

Referência
em Qualidade
e Segurança
dos Alimentos

MANUAL PET FOOD BRASIL

ABINPET
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA
DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

10ª Edição

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

REPRODUÇÃO PROIBIDA

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, copiada, transcrita ou transmitida por meios eletrônicos ou gravações, sem a permissão, por escrito, do editor. Os infratores serão punidos pela lei nº 5.988, de 14 de dezembro de 1973, Artigo 122-130.

REALIZAÇÃO

ABINPET
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA
DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

NOVEMBRO/2019

APRESENTAÇÃO

A população de Animais de Estimação no Brasil é de 139,3 milhões, composta por: Cães (54,2 milhões), Aves (39,8 milhões), Gatos (23,9 milhões), Peixes (19,1 milhões) e, Répteis e Pequenos Mamíferos (2,3 milhões). O Brasil é o 2º maior mercado do mundo em número de cães, gatos e aves, 3º em número total de pets e o 2º maior em produção de alimento completo e faturamento no mundo.

Com crescimento médio de 8,5% entre 2011 e 2018, o segmento Food faturou mais de 15 bilhões somente em 2018 e, somado aos demais segmentos o setor Pet, fecha 2018 representando 0,3% do PIB Brasileiro, sendo o alimento, como um todo, responsável por 46,4% do faturamento total do setor.

Somente a Indústria Pet Food emprega mais de 55 mil trabalhadores.

A maior parte da produção é direcionada ao mercado doméstico, sendo que apenas 1,5% do faturamento Food advém da exportação, a qual acumulou alta de 24% em 2018.

Pouco mais de 37% dos cães e gatos têm alimentação adequada baseada em alimento industrial completo, sendo que 2/3 desta população ainda é alimentada por outras fontes, como alimento humano. Isto tudo demonstra a importância e o quanto o setor ainda pode crescer.

Neste contexto, as indústrias têm investido em melhorias constantes de produtividade e qualidade, sendo este último o tema abordado pelo MANUAL PET FOOD BRASIL, elaborado por técnicos da iniciativa privada, acadêmica (UFPR, UEM, UFRGS, UFLA, UFMG, UENF, UNIVERSITY OF ILLINOIS) e LANAGRO/MAPA (Ministério da Agricultura), sob a iniciativa e coordenação da ABINPET.

O Manual é a principal referência para o setor. Contém 8 guias abrangendo Matérias-Primas, Parâmetros Nutricionais e Metodologias Analíticas, Programas de Qualidade como BPF e APPCC, Alimentos Coadjuvantes, Assuntos Regulatórios e Sustentabilidade, de forma a fornecer alimentos tecnicamente corretos e seguros.

O Manual visa o crescimento sustentável do setor de alimentos para animais de estimação, focando em um ambiente ético e de alta credibilidade, fornecendo produtos dentro dos mais exigentes padrões de qualidade mundial além do cumprimento de todas as normas e regulamentos vigentes e aplicáveis ao mercado nacional.

José Edson Galvão de França

Presidente Executivo

¹ Definição da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Animais de Estimação do MAPA: São animais criados para o convívio com os seres humanos por razões afetivas, gerando uma relação benéfica. Têm como destinações principais: terapia, companhia, lazer, auxílio aos portadores de necessidades especiais, esportes, ornamentação, participação em torneios e exposições, conversação, preservação, criação, melhoramento genético e trabalhos especiais. Seguem os principais grupos de animais de estimação: Aves Canoras e Ornamentais; Cães; Gatos; Peixes Ornamentais; Outros (Répteis, Pequenos Roedores e Pequenos Mamíferos).

SUMÁRIO GERAL

GUIA NUTRICIONAL PARA CÃES E GATOS

09

GUIA NUTRICIONAL PARA ALIMENTOS COADJUVANTES

53

GUIA NUTRICIONAL PARA PEIXES E AVES DE ESTIMAÇÃO

119

GUIA DE MATÉRIAS-PRIMAS

147

GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE

319

GUIA DE SUSTENTABILIDADE

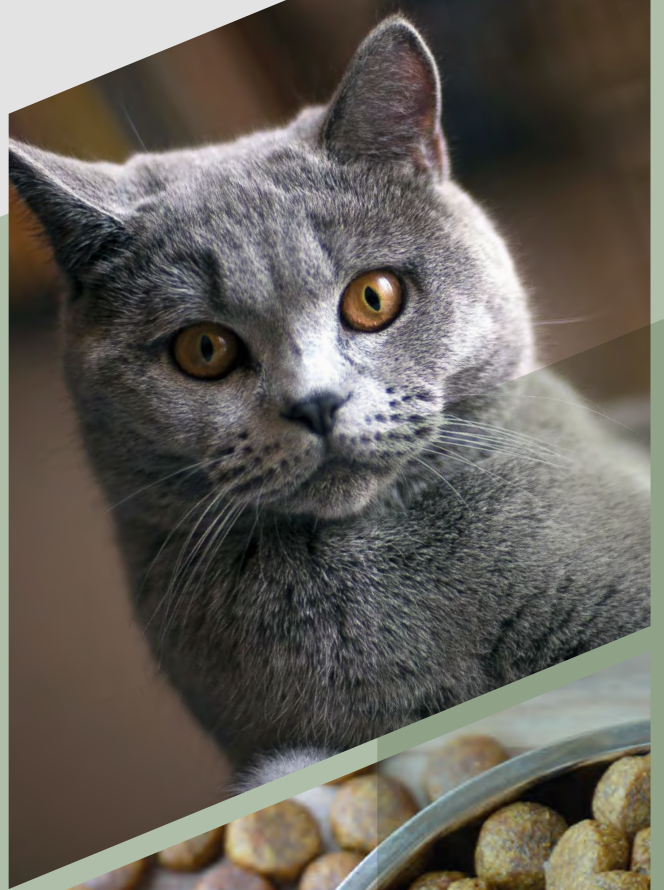
381

GUIA DE LABORATÓRIOS

399

GUIA DE LEGISLAÇÕES

549



GUIA NUTRICIONAL PARA CÃES E GATOS

EXPEDIENTE

INICIATIVA:	COMITÊ TÉCNICO
PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO:	FERNANDO JOSÉ DE CUNTO, PROLINE
CONSELHEIRO 1º VICE-PRESIDENTE:	MARCEL BARROS, NESTLÉ PURINA
CONSELHEIRO 2º VICE-PRESIDENTE:	BERNARD POULOUX, LUOPET
CONSELHEIRO 3º VICE-PRESIDENTE:	JOSÉ C. RAPACCI, MARS PETCARE
PRESIDENTE EXECUTIVO:	JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
COORDENAÇÃO COMITÊ TÉCNICO:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN COORDENADORA DO COMITÊ TÉCNICO
	ALESSANDRA SILVA, HILL´S PET NUTRITION COORDENADORA DE NORMAS
	MARCELO CARNEIRO, ADM COORDENADOR DE QUALIDADE
	TACIANA LIMA, AFFINITY PETCARE COORDENADORA DE LABORATÓRIOS
UNIDADE TÉCNICA & REGULATÓRIA DA ABINPET:	BÁRBARA MIÃO, GERENTE
UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO DA ABINPET:	ALLAN SANTOS, ANALISTA
UNIDADE FINANCEIRA ADMINISTRATIVA DA ABINPET:	KELI CRISTINA, GERENTE
UNIDADE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABINPET:	MARTINA CAMPOS, GERENTE
COORDENADORA DO GUIA NUTRICIONAL PARA CÃES E GATOS:	BÁRBARA MIÃO, ABINPET
AUTORES, TÉCNICOS REPRESENTANTES DAS EMPRESAS:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN
	NATALIA LOPES, ROYAL CANIN
	ALESSANDRA SILVA, HILL´S PET NUTRITION
	ANA OCANHA, MARS PETCARE

**AUTORES, TÉCNICOS REPRESENTANTES
DAS EMPRESAS:**

VERENHA CUNHA,
MARS PETCARE

MURILO FLAMINI,
NESTLÉ PURINA

MARCIA ARANTES,
ADM

WALESKA MARQUES DA SILVA,
ADM

DAIANA MEGDA,
ADM

CAROLINE COSTA LIMA,
ADM

MARCELINO BORTOLO,
KEMIN

MARIANE BORTOLO,
KEMIN

MAURO GONÇALVES,
MATSUDA MINAS

DANIELA ZANFOLIM,
DIANA PET FOOD

THAMIRIZ NASCIMENTO,
DIANA PET FOOD

MAURÍCIO ADRIANO ROCHA,
ALLTECH DO BRASIL

**AUTORES, PESQUISADORES
REPRESENTANTES DE UNIVERSIDADES:**

ANANDA PORTELLA FELIX,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ,
UFPR

LUCIANO TREVIZAN,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL,
UFRGS

WALTER MOTTA FERREIRA,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS,
UFMG

SUMÁRIO

1. NUTRIÇÃO	13
1.1. Recomendações nutricionais da ABINPET para cães e gatos.....	13
1.2. Teores de energia metabolizável.....	13
1.2.1. Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para cães, adaptado de FEDIAFI 2018	14
1.2.2. Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para gatos, adaptado de FEDIAFI 2018	18
1.3. Correção para a umidade do produto	22
1.4. Energia metabolizável e necessidade energética.....	23
1.4.1. Estimativa da energia metabolizável dos alimentos e das necessidades energéticas de cães e gatos.....	23
1.5. Necessidades energéticas.....	24
1.5.1. Necessidades energéticas de cães (kcal por dia)	24
1.5.2. Necessidades energéticas de gatos (kcal por dia)	25
1.6. Cálculo da quantidade de alimento (gramas por dia).....	25
2. CLASSIFICAÇÃO	26
2.1. Segmentação de produto quanto aos aspectos técnicos.....	26
3. ROTULAGEM	26
3.1. Definições.....	26
3.2. Rótulo.....	27
3.2.1. Orientações de rotulagem de produtos importados, para exportação ou terceirizados.....	29
3.2.2. Orientações gerais sobre rotulagem.....	30
3.2.3. Carimbo da inspeção e fiscalização federal	32
3.3. Termos descritivos.....	32
4. PROTOCOLOS DE TESTE E AVALIAÇÃO DE PERFORMANCE DOS ALIMENTOS	35
4.1. Protocolo mínimo para determinação do efeito da dieta no pH urinário de gatos, adaptado de CARCIOFI, 2007 ...	35
4.1.1. Recebimento e identificação da amostra.....	35
4.1.2. Preparo dos animais para o teste.....	36
4.1.3. Protocolo experimental	36
4.1.4. Cálculo do pH	37
4.2. Protocolo de digestibilidade, adaptado de AAFCO 2016.....	38
4.2.1. Protocolo mínimo para determinação da energia metabolizável e coeficiente de digestibilidade aparente em alimentos processados para cães e gatos - coleta total	38
4.2.2. Protocolo mínimo para a determinação da energia metabolizável e coeficientes de digestibilidade aparente de alimentos para cães e gatos - indicador ou substância índice	41
4.3. Escore fecal.....	44
4.4. Avaliação da palatabilidade dos alimentos.....	44
4.4.1. Protocolo de aceitação	44
4.4.2. Protocolo para ensaio de preferência alimentar entre cães e gatos	45
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

GUIA NUTRICIONAL PARA CÃES E GATOS

1. NUTRIÇÃO

1.1. Recomendações nutricionais da ABINPET para cães e gatos

A ABINPET recomenda neste documento os perfis nutricionais de alimentos comerciais para cães e gatos. Este tem por base as recomendações nutricionais extraídas de pesquisas nacionais e internacionais para dietas com ingredientes usuais. Estes parâmetros serão adotados como os teores nutricionais mínimos e máximos que os alimentos devem apresentar para que sejam assumidos pela ABINPET como completos e balanceados. É recomendado que os alimentos completos e balanceados estejam dentro dos padrões da ABINPET, apresentando as concentrações nutricionais dentro dos limites aqui especificados.

Estes limites nutricionais foram estipulados para estabelecer níveis práticos de nutrientes mínimos e máximos em alimentos para cães e gatos formulados com ingredientes complexos convencionais, não purificados. Recomenda-se, também, o emprego de margens de segurança nas formulações. Estas devem ser feitas levando-se em conta as perdas durante o processamento e estocagem do produto e a menor biodisponibilidade de alguns nutrientes.

Um ingrediente é um elemento constitutivo, ou substância que faz parte de uma mistura, em um sentido amplo. Em nutrição de cães e gatos, os ingredientes são as matérias-primas que compõem um alimento, sendo estes combinados de acordo com a fórmula e as necessidades dos animais, de modo que, juntos e em proporções adequadas componham, um alimento completo e balanceado.

Os nutrientes são compostos químicos assimiláveis pelo organismo, obtidos a partir dos ingredientes que compõem os alimentos, estando agrupados por grupos ou “famílias” (água, proteínas, lipídeos, vitaminas, minerais, carboidratos solúveis e fibras), que desempenham funções essenciais aos cães e gatos, como obtenção de energia, síntese de tecidos, hormônios, enzimas e outras substâncias essenciais. Desta forma, os nutrientes são indispensáveis para o metabolismo, a manutenção do organismo vivo, a reprodução, o crescimento e a recuperação de doenças.

Os níveis mínimos e máximos de nutrientes foram estabelecidos para o crescimento/reprodução e manutenção dos animais. Os níveis máximos foram estabelecidos para os nutrientes com risco potencial de sobredosagem ou toxicidade. A ausência de referência de nível máximo de um nutriente não significa que este seja seguro em qualquer nível, e reflete, em alguns casos, a carência de conhecimento sobre toxicidade de alguns nutrientes em cães e gatos. Os níveis dos nutrientes são expressos sobre a matéria seca para densidade calórica de 4.000 kcal de energia metabolizável (EM) /kg de matéria seca (MS).

Excluem-se das orientações nutricionais deste guia os alimentos específicos (como por exemplo, os biscoitos e bifinhos), cuja finalidade é de agrado, prêmio ou recompensa aos animais de estimação e que não se caracterizam como alimentos completos, e os alimentos coadjuvantes, que podem ter os níveis de nutrientes diferentes daqueles declarados nestas orientações, visando atender exigências nutricionais específicas. Os alimentos coadjuvantes são abordados em um guia específico do Manual Pet Food Brasil, o Guia Nutricional para Alimentos Coadjuvantes.

Os teores de proteína recomendados neste Manual têm como base as recomendações do FEDIAF, por sua vez determinados pelo NRC (2006), e foram ajustados para considerar i) digestibilidade aparente total da proteína de 80%, ii) ingestões energéticas para cães ou gatos, e iii) necessidade de cães mais idosos (Finco DR et al. 1994, Williams CC et al. 2001).

Os teores de nutrientes nas tabelas são as quantidades mínimas recomendadas para alimentos comerciais para animais de estimação, não são as necessidades mínimas ou os teores ideais de ingestão.

1.2. Teores de energia metabolizável

Admite-se que os alimentos para animais carnívoros (estritos ou não), como cães e gatos, devam ter adequada densidade energética, de forma que estes animais consigam, dentro de um estágio fisiológico, ingerir a energia metabolizável necessária de seu metabolismo.

A energia metabolizável dos alimentos poderá ser estimada ou determinada segundo os procedimentos recomendados pela ABINPET descritos no item 1.4.1 “*Estimativa da energia metabolizável dos alimentos e das necessidades energéticas de cães e gatos*”.

1.2.1. Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para cães, adaptado de FEDIAF¹ 2018

Tabela 1. Baseado em matéria seca ^a

Nutriente	Unidade por 100 g MS	Recomendação mínima				Máximo
		Adultos Necessidade energética de manutenção		Crescimento Inicial (< 14 semanas) & Reprodução	Crescimento Final (≥ 14 semanas)	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}			
Proteína bruta*	g	21,00	18,00	25,00	20,00	-
Arginina*	g	0,60	0,52	0,82	0,74	-
Histidina	g	0,27	0,23	0,39	0,25	-
Isoleucina	g	0,53	0,46	0,65	0,50	-
Leucina	g	0,95	0,82	1,29	0,80	-
Lisina*	g	0,46	0,42	0,88	0,70	Crescimento: 2,80
Metionina*	g	0,46	0,40	0,35	0,26	-
Metionina+cistina*	g	0,88	0,76	0,70	0,53	-
Fenilalanina	g	0,63	0,54	0,65	0,50	-
Fenilalanina +Tirosina*	g	1,03	0,89	1,30	1,00	-
Treonina	g	0,60	0,52	0,81	0,64	-
Triptofano	g	0,20	0,17	0,23	0,21	-
Valina	g	0,68	0,59	0,68	0,56	-
Gordura*^b	g	5,50	5,50	8,50	8,50	-
Ácido Linoléico (ω-6) *	g	1,53	1,32	1,30	1,30	Crescimento Inicial: 6,50
Ácido Araquidônico (ω-6)	mg	-	-	30,0	30,0	-
Ácido Alfa-linolênico (ALA) (ω-3) *	g	-	-	0,08	0,08	-
EPA ² +DHA ³ (ω-3) *	g	-	-	0,05	0,05	-
Minerais						
Cálcio*	g	0,58	0,50	1,00	0,80 ^c 1,00 ^d	Adulto: 2,50 Crescimento Inicial: 1,60 Crescimento Final: 1,80
Fósforo	g	0,46	0,40	0,90	0,70	Adulto: 1,60
Ca:P, proporção		1/1				Adulto: 2/1 Crescimento Inicial e Reprod.: 1,6/1 Crescimento Final: 1,8/1 ^c ou 1,6/1 ^d
Potássio	g	0,58	0,50	0,44	0,44	-
Sódio*	g	0,12	0,10	0,22	0,22	^e
Cloro	g	0,17	0,15	0,33	0,33	^e
Magnésio	g	0,08	0,07	0,04	0,04	-
Microminerais*						
Cobre* ^f	mg	0,83	0,72	1,10	1,10	2,8
Iodo*	mg	0,12	0,11	0,15	0,15	1,1
Ferro* ^g	mg	4,17	3,60	8,80	8,80	142
Manganês	mg	0,67	0,58	0,56	0,56	17
Selênio*	µg	35,00	30,00	40,00	40,00	56,8
Zinco*	mg	8,34	7,20	10,00	10,00	22,7

Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para cães, adaptado de FEDIAF¹ 2018

Tabela 1. Continuação. Baseado em matéria seca ^a

Nutriente	Unidade por 100 g MS	Recomendação mínima				Máximo
		Adultos Necessidade energética de manutenção		Crescimento Inicial (< 14 semanas) & Reprodução	Crescimento Final (≥ 14 semanas)	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}			
Vitaminas						
Vitamina A*	UI	702,00	606,00	500,00	500,00	40.000,00
Vitamina D*	UI	63,90	55,20	55,20	50,00	320,00
Vitamina E*	UI	4,17	3,60	5,00	5,00	-
Tiamina	mg	0,25	0,21	0,18	0,18	-
Riboflavina*	mg	0,69	0,60	0,42	0,42	-
Ácido Pantotênico	mg	1,64	1,42	1,20	1,20	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,17	0,15	0,12	0,12	-
Vitamina B12	µg	3,87	3,35	2,80	2,80	-
Niacina	mg	1,89	1,64	1,36	1,36	-
Ácido Fólico	µg	29,90	25,80	21,60	21,60	-
Biotina*	µg	-	-	-	-	-
Colina	mg	189,00	164,00	170,00	170,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-

^a Os níveis dos nutrientes são expressos sobre a matéria seca para uma dada densidade calórica de 4.000 kcal de energia metabolizável (EM)/kg de matéria seca (MS).

^b A gordura não é essencial e, desde que a recomendação mínima para todos os ácidos graxos essenciais seja atingida ou ultrapassada, não há risco de deficiência nutricional. Portanto, a recomendação mínima de gordura total em cães adultos com necessidades energéticas de manutenção de 95 kcal/kg peso corporal (PC)^{0,75} não foi ajustada para o consumo de energia versus a recomendação para cães adultos com necessidades energéticas de manutenção de 110 kcal/kg PC^{0,75}.

^c Para filhotes de cães com peso corporal quando adulto até 15 kg, durante toda fase de crescimento final (≥14 semanas).

^d Para filhotes de cães com peso corporal quando adulto acima de 15 kg, até a idade de 6 meses. Apenas após esta idade, o cálcio pode ser reduzido para 0,8% MS (2 g/1.000 kcal) e a proporção cálcio-fósforo pode ser aumentada até 1,8/1.

^e Dados científicos mostram que os níveis de sódio até 1,5% MS e níveis de cloro até 2,35% MS são seguros para cães saudáveis. Níveis mais elevados ainda podem ser seguros, porém não há dados científicos disponíveis.

^f Devido a sua baixa biodisponibilidade, o cobre proveniente de óxidos adicionados à dieta, não deve ser considerado na determinação dos níveis mínimos do nutriente.

^g Devido a sua baixa biodisponibilidade, o ferro proveniente de óxidos ou carbonatos adicionados à dieta, não deve ser considerado na determinação dos níveis mínimos do nutriente.

*** Aminoácidos, microminerais e vitaminas (Cães adultos)** - ao menos que indicado com um asterisco (*), os valores recomendados para cães adultos são os níveis recomendados pelo NRC 2006 acrescidos de 20% para compensar o baixo requerimento energético de cães domésticos, comparado à ingestão de energia assumida pelo NRC 2006.

¹ Fonte: Adaptado de Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018. FEDIAF, The European Pet Food Industry Federation.

²EPA, Ácido Eicosapentaenoico.

³DHA, Ácido Docosahexaenoico.

Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para cães, adaptado de FEDIAF¹ 2018

Tabela 2. Baseado em conteúdo calórico ^a

Nutriente	Unidade por 1.000 kcal EM	Recomendação mínima				Máximo
		Adultos Necessidade energética de manutenção		Crescimento Inicial (< 14 semanas) & Reprodução	Crescimento Final (≥ 14 semanas)	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}			
Proteína bruta*	g	52,10	45,00	62,50	50,00	-
Arginina*	g	1,51	1,30	2,04	1,84	-
Histidina	g	0,67	0,58	0,98	0,63	-
Isoleucina	g	1,33	1,15	1,63	1,25	-
Leucina	g	2,37	2,05	3,23	2,00	-
Lisina*	g	1,22	1,05	2,20	1,75	Crescimento: 7,00
Metionina*	g	1,16	1,00	0,88	0,65	-
Metionina+cistina*	g	2,21	1,91	1,75	1,33	-
Fenilalanina	g	1,56	1,35	1,63	1,25	-
Fenilalanina +Tirosina*	g	2,58	2,23	3,25	2,50	-
Treonina	g	1,51	1,30	2,03	1,60	-
Triptofano	g	0,49	0,43	0,58	0,53	-
Valina	g	1,71	1,48	1,70	1,40	-
Gordura*^b	g	13,75	13,75	21,25	21,25	-
Ácido Linoléico (ω-6) *	g	3,82	3,27	3,25	3,25	Crescimento Inicial: 16,25
Ácido Araquidônico (ω-6)	mg	-	-	75,00	75,00	-
Ácido Alfa-linolênico (ALA) (ω-3) *	g	-	-	0,20	0,20	-
EPA ² +DHA ³ (ω-3) *	g	-	-	0,13	0,13	-
Minerais						
Cálcio*	g	1,45	1,25	2,50	2,00 ^c 2,50 ^d	Adulto: 6,25 Crescimento Inicial: 4,00 Crescimento Final: 4,50
Fósforo	g	1,16	1,00	2,25	1,75	Adulto: 4,00
Ca:P, proporção		1/1				Adulto: 2/1 Crescimento Inicial e Reprod.: 1,6/1 Crescimento Final: 1,8/1 ^c ou 1,6/1 ^d
Potássio	g	1,45	1,25	1,10	1,10	-
Sódio*	g	0,29	0,25	0,55	0,55	e
Cloro	g	0,43	0,38	0,83	0,83	e
Magnésio	g	0,20	0,18	0,10	0,10	-
Microminerais*						
Cobre* ^f	mg	2,08	1,80	2,75	2,75	-
Iodo*	mg	0,30	0,26	0,38	0,38	-
Ferro* ^g	mg	10,40	9,00	22,00	22,00	-
Manganês	mg	1,67	1,44	1,40	1,40	-
Selênio*	µg	87,00	75,00	100,00	100,00	-
Zinco*	mg	20,80	18,00	25,00	25,00	-

Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para cães, adaptado de FEDIAF¹ 2018

Tabela 2. Continuação. Baseado em conteúdo calórico ^a

Nutriente	Unidade por 1.000 kcal EM	Recomendação mínima				Máximo
		Adultos (A) Necessidade energética de manutenção		Crescimento Inicial (< 14 semanas) & Reprodução	Crescimento Final (≥ 14 semanas)	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}			
Vitaminas						
Vitamina A*	UI	1.754,00	1.515,00	1.250,00	1.250,00	100.000,00
Vitamina D*	UI	159,00	138,00	138,00	125,00	800,00
Vitamina E*	UI	10,40	9,00	12,50	12,50	-
Tiamina	mg	0,62	0,54	0,45	0,45	-
Riboflavina*	mg	1,74	1,50	1,05	1,05	-
Ácido Pantotênico	mg	4,11	3,55	3,00	3,00	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,42	0,36	0,30	0,30	-
Vitamina B12	µg	9,68	8,36	7,00	7,00	-
Niacina	mg	4,74	4,09	3,40	3,40	-
Ácido Fólico	µg	74,70	64,50	54,00	54,00	-
Biotina*	µg	-	-	-	-	-
Colina	mg	474,00	409,00	425,00	425,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-

^a Presume-se uma densidade energética maior que 4.000 kcal EM/kg de matéria seca em alimento para cães. Esta tabela não deve ser usada como guia para alimentos com 4.000 kcal EM/kg ou menos.

^b A gordura não é essencial e, desde que a recomendação mínima para todos os ácidos graxos essenciais seja atingida ou ultrapassada, não há risco de deficiência nutricional. Portanto, a recomendação mínima de gordura total em cães adultos com necessidades energéticas de manutenção de 95kcal/kg PC^{0,75} não foi ajustada para o consumo de energia versus a recomendação para cães adultos com necessidades energéticas de manutenção de 110kcal/kg PC^{0,75}.

^c Para filhotes de cães com peso corporal quando adulto até 15 kg, durante toda fase de crescimento final (≥14 semanas).

^d Para filhotes de cães com peso corporal quando adulto acima de 15 kg, até a idade de 6 meses. Apenas após esta idade, o cálcio pode ser reduzido para 0,8% MS (2 g/1.000 kcal) e a proporção cálcio-fosforo pode ser aumentada até 1,8/1.

^e Dados científicos mostram que os níveis de sódio até 3,75g/1.000 kcal e os níveis de cloro até 5,87g/1.000 kcal são seguros para cães saudáveis. Níveis mais elevados ainda podem ser seguros, porém não há dados científicos disponíveis.

^f Devido a sua baixa biodisponibilidade, o cobre proveniente de óxidos adicionados à dieta, não deve ser considerado na determinação dos níveis mínimos do nutriente.

^g Devido a sua baixa biodisponibilidade, o ferro proveniente de óxidos ou carbonatos adicionados à dieta, não deve ser considerado na determinação dos níveis mínimos do nutriente.

*** Aminoácidos, microminerais e vitaminas (Cães adultos)** - ao menos que indicado com um asterisco (*), os valores recomendados para cães adultos são os níveis recomendados pelo NRC 2006 acrescidos de 20% para compensar o baixo requerimento energético de cães domésticos, comparado à ingestão de energia assumida pelo NRC 2006.

¹ Fonte: Adaptado de Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018. FEDIAF, The European Pet Food Industry Federation.

² EPA Ácido Eicosapentaenoico

³ DHA Ácido Docosahexaenoico.

1.2.2. Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para gatos, adaptado de FEDIAF¹ 2018

Tabela 3. Baseado em matéria seca^a

Nutriente	Unidade por 100 g MS	Recomendação mínima			Máximo
		Adultos Necessidade energética de manutenção		Crescimento & Reprodução	
		75 kcal/kg ^{0,67}	100 kcal/kg ^{0,67}		
Proteína bruta	g	33,30	25,00	28,00 / 30,00	-
Arginina	g	1,30	1,00	1,07 / 1,11	Crescimento: 3,50
Histidina	g	0,35	0,26	0,33	-
Isoleucina	g	0,57	0,43	0,54	-
Leucina	g	1,36	1,02	1,28	-
Lisina	g	0,45	0,34	0,85	-
Metionina	g	0,23	0,17	0,44	Crescimento: 1,30
Metionina+cistina ^b	g	0,45	0,34	0,88	-
Fenilalanina	g	0,53	0,40	0,50	-
Fenilalanina +Tirosina	g	2,04	1,53	1,91	-
Treonina	g	0,69	0,52	0,65	-
Triptofano	g	0,17	0,13	0,16	Crescimento: 1,70
Valina	g	0,68	0,51	0,64	-
Taurina (alimento úmido)	g	0,27	0,20	0,25	-
Taurina (alimento seco)	g	0,13	0,10	0,10	-
Gordura^c	g	9,00	9,00	9,00	-
Ácido Linoléico (ω-6)	g	0,67	0,50	0,55	-
Ácido Araquidônico (ω-6)	mg	8,00	6,00	20,00	-
Ácido Alfa-linolênico (ALA) (ω-3)	g	-	-	0,02	-
EPA ² +DHA ³ (ω-3)	g	- ^e	- ^e	0,01 ^d	-
Minerais					
Cálcio	g	0,79	0,59	1,00	-
Fósforo	g	0,67	0,50	0,84	-
Ca:P, proporção		1/1			Crescimento: 1,5/1 Adulto: 2/1
Potássio	g	0,80	0,60	0,60	-
Sódio ^f	g	0,10	0,08	0,16	-
Cloro	g	0,15	0,11	0,24	-
Magnésio	g	0,05	0,04	0,05	-
Microminerais[*]					
Cobre ^g	mg	0,67	0,50	1,00	2,8
Iodo	mg	0,17	0,13	0,18	1,1
Ferro ^h	mg	10,70	8,00	8,00	142
Manganês	mg	0,67	0,50	1,00	17
Selênio	µg	40,00	30,00	30,00	56,8
Zinco	mg	10,00	7,50	7,50	22,7

Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para gatos, adaptado de FEDIAF¹ 2018

Tabela 3. Continuação. Baseado em matéria seca^a

Nutriente	Unidade por 100 g MS	Recomendação mínima			Máximo
		Adultos Necessidade energética de manutenção		Crescimento & Reprodução	
		75 kcal/kg ^{0,67}	100 kcal/kg ^{0,67}		
Vitaminas					
Vitamina A	UI	444,00	333,00	900,00	Adulto e Crescimento: 40.000,00 Reprodução: 33.333,00
Vitamina D	UI	33,30	25,00	28,00	3.000,00
Vitamina E ¹	UI	5,07	3,80	3,80	-
Tiamina	mg	0,59	0,44	0,55	-
Riboflavina	mg	0,42	0,32	0,32	-
Ácido Pantotênico	mg	0,77	0,58	0,57	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,33	0,25	0,25	-
Vitamina B12	µg	2,35	1,76	1,80	-
Niacina	mg	4,21	3,20	3,20	-
Ácido Fólico	µg	101,00	75,00	75,00	-
Biotina ¹	µg	8,00	6,00	7,00	-
Colina	mg	320,00	240,00	240,00	-
Vitamina K ²	µg	-	-	-	-

^a Os níveis dos nutrientes são expressos sobre a matéria seca para uma dada densidade calórica de 4.000 kcal de energia metabolizável (EM)/kg de matéria seca (MS).

^b Metionina-cistina (gatos adultos) - Os valores recomendados são baseados em um estudo realizado por Burger e Smith (1987) que mostra que gatos adultos precisam de 0,16 g de metionina (sem cistina) por MJ EM para manter balanço de nitrogênio positivo. Adicionando uma margem de segurança de 20%, isto corresponde a 0,34% MS ou 0,85 g por 1.000 kcal EM de metionina + cistina.

^c A gordura não é essencial e, desde que a recomendação mínima para todos os ácidos graxos essenciais seja atingida ou ultrapassada, não há risco de deficiência nutricional. Portanto, a recomendação mínima de gordura total em gatos adultos com necessidades energéticas de manutenção de 75 kcal/kg PC^{0,67} não foi ajustada para o consumo de energia versus a recomendação para gatos adultos com necessidades energéticas de manutenção de 100 kcal/kg PC^{0,67}.

^d Ácidos graxos ômega 3 (Crescimento e Reprodução) - Pawlosky *et al.* (1997) sugerem que para jovens felinos, é importante que o status de DHA no sistema nervoso seja mantido para melhor função da retina. No entanto, os jovens felinos têm uma baixa capacidade sintética para produzir DHA. Por isso, é recomendado ter pequenas quantidades de DHA e/ou EPA nos alimentos para crescimento e reprodução.

^e Ácidos graxos ômega 3 (gatos adultos) - embora existam cada vez mais evidências de efeitos benéficos dos ácidos graxos ômega 3, a informação atual é insuficiente para recomendar um nível específico de ácidos graxos ômega 3 para gatos adultos.

^f Elevada ingestão de compostos de fósforo inorgânico (tais como NaH₂PO₄) pode alterar os indicadores de função renal em gatos (Dobenecker B. *et al.*, 2018). Pesquisas futuras são necessárias para esclarecer o risco potencial.

^g Dados científicos mostram que os níveis de sódio até 1,5% na MS são seguros para gatos saudáveis. Níveis mais elevados ainda podem ser seguros, mas não há dados científicos disponíveis.

^h Devido a sua baixa biodisponibilidade, o cobre proveniente de óxidos adicionados à dieta, não deve ser considerado na determinação dos níveis mínimos do nutriente.

ⁱ Devido a sua baixa biodisponibilidade, o ferro proveniente de óxidos ou carbonatos adicionados à dieta, não deve ser considerado na determinação dos níveis mínimos do nutriente.

^j Deve-se adicionar de 5 a 10 UI/kg de vitamina E acima do nível mínimo por grama de óleo de peixe.

^k A Biotina não necessita ser adicionada a menos que a dieta contenha componentes antimicrobianos ou antivitaminicos.

^l A vitamina K normalmente não necessita ser adicionada. No entanto, recomenda-se a sua suplementação em dietas úmidas com alta adição de peixe, devido ao tempo prolongado de coagulação.

¹ Fonte: Adaptado de Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018. FEDIAF, The European Pet Food Industry Federation.

² EPA, Ácido Eicosapentaenoico.

³ DHA, Ácido Docosahexaenoico.

Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para gatos, adaptado de FEDIAF¹ 2018

Tabela 4. Baseado em conteúdo calórico^a

Nutriente	Unidade por 1.000 kcal EM	Recomendação mínima			Máximo
		Adultos Necessidade energética de manutenção		Crescimento & Reprodução	
		75 kcal/kg ^{0,67}	100 kcal/kg ^{0,67}		
Proteína bruta	g	83,30	62,50	70,00 / 75,00	-
Arginina	g	3,30	2,50	2,68 / 2,78	Crescimento: 8,75
Histidina	g	0,87	0,65	0,83	-
Isoleucina	g	1,44	1,08	1,35	-
Leucina	g	3,40	2,55	3,20	-
Lisina	g	1,13	0,85	2,13	-
Metionina	g	0,57	0,43	1,10	Crescimento: 3,25
Metionina+cistina ^b	g	1,13	0,85	2,20	-
Fenilalanina	g	1,33	1,00	1,25	-
Fenilalanina +Tirosina	g	5,11	3,83	4,78	-
Treonina	g	1,73	1,30	1,63	-
Triptofano	g	0,44	0,33	0,40	Crescimento: 4,25
Valina	g	1,70	1,28	1,60	-
Taurina (alimento úmido)	g	0,67	0,50	0,63	-
Taurina (alimento seco)	g	0,33	0,25	0,25	-
Gordura^c	g	22,50	22,50	22,50	-
Ácido Linoléico (ω-6)	g	1,67	1,25	1,38	-
Ácido Araquidônico (ω-6)	mg	20,00	15,00	50,00	-
Ácido Alfa-linolênico (ALA) (ω-3)	g	-	-	0,05	-
EPA ² +DHA ³ (ω-3)	g	-	- ^e	0,03 ^d	-
Minerais					
Cálcio	g	1,97	1,48	2,50	-
Fósforo	g	1,67	1,25	2,10	-
Ca:P, proporção		1/1			Crescimento: 1,5/1 Adulto: 2/1
Potássio	g	2,00	1,50	1,50	-
Sódio ^f	g	0,25	0,19	0,40	-
Cloro	g	0,39	0,29	0,60	-
Magnésio	g	0,13	0,10	0,13	-
Microminerais*					
Cobre ^g	mg	1,67	1,25	2,50	-
Iodo	mg	0,43	0,33	0,45	-
Ferro ^h	mg	26,70	20,00	20,00	-
Manganês	mg	1,67	1,25	2,50	-
Selênio	µg	100,00	75,00	75,00	-
Zinco	mg	25,00	18,80	18,80	-

Perfil nutricional recomendado pela ABINPET para alimentos para gatos, adaptado de FEDIAF¹ 2018

Tabela 4. Continuação. Baseado em conteúdo calórico^a

Nutriente	Unidade por 100 g MS	Recomendação mínima			Máximo
		Adultos Necessidade energética de manutenção		Crescimento & Reprodução	
		75 kcal/kg ^{0,67}	100 kcal/kg ^{0,67}		
Vitaminas					
Vitamina A	UI	1.111,00	833,00	2.250,00	Adulto e Crescimento: 100.000 Reprodução: 83.325
Vitamina D	UI	83,30	62,50	70,00	7.500,00
Vitamina E ^l	UI	12,70	9,50	9,50	-
Tiamina	mg	1,47	1,10	1,40	-
Riboflavina	mg	1,05	0,80	0,80	-
Ácido Pantotênico	mg	1,92	1,44	1,43	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,83	0,63	0,63	-
Vitamina B12	µg	5,87	4,40	4,50	-
Niacina	mg	10,50	8,00	8,00	-
Ácido Fólico	µg	253,00	188,00	188,00	-
Biotina ^j	µg	20,00	15,00	17,50	-
Colina	mg	800,00	600,00	600,00	-
Vitamina K ^k	µg	-	-	-	-

^a Presume-se uma densidade energética maior que 4.000 kcal EM/kg de matéria seca em alimento para gatos. Esta tabela não deve ser usada como guia para alimentos com 4.000 kcal EM/kg ou menos.

^b Metionina-cistina (gatos adultos) - Os valores recomendados são baseados em um estudo realizado por Burger e Smith (1987) que mostra que gatos adultos precisam de 0,16 g de metionina (sem cistina) por MJ EM para manter balanço de nitrogênio positivo. Adicionando uma margem de segurança de 20%, isto corresponde a 0,34% MS ou 0,85 g por 1.000 kcal EM de metionina + cistina.

^c A gordura não é essencial e, desde que a recomendação mínima para todos os ácidos graxos essenciais seja atingida ou ultrapassada, não há risco de deficiência nutricional. Portanto, a recomendação mínima de gordura total em gatos adultos com necessidades energéticas de manutenção de 75 kcal/kg PC^{0,67} não foi ajustada para o consumo de energia versus a recomendação para gatos adultos com necessidades energéticas de manutenção de 100 kcal/kg PC^{0,67}.

^d Ácidos graxos ômega 3 (Crescimento e Reprodução) - Pawlosky et al. (1997) sugerem que para jovens felinos, é importante que o status de DHA no sistema nervoso seja mantido para melhor função da retina. No entanto, os jovens felinos têm uma baixa capacidade sintética para produzir DHA. Por isso, é recomendado ter pequenas quantidades de DHA e /ou EPA nos alimentos para crescimento e reprodução.

^e Ácidos graxos ômega 3 (gatos adultos) - embora existam cada vez mais evidências de efeitos benéficos dos ácidos graxos ômega-3, a informação atual é insuficiente para recomendar um nível específico de ácidos graxos ômega-3 para gatos adultos.

^f Dados científicos mostram que os níveis de sódio até 3,75g por 1.000kcal EM são seguros para gatos saudáveis. Níveis mais elevados ainda podem ser seguros, mas não há dados científicos disponíveis.

^g Devido a sua baixa biodisponibilidade, o cobre proveniente de óxidos adicionados à dieta, não deve ser considerado na determinação dos níveis mínimos do nutriente.

^h Devido a sua baixa biodisponibilidade, o ferro proveniente de óxidos ou carbonatos adicionados à dieta, não deve ser considerado na determinação dos níveis mínimos do nutriente.

ⁱ Deve-se adicionar de 5 a 10 UI/kg de vitamina E acima do nível mínimo por grama de óleo de peixe.

^j A Biotina não necessita ser adicionada a menos que a dieta contenha componentes antimicrobianos ou antivitaminicos.

^k A vitamina K normalmente não necessita ser adicionada. No entanto, recomenda-se a sua suplementação em dietas úmidas com alta adição de peixe, devido ao tempo prolongado de coagulação.

Elevada ingestão de compostos de fósforo inorgânico (tais como NaH₂PO₄) pode alterar os indicadores de função renal em gatos (Dobenecker B, Webel A, Reese S, Kienzle E. Effect of a high phosphorus diet on indicators of renal health in cats. J Feline Med Surg. 2018; 20(4):339-343). Pesquisas futuras são necessárias para esclarecer o risco potencial.

¹Fonte: Adaptado de Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018. FEDIAF, The European Pet Food Industry Federation.

²EPA, Ácido Eicosapentaenoico.

³DHA, Ácido Docosahexaenoico.

Há três importantes órgãos que são reconhecidos internacionalmente por pesquisar e publicar os perfis nutricionais de alimentos designados para crescimento/ reprodução e manutenção de cães e gatos:

- NRC, National Research Council, da Academia Nacional Norte Americana de Ciências é o principal fornecedor de recomendações nutricionais para cães e gatos;
- AAFCO, Association of American Feed Control Officials, que é um órgão comercial que visa regular a qualidade e segurança de ingredientes e de alimentos destinados à alimentação animal nos Estados Unidos;
- FEDIAF, The European Pet Food Industry Federation, que representa as associações nacionais da indústria de alimentos para animais de estimação da Europa.

As empresas interessadas em exportar alimentos para animais de estimação devem atender integralmente às normas nacionais e às exigências específicas do país importador.

Cuidado especial deve ser tomado para identificar qual é a referência aplicada pelo país importador (NRC; AAFCO; FEDIAF etc) e para garantir que as declarações, bem como os teores nutricionais mínimos e máximos de nutrientes, estejam de acordo com as exigências regulatórias.

1.3. Correção para a umidade do produto

Os valores apresentados nos Perfis Nutricionais são listados sobre a matéria seca (MS). Entretanto, os níveis de garantia dos rótulos dos alimentos industrializados para cães e gatos são apresentados sobre a matéria natural (MN), da mesma forma que os valores das análises de laboratório podem ser apresentados sobre a MN. A diferença entre o valor apresentado em MS e o valor apresentado em MN é proporcional ao conteúdo de água (umidade) presente no alimento. Quanto maior o conteúdo de água, maior será o valor sobre a MS em comparação ao valor sobre a MN. Esta discrepância faz com que comparações diretas entre os nutrientes do alimento e os das tabelas sejam incorretas sem correção inicial dos conjuntos de valores, de forma que ambos estejam sobre a MS.

Um método de correção para a umidade consiste no ajuste dos valores listados nos níveis de garantia, ou aqueles apresentados pelos laboratórios sobre a MN, para MS antes de sua comparação com os Perfis Nutricionais. Isto é feito dividindo-se os valores sobre a MN pela proporção de MS do alimento:

$$\text{Valor sobre a matéria seca} = \frac{[\text{valor sobre a matéria natural} \times 100]}{(100 - \% \text{ umidade})}$$

Um alimento com 80% de umidade pode apresentar nos níveis de garantia 6% de proteína bruta. Este valor, corrigido para a MS, resulta em 30% de proteína. O exemplo abaixo elucida a diferença entre os teores nutricionais apresentados na matéria natural (como descrito nos rótulos dos alimentos ou nos resultados laboratoriais) e na matéria seca.

Tabela 5. Exemplo: Alimento seco para cão em crescimento (filhote com peso corporal quando adulto até 15 kg, durante toda fase de crescimento final (≥14 semanas))

	Níveis de garantia	Valor mínimo para crescimento, perfis nutricionais para cães ABINPET	Valores dos níveis de garantia ajustados para matéria seca	Adequação dos valores dos níveis de garantia ajustados aos perfis nutricionais
Proteína bruta, mín.	19%	20%	21,1%	OK
Extrato etéreo, mín.	8%	8,5%	8,9%	OK
Fibra bruta, máx.	4%	-	-	OK
Umidade, máx.	10%	Não se aplica	Não se aplica	OK
Cálcio, mín.	0,75%	0,8%	0,83%	OK
Fósforo, mín.	0,65%	0,7%	0,72%	OK

A comparação direta dos valores dos níveis de garantia do exemplo acima, para proteína bruta, cálcio e fósforo, com os valores mínimos para crescimento, indicaria que este alimento seria deficiente. Entretanto, esta comparação não é válida, pois os valores do alimento são listados com 10% de umidade (90% de MS), enquanto os valores do Perfil Nutricional são apresentados para 0% de umidade (100% de MS). Para alinhar os dois conjuntos de valores em uma mesma base de umidade, os níveis de garantia foram ajustados para 100% de MS, dividindo-se cada valor pela proporção de MS presente no alimento. Feita esta correção, nota-se que os valores ajustados atendem aos níveis mínimos para o crescimento.

1.4. Energia metabolizável e necessidade energética

1.4.1. Estimativa da energia metabolizável dos alimentos e das necessidades energéticas de cães e gatos

A estimativa da energia metabolizável de alimentos industrializados para cães e gatos e das necessidades energéticas destes animais foi revisada pelo *Nutrient Requirements of Dogs and Cats* (NRC, 2006). A ABINPET reconhece e adota o NRC (2006) para emprego nos alimentos industrializados para cães e gatos produzidos e/ou comercializados no Brasil.

1.4.1.1. Estimativa de conteúdo de energia metabolizável

Estimativa com base na composição química do alimento, de acordo com os procedimentos de cálculo a seguir descritos.

Considerando-se que as garantias de rótulo são apenas ajustes dos teores máximos e mínimos dos nutrientes presentes no alimento, não se recomenda seu emprego para a estimativa do conteúdo energético do alimento. Considerando-se, também, que existem variações na composição nutricional entre os lotes de produção de um mesmo produto, não se recomenda o emprego da composição química de um único lote para a estimativa do conteúdo energético de um produto. Desta forma, recomenda-se o emprego do conteúdo nutricional típico do produto, que pode ser obtido pela média das análises químicas de vários lotes de produção.

1.4.1.1.1. Estimativa do conteúdo de energia metabolizável de alimentos industrializados para cães

1) Determine a energia bruta (EB) do alimento em bomba calorimétrica ou estime pela fórmula:

$$EB \text{ (kcal/kg)} = (5,7 \times PB^1) + (9,4 \times EE^1) + [4,1 \times (ENN^1 + FB^1)]$$

¹ onde, PB, EE, ENN e FB são expressos em g/kg de alimento na matéria natural e ENN, % = 100 - (%umidade + % PB + %EE + %MM + %FB)

2) Determine o coeficiente de digestibilidade da energia (CDE) pela fórmula:

$$CDE \text{ (}\%) = 91,2 - (1,43 \times \%FB, \text{ na matéria seca)}$$

3) Determine a energia digestível (ED) em kcal/kg pela fórmula:

$$ED \text{ (kcal/kg)} = EB \times CDE/100$$

4) Determine a energia metabolizável (EM) em kcal pela fórmula:

$$EM \text{ (kcal/kg)} = ED - (1,04 \times PB^2)$$

² na qual, onde o conteúdo de PB é expresso em g/kg de alimento na matéria natural

Exemplo:

Considerando um alimento com 10% umidade; 24% PB; 12% EE; 8% MM; 3% FB e 43% ENN, onde:

$$EB = (5,7 \times 240) + (9,4 \times 120) + [4,1 \times (430 + 30)] = 4.382 \text{ kcal/kg}$$

$$CDE = 91,2 - [1,43 \times (3/90 \times 100)] = 86,43\%$$

$$ED = 4382 \times (86,43/100) = 3.787 \text{ kcal/kg}$$

$$EM = 3787 - (1,04 \times 240) = 3.537,4 \text{ kcal/kg}$$

Sendo: EB = energia bruta; CDE = coeficiente de digestibilidade da energia; EM = energia metabolizável; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo em hidrólise ácida; ENN = extrativos não-nitrogenados; FB = fibra bruta e MM = matéria mineral.

1.4.1.1.2. Estimativa do conteúdo de energia metabolizável de alimentos industrializados para gatos

1) Determine a energia bruta (EB) do alimento em bomba calorimétrica ou estime pela fórmula:

$$EB \text{ (kcal/kg)} = (5,7 \times PB^1) + (9,4 \times EE^1) + [4,1 \times (ENN^1 + FB^1)]$$

¹ na qual, PB, EE, ENN e FB são expressos em g/kg de alimento na matéria natural e ENN (%) = 100 - (%umidade + % PB + %EE + %MM + %FB)

2) Determine o coeficiente de digestibilidade da energia (CDE) pela fórmula:

$$CDE \text{ (}\%) = 87,9 - (0,88 \times \%FB, \text{ na matéria seca)}$$

3) Determine a energia digestível (ED) em kcal/kg pela fórmula:

$$ED \text{ (kcal/kg)} = EB \times CDE/100$$

4) Determine a energia metabolizável (EM) em kcal/kg pela fórmula:

$$EM \text{ (kcal/kg)} = ED - (0,77 \times PB^2)$$

² onde o conteúdo de PB é expresso em g/kg de alimento na matéria natural

Exemplo:

Considerando um alimento com 10% umidade; 32% PB; 15% EE; 8% MM; 3% FB e 32% ENN:

$$EB = (5,7 \times 320) + (9,4 \times 150) + [4,1 \times (320 + 30)] = 4.670 \text{ kcal/kg}$$

$$CDE = 87,9 - [0,88 \times (3/90 \times 100)] = 85\%$$

$$ED \text{ (kcal)} = 4670 \times (85/100) = 3.970 \text{ kcal/kg}$$

$$EM \text{ (kcal/g)} = 3970 - (0,77 \times 320) = 3.723,6 \text{ kcal/kg}$$

Sendo: EB = energia bruta; CDE = coeficiente de digestibilidade da energia; EM = energia metabolizável; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo em hidrólise ácida; ENN = extrativos não-nitrogenados; FB = fibra bruta e MM = matéria mineral.

Estas equações não são aplicáveis para alimentos coadjuvantes, especialmente hipocalóricos, pois extrapolam os teores de fibra dos alimentos empregados para desenvolver as equações. Embora a energia metabolizável possa ser predita pelas equações supracitadas, uma única equação pode não ser suficiente para prever a energia metabolizável de todos os produtos, uma vez que a digestibilidade pode diferir entre os alimentos para animais.

1.5. Necessidades energéticas

Abaixo, seguem as tabelas com recomendações práticas de necessidades energéticas (NE) para cães e gatos.

1.5.1. Necessidades energéticas de cães (kcal por dia)

Tabela 6. Recomendações práticas para energia metabolizável de manutenção (EMM) em cães em diferentes idades

Idade (anos)	kcal EM/kg ^{0,75}
1 - 2	130 (125-140)
3 - 7	110 (95-130)
> 7 (cães idosos)	95 (80-120)

Burger 1994, Connor 2000, Finke 1991 & 1994, Harper 1998, Kealy 2002, Männer 1991, NRC 2006a, Patil and Bisby 2001, Thes 2012, Walters 1993 and Wichert 1999.
Fonte: Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018.

Tabela 7. Recomendações para necessidades energéticas diárias em relação à atividade de cães

Nível de atividade	kcal EM/kg ^{0,75}
Atividade baixa (<1 h/dia) (caminhada)	95
Atividade moderada (1 - 3 h/dia) (Atividade de baixo impacto)	110
Atividade moderada (1 - 3 h/dia) (Atividade de alto impacto)	125
Atividade alta (3 - 6 h/dia) (Cães de trabalho/pastoreio)	150 - 175
Cães propensos à obesidade	≤ 90
Raças específicas	
Dogue alemão	200 (200 - 250)
Terra nova	105 (80 - 132)

Burger 1994, Connor 2000, Kealy 2002, Männer 1990, NRC 2006a & b, Patil & Bisby 2001, Thes 2012, Wichert 1999.
Fonte: Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018.

Tabela 8. Média de necessidades energéticas durante o crescimento e reprodução em cães

Cães filhotes	Idade	Exigência energética
	Filhotes / Recém-nascidos	25 kcal/100g PC*
	Até 50% do peso adulto	210 kcal/kg ^{0,75}
	De 50 a 80 % do peso adulto	175 kcal/kg ^{0,75}
	De 80 a 100 % do peso adulto	140 kcal/kg ^{0,75}
Cadelas	Fase de reprodução	Exigência energética
Gestação**	Primeiras 4 semanas de gestação	132 kcal/kg PC ^{0,75}
	Últimas 5 semanas de gestação	132 kcal/kg PC ^{0,75} + 26/kg PC
Lactação***	Cadela em lactação	Kcal
	1 a 4 filhotes	145/kg PC ^{0,75} + 24n x kg PC x L
	5 a 8 filhotes	145/kg PC ^{0,75} + (96+12n) x kg PC x L

* PC = Peso Corporal. - ** Gesellschaft für Ernährungsphysiologie 1989a.

*** NRC 2006a & 2006c, n = número de filhotes; L = 0,75 na 1ª semana de lactação; 0,95 na 2ª semana de lactação; 1,1 na 3ª semana de lactação e 1,2 na 4ª. Fonte: Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018.

1.5.2. Necessidades energéticas de gatos (kcal por dia)

Tabela 9. Necessidade diária energética média de gatos adultos

Sexo - Atividade	kcal EM/kg ^{0,67}	kcal EM/kg PC (gato de 4kg)
Gatos castrados e/ou vivendo em ambientes internos	52-75	35-45
Gatos ativos	100	60-65

NRC 2006a & c, Riond et al. 2003, Wichert et al. 2007.

Fonte: Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018.

Tabela 10. Necessidades energéticas médias durante o crescimento e reprodução em gatos

Gatos Filhotes	Idade	Fator de Multiplicação da EMM
	Até 4 meses	2,0 - 2,5
	4 a 9 meses	1,75 - 2,0
	9 a 12 meses	1,5
Fêmeas em:	Fase de reprodução	
Gestação		140kcal/kg ^{0,67} PC
Lactação	< 3 filhotes	100kcal/kg ^{0,67} + 18 x kg PC x L
	3-4 filhotes	100 kcal/kg ^{0,67} + 60 x kg PC x L
	> 4 filhotes	100 kcal/kg ^{0,67} + 70 x kg PC x L

Loveridge 1986 and 1987, Rainbird 1988, Kienzle 1998, Dobenecker et al. 1998, Debraekeleer 2000, Nguyen et al. 2001, NRC 2006a & c.

L = 0,9 na 1ª-2ª semanas de lactação; 1,2 na 3ª-4ª semanas; 1,1 na 5ª semana; 1 na 6ª semana; e 0,8 na 7ª semana.

Fonte: Nutritional Guidelines, FEDIAF, 2018.

Deve-se sempre levar em consideração que os valores resultantes das equações propostas podem sub ou superestimar as necessidades de um indivíduo em particular em mais de 50%.

1.6. Cálculo da quantidade de alimento (gramas por dia)

A quantidade de alimento a ser fornecida a um indivíduo é calculada considerando-se a energia metabolizável do alimento (estimada ou determinada *in vivo*) e a necessidade energética diária do animal. Este procedimento de cálculo deve ser adotado para a composição das sugestões de uso constante nos rótulos dos alimentos. A quantidade de alimento é calculada como:

$$\text{Quantidade de alimento (g/dia)} = \frac{\text{Necessidade energética do animal (kcal/dia)} \times 1000}{\text{Energia metabolizável do alimento (kcal/kg)}}$$

2. CLASSIFICAÇÃO

A classificação apresentada neste guia está de acordo com a legislação brasileira citada no guia de legislações deste manual.

2.1. Segmentação de produto quanto aos aspectos técnicos

Alimento completo: é um produto composto por ingredientes ou matérias-primas e aditivos destinado exclusivamente à alimentação de animais de estimação, capaz de atender integralmente suas exigências nutricionais, podendo possuir propriedades específicas ou funcionais.

Alimento coadjuvante: é um produto composto por ingredientes ou matérias-primas ou aditivos destinado exclusivamente à alimentação de animais de estimação com distúrbios fisiológicos ou metabólicos, capaz de atender integralmente suas exigências nutricionais específicas, cuja formulação é incondicionalmente privada de qualquer agente farmacológico ativo.

Alimento específico: é um produto composto por ingredientes/matérias-primas ou aditivos destinados exclusivamente à alimentação de animais de estimação com finalidade de agrado, prêmio ou recompensa e que não se caracteriza como alimento completo, podendo possuir propriedades específicas.

Produto mastigável: é um produto à base de subprodutos de origem animal, podendo conter ingredientes de origem vegetal, destinado exclusivamente aos animais de estimação, com objetivo de diversão ou agrado, com valor nutricional desprezível.

Suplemento: é a mistura composta por ingredientes ou aditivos, podendo conter veículo ou excipiente, que deve ser fornecida diretamente aos animais para melhorar o balanço nutricional.

Aditivo: substância, microrganismos ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizado normalmente como ingrediente, tenha ou não valor nutritivo e que melhore as características dos produtos destinados à alimentação animal ou dos produtos animais, melhore o desempenho dos animais saudáveis, atenda às necessidades nutricionais ou tenha efeito anticoccidiano.

Coadjuvantes tecnológicos: qualquer substância não consumida por si mesma como produto, porém utilizada intencionalmente na elaboração de produtos ou ingredientes a fim de alcançar um objetivo tecnológico durante o tratamento ou a transformação e que não permanecem no produto final.

3. ROTULAGEM

As instruções de rotulagem apresentadas neste guia estão de acordo com a legislação brasileira citada no guia de legislações deste manual.

3.1. Definições

a) Rotulagem, rótulo ou etiqueta: é toda inscrição, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada que identifique o produto ou colada sobre a embalagem.

b) Embalagem primária ou envoltório primário: a embalagem que está em contato direto com os produtos destinados à alimentação animal.

c) Embalagem secundária: a embalagem destinada a conter a(s) embalagem(ns) primária(s).

d) Painel principal: área visível em condições usuais de exposição, onde estão escritas em sua forma mais relevante a denominação de venda, a marca e/ou o logotipo se houver.

e) Composição básica do produto: lista de ingredientes e aditivos que compõem o produto destinado à alimentação de animais de estimação.

f) Conteúdo ou peso líquido: é a quantidade de produto declarada na rotulagem da embalagem, excluindo a mesma e qualquer outro objeto acondicionado com o produto.

g) Fases de vida: reprodução, gestação, lactação, desmame, crescimento, adulto/manutenção, adulto/necessidade específica, e adulto em idade avançada.

h) Prazo de consumo: período no qual o produto pode ser consumido ou utilizado, após aberta a embalagem, sob determinadas condições de conservação e armazenagem, predeterminadas pelo fabricante, que assegurem as características originais do produto.

i) Prazo de validade: data limite para a utilização do produto definido pelo fabricante, mantidas as condições de armazenagem e transportes, estabelecidas pelo mesmo.

j) Propaganda: comunicação comercial ao consumidor por qualquer meio, para promover direta ou indiretamente o comércio do produto.

3.2. Rótulo

Os rótulos são específicos para cada produto. As informações obrigatórias devem ser impressas em cor contrastante com o fundo e em tamanho de letra legível e de forma indelével, e não poderão estar localizadas nas dobras das embalagens, nas costuras ou em qualquer outro local de difícil visualização.

A embalagem, a rotulagem e a propaganda dos produtos destinados à alimentação animal devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em português sobre suas características, qualidades, quantidade, composição, garantia, prazo de validade e origem, bem como sobre os possíveis riscos de danos à saúde animal e à saúde humana.

No caso de rótulo de produto em embalagem coletiva (primária e secundária), a embalagem que corresponder à unidade de venda para o consumidor deverá conter as informações obrigatórias. As embalagens e os rótulos dos produtos destinados à alimentação de animais de estimação para comercialização em território nacional deverão conter dizeres em língua portuguesa.

Uso de idiomas estrangeiros

É permitido constar textos em outros idiomas, desde que não infrinjam os princípios gerais de rotulagem, e não sejam conflitantes com o aprovado em língua portuguesa, sendo estes de inteira responsabilidade do detentor do produto.

Informações mínimas obrigatórias

Nos rótulos dos produtos destinados à alimentação de animais de estimação devem constar as seguintes informações obrigatórias:

- Classificação do produto;
- Nome do produto;
- Marca comercial, quando houver;
- Composição básica qualitativa, exceto veículos e excipientes;
- Eventuais substitutivos, quando houver;
- Níveis de garantia;
- Enriquecimento por kg quando aplicável;
- Conteúdo ou peso líquido;
- Indicação de uso;
- Espécie (s) e categoria (s) de animal (is) a que se destina;
- Modo de usar;
- Cuidados, restrições, precauções, contra indicações, incompatibilidades, quando couber;
- A expressão “Produto isento de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento” ou “Produto Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sob o nº.....”, conforme o caso;
- Nome empresarial, endereço completo, nº de inscrição no CNPJ e telefone de atendimento ao consumidor do estabelecimento fabricante, fracionador ou importador, de acordo com o caso;
- A expressão “Indústria Brasileira”, quando fabricado no Brasil, ou a identificação do país de origem, no caso de produto importado, e a expressão: “Produto Importado”;
- Nome empresarial e endereço, incluindo o país de origem, do fabricante, no caso de produtos importados;
- Data da fabricação, indicando claramente o dia, mês e o ano em que o produto foi fabricado;
- Data ou prazo de validade, indicando claramente o dia, mês e o ano;
- Prazo de consumo, quando couber;
- Identificação do lote, indicando a numeração sequencial do lote;
- Condições de conservação;
- O carimbo oficial da inspeção e fiscalização federa, conforme item 3.2.3. deste guia e;
- A expressão: “Uso Proibido na Alimentação de Ruminantes”, quando houver ingrediente de origem animal na composição do produto.

Folheto anexo

Caso a superfície da embalagem não seja suficiente para conter as informações obrigatórias de forma legível, o rótulo deverá apresentar, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome empresarial;
- Classificação do produto;
- Número de registro do produto ou produto isento de registro, conforme o caso;
- Número de registro do estabelecimento;
- Data de fabricação e data ou prazo de validade;
- Identificação do lote;
- Restrição de uso quando houver.

As demais informações obrigatórias, inclusive aquelas fornecidas no rótulo do produto, deverão constar em folheto anexo, devendo incluir no rótulo a seguinte expressão: “Ler folheto anexo antes de usar o produto”.

Níveis de garantia mínimos

Os níveis de garantia declarados nos rótulos dos produtos para alimentação de animais de estimação deverão guardar correlação com a composição do produto.

Os alimentos para animais de estimação devem apresentar em seus rótulos ou embalagens, no mínimo, as seguintes garantias:

- Umidade (máximo);
- Proteína bruta (mínimo);
- Extrato etéreo (mínimo);
- Matéria fibrosa (máximo);
- Matéria mineral (máximo);
- Cálcio (máximo) e Cálcio (mínimo); e
- Fósforo (mínimo).

Demais garantias opcionais ou quando necessárias devem ser declaradas na sequência.

Declaração de aditivos, minerais, vitaminas e aminoácidos

- Os aditivos que fazem parte da composição dos produtos destinados à alimentação de animais de estimação devem ser declarados na rotulagem ao final da lista de ingredientes.
- Os aditivos nutricionais e zootécnicos e os macrominerais constantes na formulação dos produtos deverão ter suas substâncias ativas ou elementos ativos declarados nos níveis de garantia.
- Os aditivos sensoriais e tecnológicos constantes na formulação dos produtos deverão ser declarados na composição básica e ficam dispensados de ter seus elementos ativos declarados nos níveis de garantia.
- As vitaminas e microminerais constantes na formulação dos produtos deverão ter seus níveis de garantia declarados no campo denominado enriquecimento.

Quantidade declarada (minerais, vitaminas e aminoácidos)

Na declaração dos níveis de garantia de **macrominerais e aminoácidos** deverá ser considerada a quantidade total, referente à quantidade adicionada e presente nos demais componentes do produto.

Para a declaração dos níveis de garantia de **vitaminas e microminerais** deverão ser consideradas apenas as quantidades adicionadas. Os níveis de garantia de microminerais, vitaminas e aminoácidos devem ser expressos em valores mínimos.

Unidades oficiais

Os níveis de garantia dos produtos destinados à alimentação de animais de estimação deverão ser expressos em mg/kg quando a concentração for inferior a 10.000 mg/kg e em g/kg quando for superior ou igual a 10.000 mg/kg. O uso de porcentagem é, portanto, opcional, desde que se use conjuntamente à unidade oficial.

As vitaminas A, D e E deverão ser garantidas em UI/kg (Unidades Internacionais por quilograma) e a vitamina B12 em µg/kg (micrograma por quilograma).

Destaques de ingredientes e/ou nutrientes

Poderá ser ressaltada a presença de determinados ingredientes ou nutrientes no rótulo dos produtos. Quando se tratar de **destaque de ingrediente**, o mesmo deve constar obrigatoriamente na composição básica e no rótulo deve ser informado seu nível de inclusão.

Quando se tratar de **destaque de nutriente**, o mesmo deverá constar obrigatoriamente nos níveis de garantia.

Somente podem ser utilizadas denominações ou indicações de propriedade nutricional ou funcional no rótulo quando devidamente comprovadas.

3.2.1. Orientações de rotulagem de produtos importados, para exportação ou terceirizados

Produtos fabricados sob terceirização

O rótulo de produto fabricado sob terceirização deve conter, além das informações obrigatórias mencionadas no item 3.2 (“Rótulo - informações mínimas obrigatórias”), as expressões: “Fabricado por ...” (indicar o nome empresarial, número de registro do estabelecimento fabricante no Ministério da Agricultura, endereço completo e número de inscrição no CNPJ do estabelecimento); “Para...” (nome empresarial, número de registro do estabelecimento contratante no Ministério da Agricultura, endereço completo, número de inscrição no CNPJ do estabelecimento e telefone de atendimento ao consumidor), com letras de mesma fonte, tamanho e cor.

O carimbo oficial da inspeção e fiscalização federal deverá identificar a unidade fabril, ou seja, o contratado.

Produtos importados fabricados sob terceirização

O rótulo de produto importado fabricado sob terceirização no exterior deve conter, além das informações obrigatórias mencionadas no item 3.2 (“Rótulo - informações mínimas obrigatórias”), as expressões: “Fabricado por ...” (indicar o nome empresarial, endereço e país de origem do estabelecimento); “Para...”(indicar o nome empresarial, endereço e país de origem do estabelecimento); “Importado por...” (nome empresarial, número de registro do estabelecimento contratante no Ministério da Agricultura, endereço completo, número de inscrição no CNPJ do estabelecimento e telefone de atendimento ao consumidor), com letras de mesma fonte, tamanho e cor.

Produtos fracionados

O rótulo de produto fracionado deve conter, além das informações obrigatórias mencionadas no item 3.2 (“Rótulo - informações mínimas obrigatórias”), as expressões: “Fabricado por...” (nome empresarial, de registro do estabelecimento fabricante no Ministério da Agricultura, endereço completo, número de inscrição no CNPJ do estabelecimento); “Fracionado por ...” (nome empresarial, número de registro do estabelecimento fracionador no Ministério da Agricultura, endereço completo, número de inscrição no CNPJ do estabelecimento e telefone de atendimento ao consumidor) com letras de mesma fonte, tamanho e cor.

O carimbo oficial da inspeção e fiscalização federal deverá identificar o estabelecimento fracionador.

Produtos de distribuição exclusiva

No rótulo de produto para “Distribuição Exclusiva” deverão constar, além das informações obrigatórias mencionadas no item 3.2 (“Rótulo - informações mínimas obrigatórias”), as expressões: “Fabricado por...”: (nome empresarial, número de registro no Ministério da Agricultura, endereço completo e número de inscrição no CNPJ do estabelecimento fabricante) e “Distribuído exclusivamente por...”: (nome empresarial, endereço completo e número de inscrição no CNPJ do distribuidor e telefone de atendimento ao consumidor), com letras de mesma fonte, tamanho e cor.

Produtos fabricados exclusivamente para exportação

Os rótulos de produtos fabricados exclusivamente para exportação poderão ser escritos no todo ou em parte, no idioma do país de destino, conforme a exigência daquele país, sendo os dizeres de rotulagem de inteira responsabilidade do fabricante. O rótulo do produto destinado exclusivamente à exportação deverá conter o número de registro do estabelecimento no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), o nome ou o número de registro do produto, a identificação do lote, mencionando em português ou em inglês a expressão “Indústria Brasileira” ou que o produto foi fabricado no Brasil.

Produtos importados

O produto importado destinado à alimentação animal, para ser liberado no ponto de ingresso, deverá estar acondicionado em embalagem apropriada e identificada individualmente na origem, com as seguintes informações em língua portuguesa, espanhola ou inglesa:

- Identificação ou nome comercial do produto;
- Nome e endereço do estabelecimento fabricante;
- Identificação do lote; e
- Data da fabricação e data ou prazo de validade.

Para a comercialização do produto em território nacional, o rótulo deve conter as informações obrigatórias mencionadas no item 3.2 (“Rótulo - informações mínimas obrigatórias”), em língua portuguesa, podendo ser aposto por meio de etiquetas complementares na embalagem original. A rotulagem poderá ser realizada tanto na origem quanto na empresa importadora e deve ser realizada antes da comercialização do produto. As embalagens dos produtos importados para uso exclusivo pelo fabricante poderão conter apenas as informações mínimas descritas acima, não sendo obrigatória a sua rotulagem.

3.2.2. Orientações gerais sobre rotulagem

A indicação de uso deverá ser clara e precisa, descrevendo o objetivo do produto, constando a espécie animal, a respectiva categoria e fase de vida a que se destina.

Os rótulos, aprovados pelo responsável técnico (RT) da unidade fabricante, deverão estar disponíveis quando solicitados pela fiscalização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As informações contidas no rótulo devem ser fiéis àquelas aprovadas pelo RT da empresa, constantes no RTPI (Relatório Técnico de Produto Isento de Registro) ou no registro do produto, quando for o caso e previstas em legislação específica.

O rótulo e as embalagens dos produtos destinados à alimentação de animais de estimação devem conter, quando for o caso, terminologias, vocábulos, conceitos, declarações, sinais, denominações, dizeres, logotipos, símbolos, selos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que indiquem a nocividade ou periculosidade dos produtos.

O rótulo, a embalagem e a propaganda de produtos destinados à alimentação de animais de estimação, qualquer que seja a sua origem, embalados ou a granel, não devem:

- Conter vocábulos, terminologias, declarações, sinais, denominações, dizeres, logotipos, símbolos, selos, emblemas, ilustrações, fotos, desenhos ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente, ou que possa induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão, falso entendimento ou engano, mesmo por omissão, em relação à verdadeira natureza, propriedade, efeito, modo de ação, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade, rendimento ou forma de uso do produto, diferentes daqueles que realmente apresentem;
- Explorar a superstição, aproveitar-se da deficiência de julgamento e experiência do consumidor;
- Destacar a presença ou ausência de componentes que sejam intrínsecos ou próprios de produtos, exceto nos casos fixados em normas específicas;
- Ressaltar qualidades ou atributos relativos à presença de um componente cuja concentração não seja suficiente para expressar o efeito de seu uso;
- Utilizar terminologias, ilustrações ou outras representações gráficas que sugiram tratamento, prevenção ou cura, ação imunológica, ou relação com doenças, patologias, intoxicações, infecções e afecções, com exceção dos produtos classificados como alimentos coadjuvantes; e
- Ressaltar qualidades ou atributos que não possam ser demonstrados.

As informações de composição básica, níveis de garantia, indicação de uso, espécie e categoria animal a que se destina, modo de usar e, quando houver, cuidados e restrições deverão estar agrupadas.

Substitutivos, excipientes e veículos

Os ingredientes e aditivos listados como substitutivos no produto deverão ser apresentados na rotulagem em campo denominado Eventuais Substitutivos, que deve ser colocado após o campo de informações sobre a composição básica.

O ingrediente ou aditivo que eventualmente substituir os declarados na composição básica do produto deverá ser especificado no campo “Eventuais Substitutivos” e deverá guardar correlação nutricional e funcional com o ingrediente ou aditivo substituído.

Os ingredientes ou matérias-primas utilizados como veículos ou excipientes na composição dos produtos destinados à alimentação de animais de estimação poderão ser especificados ou não no rótulo.

Conservação do produto

O rótulo dos produtos deve indicar claramente as condições adequadas para a sua conservação, inclusive para os casos em que pode ocorrer alteração do produto depois de aberta sua embalagem. Quando informado o prazo de consumo, este deve ser declarado no rótulo, utilizando a expressão: “Depois de aberto, consumir em ... dias”.

Organismos geneticamente modificados (OGMs)

Os produtos destinados à alimentação animal que contenham, sejam derivados ou produzidos a partir de Organismo Geneticamente Modificado - OGM devem atender aos princípios de rotulagem fixados em normas específicas.

Produtos para alimentação animal (produto a granel ou *in natura*) que contenham ingredientes derivados de OGMs em níveis de inclusão acima de 1% devem ter suas embalagens rotuladas para OGMs.

- **Símbolo**

O símbolo deverá constar no painel principal, em destaque e em contraste de cores que assegure a correta visibilidade. O triângulo será equilátero. Modelos dos símbolos podem ser consultados no item 3 do Anexo da PORTARIA Nº 2658, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2003, do Ministério da Justiça (MJ).

- **Cores**

O padrão cromático do símbolo transgênico, na impressão em policromia, conforme apresentado deve obedecer às seguintes proporções:

- Bordas do triângulo e letra T: 100% Preto;
- Fundo inteiro do triângulo: 100% Amarelo;

- A tipologia utilizada para grafia da letra T deverá ser baseada na família de tipos “Frutiger”, bold, em caixa alta.

- **Área mínima**

A área a ser ocupada pelo símbolo transgênico deve representar, no mínimo, 0,4% (zero vírgula quatro por cento) da área do painel principal, não podendo ser inferior a 10,82531mm² (ou triângulo com laterais equivalentes a 5 mm).

O símbolo transgênico deverá ser empregado mantendo-se, em toda a sua volta, uma área livre equivalente a, no mínimo, a área da circunferência que circunscribe o triângulo, passando pelos três vértices e com centro no circuncentro.

- **Citação do ingrediente de origem transgênica**

Deverá constar, em destaque, no painel principal e em conjunto com o símbolo, uma das seguintes expressões, dependendo do caso:

“(nome do produto) transgênico”;

“Contém (nome do ingrediente, ingredientes ou derivados de ingrediente) transgênico(s)”; “Produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico”.

- **Espécies autorizadas**

Culturas autorizadas para produção em caráter comercial no Brasil são atualizadas periodicamente, sendo que podem ser consultadas de forma dinâmica através do site:

- Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, acesse:
<http://ctnbio.mcti.gov.br/liberacao-comercial>

Orientações gerais para o uso de simbologia de reciclagem

A Simbologia de Identificação de Materiais para Reciclagem deve ser incluída nas embalagens passíveis de serem recicladas no Brasil. Estas devem ser aplicadas somente como símbolos ou levando como texto apenas a denominação do material - exemplo: aço, alumínio, vidro, e como previsto na norma de materiais plásticos, obrigatoriamente os textos PET, PVC, PP, etc.

A norma NBR 13230 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - padroniza os símbolos que identificam os diversos tipos de resinas plásticas utilizadas.

Juntamente com esta simbologia que identifica cada material, deve ser aplicado o símbolo do “Descarte Seletivo”, que é voltado para a orientação do consumidor. Este deve ser aplicado sem nenhum texto, ou no máximo com orientações para a ação pelo ao descarte seletivo, como: “Descarte Seletivo”, “Descarte para Reciclagem” ou “Recicle”.

Ao aplicar esta simbologia não é necessário comprovar a efetiva reciclagem do material, contudo ele deve ser passível de reciclagem. A empresa fabricante do produto deve se certificar de que há tecnologia para a sua reciclagem no país. Modelos dos símbolos empregados podem ser consultados através das referências:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas: www.abnt.org.br
- Associação Brasileira de Embalagem: <https://www.abre.org.br/documento/simbologia-de-descarte-seletivo-de-embalagens/>

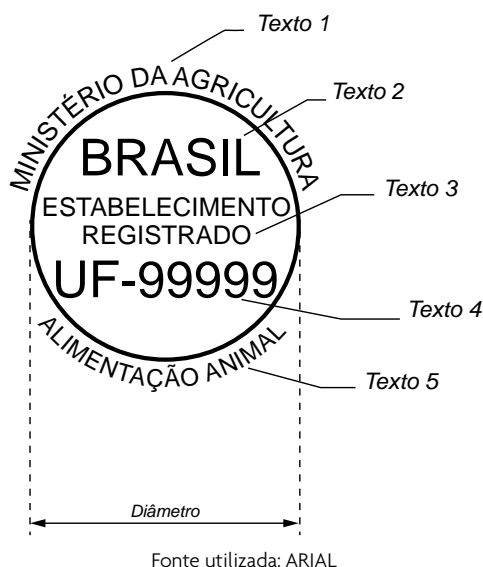
3.2.3. Carimbo da inspeção e fiscalização federal

O modelo do carimbo oficial de inspeção e fiscalização federal obedecerá às seguintes especificações: forma circular, circundado pelo texto “MINISTÉRIO DA AGRICULTURA” e “ALIMENTAÇÃO ANIMAL”; contendo internamente um texto indicando o número de registro do estabelecimento e acima das expressões: “BRASIL” e “ESTABELECIMENTO REGISTRADO”, conforme o modelo exemplificado abaixo. Quanto às dimensões, deve obedecer aos seguintes diâmetros:

Tabela 13. Dimensões - carimbo da inspeção e fiscalização federal

Diâmetro (cm)	Invólucros até:	Tamanho da fonte				
		Texto 1	Texto 2	Texto 3	Texto 4	Texto 5
9,0	>30 kg	24	48	24	48	24
6,0	30 kg	18	32	16	30	18
3,0	5 kg	8	16	8	15	8
1,5	1 kg	4	8	4	7	4

Figura 1. Carimbo da inspeção e fiscalização federal



3.3. Termos descritivos

Natural

O termo “natural” deve ser usado apenas para descrever componentes dos alimentos para animais de estimação (derivado de plantas, animais, microrganismos ou minerais) que não sofreram adição de nenhuma substância e que tenham sido submetidos apenas a processamento físico para torná-los adequados para a produção de alimentos aos animais de estimação, mantendo assim a sua composição natural.

O termo “natural” não pode ser utilizado quando da presença de componentes quimicamente sintetizados. Alimentos ou aditivos contendo OGM ou seus derivados também estão excluídos do uso do termo natural.

O uso do termo “natural” pode ser atribuído ao produto como um todo quando todos os ingredientes atenderem à definição. No caso do termo se referir apenas a um ingrediente específico (exemplo flavorizante) do produto, o termo “natural” acompanhará somente o ingrediente que atende a definição natural, por exemplo, flavorizante natural.

Fresco

O termo “fresco” pode ser usado para descrever os componentes dos alimentos para animais que não tenham sido submetidos a qualquer tratamento térmico, exceto manutenção em refrigeração. Um componente denominado “fresco” não poderá ter sido submetido a tratamentos como o cozimento, secagem, hidrólise, congelamento, ou processos semelhantes, a adição de sal, agentes de cura, agentes conservantes químicos naturais ou sintéticos ou outros auxiliares de processamento.

Light

O termo “light” refere-se aos alimentos que sofreram redução de pelo menos 15% da densidade energética em relação ao alimento da mesma linha e categoria de produto da empresa.

Obs.: Não há obrigatoriedade de se declarar no rótulo o nome do produto com o qual é comparado, porém tal evidência deve ser devidamente comprovada.

“Indicação de níveis alto/aumentado ou baixo/reduzido”

Os percentuais de redução/aumento são determinados em comparação a um alimento completo para animais adultos em manutenção da mesma gama de produtos dentro da mesma marca, salvo indicação contrária. Alternativamente, a referência de comparação pode também ser um alimento para animais de estimação de outro fabricante.

Obs₁: Não há obrigatoriedade de se declarar no rótulo o nome do produto com o qual é comparado, porém tal evidência deve ser devidamente comprovada.

Obs₂:
 • redução < 15%
 • aumento > 15%

ALEGAÇÕES PARA O USO DO “CLAIM” COM/CONTÉM CARNE

A ABINPET sugere como padronização do setor de alimentos para animais de estimação, a utilização da tabela abaixo, para orientação da alegação do uso de carne e seus subprodutos na embalagem do alimento completo.

Tabela 14. Orientação da alegação do uso de carne e seus subprodutos na embalagem do alimento completo

“Claim”- Alegação	Ingredientes
Contém/com Carne	Carne bovina congelada
	Carne bovina desidratada
	Carne bovina <i>in natura</i> /resfriada
	CMS bovina (carne mecanicamente separada - CMS)
	Farinha de carne
Contém/com Carne Fresca	Farinha de carne e ossos
	Carne bovina <i>in natura</i> /resfriada

Tabela 14. Continuação. Orientação da alegação do uso de carne e seus subprodutos na embalagem do alimento completo

"Claim"- Alegação	Ingredientes
Sabor Carne	Aroma de carne
	Carne bovina <i>in natura</i> /resfriada
	Carne bovina congelada
	Carne bovina desidratada
	CMS (bovina)
	Farinha de carne bovina
	Farinha de carne e ossos
	Farinha de vísceras bovina
	Miúdos (bovinos)
	Palatabilizantes
	Gordura e sebo bovino
Contém/com (espécie)	Carne congelada
	Carne desidratada
	Carne <i>in natura</i> /resfriada
	CMS
	Farinha de carne
	Farinha de carne e ossos
	Farinha de (espécie)
	Polpa de peixe
	Proteína hidrolisada
Farinha de torresmo	
Contém/com Carne de (espécie)	Carne congelada
	Carne <i>in natura</i> /resfriada
	Polpa de peixe
	CMS
Sabor (espécie)	Aroma
	Carne congelada
	Carne desidratada
	Carne <i>in natura</i> /resfriada
	CMS
	Farinha de (espécie)
	Farinha de carne
	Farinha de pele
	Farinha de carne e ossos
	Farinha de vísceras
	Gordura de (espécies)
	Miúdos
	Óleo de (espécie)
	Palatabilizantes
	Polpa de peixe
	Proteína hidrolisada
Farinha de torresmo	

Quando a palavra Carne, Salmão, Aves etc., for utilizada apenas como referência para o nome do produto, não existe a necessidade de incluir a carne propriamente dita na formulação, neste caso é possível a utilização de aroma ou qualquer outro ingrediente de origem animal que remeta à espécie mencionada.

As empresas interessadas em exportar alimentos para animais de estimação, devem atender integralmente às normas nacionais e às exigências específicas do país importador.

Cuidado especial deve ser tomado para identificar qual é a referência aplicada pelo país importador (NRC; AAFCO; FE-DIAF) para garantir que o nível de inclusão de um ingrediente ao se fazer uma alegação que o produto “contém carne ou tem sabor de carne”, esteja de acordo com as exigências regulatórias.

Para o uso de terminologias e representações gráficas nos rótulos, embalagens e propagandas que remetam à composição do produto, deverá ser utilizada a expressão: IMAGEM MERAMENTE ILUSTRATIVA, quando se tratar do uso de subprodutos ou adicionado sabor por meio de aditivos aromatizantes ou palatabilizantes. Exemplos:

Tabela 15: Tipo de representação gráfica permitida para a alegação do uso do “claim”

Tipo de Representação Gráfica	Exemplos
Representações gráficas de ingrediente (s) que remetam à composição do produto ou quando se tratar do uso de subprodutos ou adicionado sabor por meio de aditivos aromatizantes ou palatabilizantes.	Cubos de carne fresca, mas o produto tem CMS, farinhas, aroma de carne etc.
Representação gráfica de ingrediente (s) que não faz (em) parte da formulação, mas representam o sabor do produto.	Ilustração de cubos de carne em um produto que não possui carne, mas possui aroma de carne, miúdos, farinhas, gordura etc.

Tabela 16. Com relação ao valor correspondente ao nível exigido de ingrediente destacado, sugere-se o que segue:

Componente Principal	
Tipo de Alegação	Critério
Sabor...	Sabor vem da substância aromatizante ou do ingrediente referenciado.
Aromatizado com...	Sabor vem da substância aromatizante.
Rico em...	<p>O termo “rico” refere-se aos alimentos que contêm quantidade superior de ingrediente e/ou nutriente em relação ao alimento referência, respeitando-se os limites de segurança.</p> <p>Obs₁: Não há necessidade de declarar no rótulo o nome do alimento referência.</p> <p>Obs₂: No caso de não existir o alimento de referência do mesmo fabricante, deve ser utilizado o valor médio do conteúdo de 3 alimentos de referência comercializados no país.</p>

4. PROTOCOLOS DE TESTE E AVALIAÇÃO DE PERFORMANCE DOS ALIMENTOS

Os protocolos presentes neste guia têm caráter orientativo. Cabe a cada empresa se basear ou utilizar os protocolos que melhor lhe convier, desde que consigam garantir a sua validação. Todos os testes com animais devem ser submetidos à aprovação prévia por uma Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), registrada junto ao Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA).

4.1. Protocolo mínimo para determinação do efeito da dieta no pH urinário de gatos, adaptado de CARCIOFI, 2007

4.1.1. Recebimento e identificação da amostra

Os dados referentes ao alimento, tais como tipo de alimento e fase da vida para a qual é destinado, devem ser anotados, juntamente com a marca, fabricante, lote e data de fabricação do alimento. Anotar os níveis de garantia de nutrientes e a lista de ingredientes presentes no rótulo do alimento. Verificar e anotar as condições do produto: cor, odor, aspecto, uniformidade, presença de contaminantes e presença de finos no fundo do saco. Amostrar cerca de 500 g do alimento e acondicionar o material devidamente identificado e vedado.

4.1.2. Preparo dos animais para o teste

Empregar um mínimo de seis gatos adultos (mais de um ano de idade) para o teste. Antes do teste os animais deverão ser submetidos ao exame clínico. Os animais deverão ser considerados clinicamente saudáveis. Todos os animais empregados no teste deverão estar devidamente vermifugados e vacinados. Devem-se registrar os animais empregados no teste (indivíduo, raça e peso).

A quantidade de alimento fornecida a cada animal pode ser baseada na quantidade necessária para manter o peso corporal ou estimada segundo às necessidades energéticas de manutenção, utilizando-se para isto os procedimentos recomendados e aceitos pela ABINPET descritos no item 1.6, “Cálculo da quantidade de alimento (gramas por dia)”.

O alimento deverá permanecer disponível durante as 24 horas do dia. Durante o ensaio é importante que a quantidade fornecida de alimento aos animais permaneça constante. Água deverá estar disponível à vontade aos animais durante toda fase experimental.

Os animais deverão permanecer alojados em gaiolas metabólicas individuais em inox ou outro ambiente/material, que não interfira com o pH da urina e que permita a coleta total e quantitativa da urina, de maneira segura e sem contaminação com fezes ou alimento.

O consumo deverá ser quantificado, pois se durante a fase de adaptação o alimento for rejeitado pelos animais ou a maior parte dos animais não consumir 75% da quantidade calculada, o teste deverá ser interrompido.

4.1.3. Protocolo experimental

O estudo divide-se em duas fases, adaptação e colheita. O período de adaptação tem duração mínima de sete dias. Este período é importante para a estabilização do consumo alimentar de cada animal e para a perfeita adaptação do metabolismo ao alimento.

O período de colheita tem duração mínima de 72 horas. Nesta fase, após sua higienização normal, os ambientes deverão ser lavados ao menos uma vez ao dia e a superfície/utensílio que terá contato direto com a urina, lavado com água destilada e seco com papel toalha. Aurina excretada pelos animais deverá ser colhida em recipiente apropriado, identificado, devidamente limpo, enxaguado com água destilada e seco.

A urina deve ser preservada com gelo ou com o conservante urinário (timol). Quando se utilizar gelo, os recipientes deverão permanecer dentro de um isopor, imersos em gelo sob o funil coletor da gaiola. A utilização do timol, antisséptico com atividade antibacteriana e antifúngica, tem se mostrado mais eficiente na conservação das amostras de urina que a refrigeração. Para realização desse método de conservação, os recipientes colocados sob o funil coletor da gaiola deverão conter 0,1g de timol para cada 100 mL de urina.

Este procedimento minimiza a deterioração da amostra, perdas por evaporação e alterações no pH da mesma resultantes do crescimento de microrganismos. Imediatamente após seu recolhimento, os recipientes devem ser devidamente fechados e a urina resfriada entre 4 e 8°C em geladeira. A produção urinária individual de cada intervalo de 24 horas deverá ser homogeneizada e ter seu volume quantificado e pH e densidade determinados. Não é confiável a utilização de fitas reagentes para estimativa do pH e da densidade. Para o pH deve-se empregar pHmetros digitais e para a densidade refratômetros de boa procedência. Este procedimento é repetido nos dois dias seguintes de experimento, tendo ao final três valores de volume, pH e densidade de cada um dos seis gatos do ensaio.

A qualidade das fezes dos gatos deve ser avaliada empregando-se o sistema de escore fecal (CARCIOFI et al., 2008) com notas de 0 a 5, sendo: 0 para fezes líquidas; 1 para fezes pastosas e sem forma; 2 para fezes macias, malformadas e que assumem o formato do recipiente de colheita; 3 para fezes macias, bem formadas e úmidas, que marcam o piso; 4 para fezes bem formadas e consistentes, que não marcam o piso; 5 para aquelas também bem formadas, mas duras e secas. Consideram-se normais os valores entre 3 e 4.

A ocorrência de vômito, diarreia ou fezes amolecidas (escores 0 a 2) inviabiliza a avaliação da dieta no animal, pois nestes processos a perda de eletrólitos é intensa e alterações no equilíbrio ácido-básico e hidroeletrolítico se refletem em alterações urinárias importantes.

4.1.4. Cálculo do pH

O pH final das 72h (mínimo) de colheita de urina será obtido pela média aritmética \pm desvio padrão do valor obtido para cada animal e, conseqüentemente, para o grupo, conforme descrito, a seguir:

Tabela 17. Exemplo de cálculo:

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Média
Animal 1	6,3	6,8	5,8	6,30
Animal 2	6,2	6,2	6,6	6,33
Animal 3	5,6	7,0	7,2	6,60
Animal 4	5,8	6,0	6,2	6,00
Animal 5	5,8	6,7	6,3	6,27
Animal 6	6,3	6,2	6,1	6,20
pH médio	6,28			
Desvio padrão	0,20			

Avaliação dos resultados:

Segundo ALLEN & KRUGER (2000), os alimentos industrializados para felinos adultos devem produzir um pH urinário no intervalo entre 6,2 e 6,8, levando-se em consideração o pH de formação dos principais urólitos que acometem os gatos - estruvita e oxalato. Na tabela abaixo, estão apresentados os valores de pH urinário adequados para os diferentes tipos de alimentos para felinos disponíveis no mercado.

Tabela 18. Intervalos de pH urinário de gatos recomendados pela ABINPET ^{1,2}

Alimento	Intervalo de pH da urina
Gatos adultos	6,2 - 6,8
Prevenção cálculos de estruvita	6,2 - 6,4
Dissolução cálculos de estruvita	6,0 - 6,2
Prevenção cálculos de oxalato de cálcio	6,6 - 6,8
Prevenção cálculos de estruvita e oxalato de cálcio	6,4 - 6,6

¹ Estes valores podem ser estimados para produtos convencionais.

² Estes valores devem ser determinados *in vivo* para produtos com apelo de venda em saúde do trato urinário.

O cálculo da supersaturação relativa da urina (RSS) de gatos e cães alimentados com uma dieta específica pode ser utilizado para avaliar o efeito do alimento na cristalização potencial da urina. Com base nesse resultado, mudanças na alimentação podem ser feitas para mitigar a probabilidade de formação de um cálculo (McNeil, 2014).

Alimentos fabricados para felinos adultos também podem ter o pH urinário estimado por meio de equações de predição. Estas podem fornecer um valor aproximado de pH que o alimento produzirá após ser consumido sem a necessidade de realização do teste *in vivo*. Para sua estimativa calcula-se o excesso de base (EB) do alimento (mEq/kg) a partir da sua composição de macronutrientes (g/kg de matéria seca) pela fórmula:

$$EB \text{ (mEq/kg MS)} = (49,9 \times Ca) + (82,3 \times Mg) + (43,5 \times Na) + (25,6 \times K) - (64,6 \times P) - (62,4 \times S) - (28,2 \times Cl)$$

O resultado dessa equação pode não ser tão exato devido às incertezas dos resultados analíticos de cada elemento citado.

Os teores dos macronutrientes Ca, Mg, Na, K, P, S e Cl dos alimentos devem ser mensurados em triplicata, segundo metodologia da AOAC (1996). A concentração final de cada macronutriente deverá ser obtida pela média aritmética de cada valor obtido. De posse do valor do EB do alimento, o pH da urina poderá ser estimado pela seguinte equação:

$$pH \text{ urina} = 6,472 + 0,003619EB + 0,000001EB^2 \text{ (} r=0,95; \text{ JEREMIAS, 2009)}$$

Exemplo:

Composição do alimento (g/kg de matéria seca): 4,1g de Na; 6,4g de K; 12,2g de Ca; 0,9g de Mg; 1,4g de Cl; 11,4g de P; 5,3g de S.

$$EB \text{ (mEq/kg)} = (49,9 \times Ca) + (82,3 \times Mg) + (43,5 \times Na) + (25,6 \times K) - (64,6 \times P) - (62,4 \times S) - (28,2 \times Cl)$$

$$EB \text{ (mEq/kg)} = (49,9 \times 12,2) + (82,3 \times 0,9) + (43,5 \times 4,1) + (25,6 \times 6,4) - (64,6 \times 11,4) - (62,4 \times 5,3) - (28,2 \times 1,4)$$

$$EB \text{ (mEq/kg)} = 4,98$$

$$pH \text{ urina} = 6,472 + 0,003619EB + 0,000001EB^2$$

$$pH \text{ urina} = 6,472 + (0,003619 \times 4,98) + (0,000001 \times 4,98^2) = 6,49$$

4.2. Protocolo de digestibilidade, adaptado de AAFCO 2016

4.2.1. Protocolo mínimo para determinação da energia metabolizável e coeficiente de digestibilidade aparente em alimentos processados para cães e gatos - coleta total

4.2.1.1. Recebimento e identificação da amostra

Os dados referentes ao alimento, tais como tipo de alimento, espécie e fase da vida para a qual é destinado devem ser anotados, juntamente com a marca, fabricante, lote e data de fabricação do alimento. Anotar níveis de garantia de nutrientes e a lista de ingredientes presentes no rótulo do alimento. Verificar e anotar as condições do produto: cor, odor, aspecto, uniformidade, presença de contaminantes e presença de finos no fundo do saco.

Amostrar cerca de 500 g do alimento e acondicionar o material devidamente identificado e vedado. Esta amostra será empregada para as determinações laboratoriais para o cálculo da digestibilidade e energia metabolizável.

4.2.1.2. Preparo dos animais para o teste

Empregar um mínimo de seis animais adultos (mais de um ano de idade) para o teste. Os animais deverão ser considerados clinicamente saudáveis. Todos os animais empregados no teste deverão estar devidamente vermifugados e vacinados.

Para a determinação da energia metabolizável mediante colheita de urina, os animais deverão ser mantidos em gaiolas metabólicas individuais em inox, ou outro ambiente/material equivalente que não interfira no teste, durante todo o período experimental. Caso a urina não seja colhida e a energia metabolizável seja estimada com base em fatores de correção para a perda de energia urinária (ver a seguir), os animais poderão ser mantidos em gaiolas individuais equipadas com grade no fundo, que propicie a separação de fezes e urina e permita a colheita quantitativa segura de fezes, admitindo-se também o uso de baias que permitam a colheita toda de fezes não contaminadas.

4.2.1.3. Protocolo experimental

O protocolo é dividido em duas fases, adaptação e colheita. O período de adaptação é composto por um tempo mínimo de cinco dias, tendo por objetivo adaptar os animais à dieta, às instalações, ajustar a ingestão de alimento e, quando necessário, verificar a manutenção do peso corporal. A fase de colheita deve ter ao menos 120 horas de duração, sendo que neste período, o consumo alimentar deverá ser rigorosamente mensurado e registrado, e o consumo alimentar permanecer constante de forma a se evitar variações de excreção, e toda a produção de fezes e/ou urina deve ser quantificada e recolhida.

Fase de adaptação

Pesar os animais que participarão do ensaio e anotar o peso em local apropriado, junto com os dados e nome do mesmo. A quantidade de alimento fornecida a cada animal pode ser baseada na quantidade necessária para manter o peso corporal ou estimada segundo as necessidades energéticas de manutenção, utilizando-se os procedimentos recomendados e aceitos pela ABINPET descritos no item 1.6, "Cálculo da quantidade de alimento (gramas por dia)".

A quantidade diária de alimento deve ser fornecida pelo menos uma vez ao dia para os animais ou dividida em duas porções. Deve-se sempre alimentar os animais nos mesmos horários ao longo do ensaio. Água deve estar disponível à vontade durante todo o período experimental. Se durante o período de adaptação o alimento for rejeitado ou a maioria dos animais não consumir 75% da quantidade calculada, o teste deverá ser interrompido.

Para ensaios com alimentos semiúmidos e úmidos, toda a sobra deve ser recolhida quantitativamente. Esta sobra do alimento não consumida deverá ser excluída para o cálculo da ingestão de alimento.

Fase de colheita

Alimento: A quantidade oferecida e recusada de alimento deverá ser registrada, em planilha própria durante este período. Deve-se empregar balança com precisão de, no mínimo, um décimo de grama (0,1g).

Fezes: As fezes devem ser colhidas e pesadas preferencialmente à medida que os animais defecarem ou pelo menos 1 vez ao dia. Para cada animal deve haver um saco plástico ou recipiente apropriado, com fechamento hermético e identificado, no qual serão guardadas as fezes recolhidas compondo-se um *pool* das fezes de cada animal. Assim que recolhidas deverão ser imediatamente armazenadas em freezer (-15°C).

Após o término do ensaio, as fezes (quantidade mínima que deve ser coletada, 120g) de cada animal devem ser descongeladas, devidamente homogeneizadas e acondicionadas em bandejas para a pré-secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura de 55°C, por um período de 72 horas ou até peso constante. Durante período de secagem, amostras precisam ser quebradas em menores pedaços e viradas para garantir secagem homogênea e evitar retenção de umidade na parte interior da amostra fecal. O peso do material antes da pré-secagem deverá ser anotado para o posterior cálculo da primeira matéria seca. Após 72 horas em estufa ou até peso constante, as fezes deverão ser retiradas e pesadas imediatamente (esperar esfriar para que não haja erro de pesagem). Acondicionar as fezes secas em sacos plásticos ou recipientes apropriados, hermeticamente fechados e identificados, de forma a não se reidratarem.

Durante a fase de colheita também é possível se verificar o escore fecal.

Urina: A colheita de urina, quando utilizada, deverá ser realizada concomitantemente às fezes, com os animais contidos em gaiolas metabólicas. No frasco coletor deve ser depositado 1 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) 1Eq/L com a finalidade de evitar-se a deterioração da amostra. Após o recolhimento da urina, deve-se medir seu volume que será anotado em planilha própria. Recomenda-se o congelamento da amostra o mais breve possível. Esta deve ser armazenada em recipientes próprios, sendo um para cada animal.

Para a secagem da urina deve-se descongelar e homogeneizar o *pool* urinário de cada animal, correspondente às 120h de colheita. Colocar 30 mL de urina em um recipiente, pesar e posteriormente levar à estufa com ventilação forçada a 55°C por um período de 24 horas. Repetir este procedimento por mais duas vezes, completando assim um volume final de 90 mL secos. O resíduo seco da urina estará pronto para a determinação da energia em bomba calorimétrica.

Obs₁: são aceitos outros métodos de secagem das fezes e urina, alternativos à estufa.

Obs₂: A secagem da urina não é necessária, uma vez que ela pode ser analisada em um cadinho de combustão de celulose e determinada pela diferença de energia entre o conteúdo de energia do cadinho de combustão de celulose e o cadinho de combustão de celulose contendo a urina.

4.2.1.4. Preparo das amostras para análise laboratorial

Moer as fezes e alimento em moinho de facas com peneira de 1 mm. Alimentos secos e semiúmidos não necessitam pré-secagem em estufa a 55°C, antes da moagem. Alimentos úmidos deverão passar pelo procedimento de pré-secagem, da mesma forma que as fezes.

As amostras devidamente moídas deverão ser analisadas no laboratório em duplicata para a determinação da energia bruta e demais nutrientes de interesse, segundo metodologias analíticas aprovadas e descritas pela AOAC (1996). A matéria seca final das fezes para o cálculo da digestibilidade poderá ser calculada pela fórmula abaixo:

$$MS \text{ Final} = \frac{MS \ 55^{\circ}\text{C} \times MS \ 105^{\circ}\text{C}}{100}$$

MS55 °C = matéria seca a 55°C

MS105 °C = matéria seca a 105°C

4.2.1.5. Cálculos dos coeficientes de digestibilidade e energia metabolizável

A seguir estão descritos os cálculos para a determinação dos coeficientes de digestibilidade e energia metabolizável dos alimentos pelo método de coleta total. Os valores, para serem analisados, devem ser colocados sobre a matéria seca.

Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS)

$$CDAMS (\%) = \frac{[a - b]}{a} \times 100$$

Coefficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDAPB)

$$\text{CDAPB} = \frac{[(c \times a) - (d \times b)] \times 100}{(c \times a)}$$

Sendo:

- a: consumo total de alimento (g)
- b: excreção fecal (g)
- c: proteína bruta do alimento (%)
- d: proteína bruta das fezes (%)

Supondo-se que um animal foi submetido ao protocolo descrito acima e tenha-se obtido os seguintes dados (valores em MS, exceto para urina):

- Consumo total de alimento (a): 1.200g
- Excreção fecal (b): 240g
- Proteína bruta do alimento (c): 24%
- Proteína bruta das fezes (d): 20%
- Energia bruta do alimento (e): 4,2 kcal/g
- Energia bruta da urina (f): 0,5 kcal/mL
- Volume de urina (g): 400 mL
- Energia bruta das fezes (h): 3,2 kcal/g
- Fator de correção para perda energética pela urina (i), segundo AAFCO (2016):
Cães - 1,25 kcal por grama de proteína digestível ingerida (PDing)
Gatos - 0,86 kcal por grama de proteína digestível ingerida (PDing)

Tem-se:

$$\text{CDAMS (\%)} = \frac{[1.200 - 240] \times 100}{1.200} = 80\%$$

$$\text{CDAPB} = \frac{[(24 \times 1.200) - (20 \times 240)] \times 100}{(24 \times 1.200)} = 83,3\%$$

Para os demais nutrientes, o cálculo é o mesmo, devendo-se somente substituir a concentração de PB pela concentração do nutriente de interesse.

4.2.1.6. Cálculo da Energia Metabolizável Aparente

Conforme descrito acima, o ensaio para a determinação da energia metabolizável aparente (EMA) dos alimentos pode ser com ou sem a colheita quantitativa de urina. Segundo o mesmo exemplo anterior, teremos os seguintes cálculos adaptado AAFCO, 2016:

Sem a colheita de urina:

$$\text{EMA (kcal/g)} = \frac{[(a \times e) - \{(b \times h) + (i \times \text{PDing})\}]}{a}$$

$$\text{PDing} = (a \times (c/100)) \times (\text{coeficiente de digestibilidade da proteína bruta}/100)$$

Sendo:

- a: consumo total de alimento (g)
- b: excreção fecal (g)
- c: proteína bruta do alimento (%)
- e: energia bruta do alimento (%)
- h: energia bruta das fezes (kcal/g)

Tem-se:

$$\text{PDing} = (1.200 \times (24/100)) \times (83,33/100) = 239,9 \text{ g}$$

$$\text{EMA (kcal/g)} = \frac{[(1.200 \times 4,2) - \{(240 \times 3,2) + (1,25 \times 239,9)\}]}{1.200} = 3,31 \text{ kcal/g}$$

Com colheita de urina:

$$EMA = \frac{(a \times e) - ((b \times h) + (f \times g))}{a}$$

Sendo:

- a: consumo total de alimento (g)
- b: excreção fecal (g)
- c: proteína bruta do alimento (%)
- e: energia bruta do alimento (%)
- f: energia bruta de urina (kcal/mL)
- g: volume de urina (mL)
- h: energia bruta das fezes (kcal/g)

Tem-se:

$$EMA = \frac{(1.200 \times 4,2) - ((240 \times 3,2) + (0,5 \times 400))}{1.200} = 3,39 \text{ kcal/g}$$

4.2.2. Protocolo mínimo para a determinação da energia metabolizável e coeficientes de digestibilidade aparente de alimentos para cães e gatos - indicador ou substância índice

Método 1: Indicador ou substância índice (óxido crômico)

4.2.2.1. Recebimento e identificação da amostra

Os dados referentes ao alimento, tais como tipo de alimento, espécie e fase da vida para a qual é destinado devem ser anotados, juntamente com a marca, fabricante, lote e data de fabricação do alimento. Anotar níveis de garantia de nutrientes e a lista de ingredientes presentes no rótulo do alimento. Verificar e anotar as condições do produto: cor, odor, aspecto, uniformidade, presença de contaminantes e presença de finos no fundo do saco.

Amostrar cerca de 500 g do alimento e acondicionar o material devidamente identificado e vedado. Esta amostra será empregada para as determinações laboratoriais para o cálculo da digestibilidade e energia metabolizável.

4.2.2.2. Preparo do alimento para o teste

O procedimento descrito abaixo é utilizado para a determinação da digestibilidade em alimentos já extrusados. Calcular a quantidade de alimento necessário para realizar o ensaio. Moer o alimento em moinho com peneira de 2,5 milímetros ou maior. Peneiras menores não devem ser utilizadas quando produtos comerciais forem empregados no teste, pois uma moagem mais fina do produto em teste pode involuntariamente elevar sua digestibilidade levando a um resultado incorreto.

Pesar exatamente a quantidade de alimento conseguido após a moagem e calcular a quantidade de óxido crômico a ser adicionada. Sugere-se adição de 0,25% a 0,35% de óxido crômico. Pesar o óxido crômico necessário para adição no alimento e guardar uma amostra de 2 g para uso nas análises laboratoriais. Separar parte do alimento moído em um recipiente (cerca de 5 kg) e peneirar sobre ele o óxido crômico, em peneira fina, de forma a desfazer todos os grumos. Usar luvas para manipular o óxido crômico. À medida que o cromo é peneirado sobre o alimento, deve-se misturá-lo frequentemente, evitando que os grumos se formem novamente.

Colocar o alimento moído e o conteúdo do recipiente (alimento pré-misturado ao óxido crômico) no misturador e efetuar a mistura final do óxido crômico ao alimento. Após a mistura do óxido crômico, retirar 500 g de alimento e armazenar em saco plástico apropriado devidamente identificado. Esta amostra será empregada para as determinações laboratoriais para o cálculo da digestibilidade e energia metabolizável.

Quando o óxido crômico for adicionado ao produto antes da extrusão, este deverá ser homogeneizado à pré-mistura dos ingredientes do alimento e posteriormente extrusado juntamente com o produto.

4.2.2.3. Preparo dos animais para o teste

Empregar um mínimo de seis animais adultos (mais de um ano) para o teste. Os animais deverão ser considerados clinicamente saudáveis. Todos os animais empregados no teste deverão estar devidamente vermifugados e vacinados. Para a determinação da energia metabolizável pelo método dos indicadores, não é necessário que os animais sejam man-

tidos em gaiolas metabólicas, desde que fiquem alojados em recintos individuais que propiciem a colheita de fezes não contaminadas com urina ou sujeira.

4.2.2.4. Protocolo experimental

O protocolo é dividido em duas fases, adaptação e colheita. O período de adaptação é composto por um tempo mínimo de cinco dias para cães e cinco dias para gatos, tendo por objetivo adaptar os animais à dieta, às instalações, ajustar a ingestão de alimento e, quando necessário, verificar a manutenção do peso corporal. Além disto, este período é necessário para que haja regularização do trânsito do indicador ao longo do trato digestório. A fase de colheita deve ter ao menos 5 dias (120 horas) de duração, não sendo necessário colher todo material fecal, porém é recomendado monitorar a ingestão do alimento. No entanto, é necessário que o consumo alimentar seja constante durante esta última fase.

Fase de adaptação

Pesar os animais que participarão do ensaio e anotar o peso em local apropriado, junto com os dados e nome do mesmo. A quantidade de alimento fornecida a cada animal pode ser baseada na quantidade necessária para manter o peso corporal ou estimada segundo as necessidades energéticas de manutenção, utilizando-se os procedimentos recomendados e aceitos pela ABINPET descritos no item 1.6, “Cálculo da quantidade de alimento (gramas por dia)”.

A quantidade diária de alimento deve ser fornecida pelo menos uma vez ao dia para os animais ou dividida em duas porções. Deve-se sempre alimentar os animais nos mesmos horários ao longo do ensaio. Água deve estar disponível à vontade durante todo o período experimental. Se durante o período de adaptação o alimento for rejeitado pelos animais ou a maior parte dos animais não consumir 75% da quantidade calculada, o teste deverá ser interrompido.

O alimento farelado e misturado ao cromo deverá ser fornecido aos animais umedecido em água, na forma pastosa. Gatos recusam ingerir alimento desta forma. Para estes animais é preferível a utilização da coleta total ou a mistura do óxido crômico ao alimento antes da extrusão.

Fase de colheita

Fezes: durante o período de colheita não é necessário quantificar o consumo e a produção fecal. As fezes devem ser colhidas, preferencialmente, duas vezes ao dia. Para cada animal deve haver um saco plástico ou recipiente apropriado, com fechamento hermético e identificado, no qual serão guardadas as fezes recolhidas compondo-se um *pool* das fezes de cada animal. Assim que recolhidas deverão ser imediatamente armazenadas em freezer (-15°C).

Após o término do ensaio, as fezes de cada animal devem ser descongeladas, devidamente homogeneizadas e acondicionadas em bandejas para a pré-secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura de 55°C, por um período de 72 horas ou até peso constante. O peso do material antes da pré-secagem deverá ser anotado para o posterior cálculo da primeira matéria seca. Após 72 horas em estufa, as fezes deverão ser retiradas, esfriadas até atingir temperatura ambiente, e pesadas em seguida. Acondicionar as fezes secas em sacos plásticos ou recipientes apropriados, hermeticamente fechados e identificados, de forma a não se reidratarem.

Obs.: são aceitos outros métodos de secagem, alternativos à estufa.

4.2.2.5. Preparo das amostras para análise laboratorial

Moer as fezes e alimento em moinho de facas com peneira de 1mm. Alimentos secos e semiúmidos não necessitam pré-secagem em estufa à 55°C, antes da moagem. Alimentos úmidos deverão passar pelo procedimento de pré-secagem, da mesma forma que as fezes.

As amostras devidamente moídas deverão ser analisadas no laboratório, em duplicata, para a determinação da energia bruta e demais nutrientes de interesse, segundo metodologias analíticas aprovadas e descritas pela AOAC (1996). A matéria seca final das fezes para o cálculo da digestibilidade poderá ser obtido pela fórmula abaixo:

$$MS \text{ Final} = \frac{MS \text{ 55}^\circ\text{C} \times MS \text{ 105}^\circ\text{C}}{100}$$

MS 55°C = matéria seca a 55°C

MS 105°C = matéria seca a 105°C

O cromo contido no alimento e nas fezes pode ser quantificado por colorimetria ou espectrofotometria de absorção atômica. Para análise colorimétrica sugere-se o método de FENTON e FENTON (1979).

4.2.2.6. Cálculos dos coeficientes de digestibilidade e da energia metabolizável aparente

Abaixo estão descritos os cálculos para a determinação dos coeficientes de digestibilidade e energia metabolizável dos alimentos pelo método dos indicadores. Os valores, para serem analisados, devem ser colocados sobre a matéria seca.

Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS):

$$\text{CDMS (\%)} = [(1-a) \times 100] / b$$

Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDAPB):

$$\text{CDAPB} = 100 - [100 \times (a/b) \times (d/c)]$$

Sendo:

a: cromo no alimento (%)

b: cromo nas fezes (%)

c: proteína bruta do alimento (%)

d: proteína bruta das fezes (%)

Supondo-se que um animal foi submetido ao protocolo descrito acima e tenha-se obtido os seguintes dados (valores em MS):

- Cromo no alimento (a): 0,35%
- Cromo nas fezes (b): 2,1%
- Proteína bruta do alimento (c): 24%
- Proteína bruta das fezes (d): 20%
- Energia bruta do alimento (e): 4,2 kcal/g
- Energia bruta das fezes (f): 3,2 kcal/g
- Fator de correção para perda energética pela urina (g), segundo AAFCO (2016):

Cães: 1,25 kcal por grama de proteína digestível ingerida (PDing)

Gatos: 0,86 kcal por grama de proteína digestível ingerida (PDing)

Tem-se:

Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS):

$$\text{CDMS (\%)} = [(1-0,35) \times 100] / 2,1 = 83,34\%$$

Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDAPB):

$$\text{CDAPB} = 100 - [100 \times (0,35/2,1) \times (20/24)]$$

$$\text{CDAPB} = 86,11\%$$

Para os demais nutrientes, o cálculo é o mesmo, devendo-se somente substituir a concentração de PB pela concentração do nutriente de interesse.

Cálculo da Energia Metabolizável Aparente

O ensaio para a determinação da Energia Metabolizável Aparente (EMA) dos alimentos é feito sem a colheita de urina. Abaixo segue exemplo para cães sem colheita de urina.

$$\text{EMA (kcal/g)} = \text{ED} - [(PD/100) \times g]$$

Onde: ED - Energia digestível; PD - proteína digestível; g - fator de correção para perda energética pela urina (kcal).

$$\text{ED} = [1 - (a/b) \times (f/e)] \times e$$

Onde: a - cromo no alimento (%); b - cromo nas fezes (%); e - energia bruta do alimento (kcal/g); f - energia bruta das fezes (kcal/g)

$$\text{ED} = [1 - (0,35/2,1) \times (3,2/4,2)] \times 4,2 = 3,6$$

$$PD = [1 - (a/b) \times (d/c)] \times c$$

Onde: a - cromo no alimento (%); b - cromo nas fezes (%); c - proteína bruta do alimento (%); d - proteína bruta das fezes (%)

$$PD = [1 - (0,35/2,1) \times (20/24)] \times 24 \quad PD=20,68$$

Tem-se, então:

$$EMA = ED - [(PD/100) \times g]$$

$$EMA = 3,6 - [(20,68/100) \times 1,25] = 3,34 \text{kcal por grama de alimento.}$$

4.3. Escore fecal

A determinação do escore fecal é feita por observação visual das fezes, classificando-as em uma escala de 0 a 5, de acordo com suas características de consistência, forma e umidade.

Sendo:

#	Característica de Consistência, Forma e Umidade
0	Fezes líquidas.
1	Fezes pastosas e sem forma.
2	Fezes macias, malformadas e que assumem o formato do recipiente de colheita.
3	Fezes macias, bem formadas, úmidas, que marcam o piso.
4	Fezes bem formadas e consistentes, que não marcam o piso.
5	Fezes bem formadas, duras e secas.

Fonte: CARCIOFI et al., 2008.

Escore de fezes: O teste de escore fecal é importante para avaliar possíveis alterações no volume e na qualidade das fezes do animal. Este é um fato avaliado pelos proprietários e são queixas comuns feitas aos veterinários e às indústrias.

- Gatos: O alimento deve ficar disponível por 20 horas para os animais. As fezes devem ser observadas duas vezes ao dia, sempre nos mesmos horários, de manhã e à tarde, e notas devem ser atribuídas às mesmas (0 = fezes líquidas; 1 = fezes pastosas e sem forma; 2 = fezes macias, malformadas e que assumem o formato do recipiente de colheita; 3 = fezes macias, bem formadas e úmidas, que marcam o piso; 4 = fezes bem formadas e consistentes e que não aderem ao piso; 5 = fezes bem formadas, duras e secas) e anotadas em planilha própria. As caixas sanitárias devem ser limpas após cada observação.

- Cães: Os animais devem ser alimentados com a quantidade diária de manutenção do alimento teste, por dia, durante quatro dias. O alimento deve ficar disponível para os animais. As fezes devem ser observadas duas vezes ao dia, sempre nos mesmos horários, de manhã e à tarde e notas devem ser atribuídas às mesmas (0 = fezes líquidas; 1 = fezes pastosas e sem forma; 2 = fezes macias, malformadas e que assumem o formato do recipiente de colheita; 3 = fezes macias, bem formadas e úmidas, que marcam o piso; 4 = fezes bem formadas e consistentes e que não aderem ao piso; 5 = fezes bem formadas, duras e secas) e anotadas em planilha própria. Os canis devem ser limpos após cada observação.

4.4. Avaliação da palatabilidade dos alimentos

Os principais métodos de avaliação da palatabilidade dos alimentos são aceitação e a preferência alimentar.

4.4.1. Protocolo de aceitação

O principal objetivo do teste de aceitação é avaliar se o alimento é palatável o suficiente para permitir que o animal consuma quantidades satisfatórias para suprir suas necessidades nutricionais, mantendo-se saudável e com peso corporal constante.

Para esta avaliação são necessários dois grupos de animais homogêneos, clinicamente saudáveis. Todos os animais empregados no teste deverão estar devidamente vermifugados e vacinados, e com escore de condição corporal ideal (5/9). Cada grupo irá receber um alimento por vez, em quantidade geralmente acima de suas necessidades energéticas. São realizados de dois a cinco dias de mensuração do consumo. O alimento é ofertado ao animal uma vez ao dia e a ingestão pelo animal é quantificada pela diferença entre o fornecido e as sobras.

Este procedimento é realizado duas vezes, sendo que na segunda vez ocorre a permuta das dietas entre os dois grupos. Geralmente, o delineamento experimental adotado nesse experimento, é o crossover, o qual permite isolar o efeito dos períodos sobre o consumo das dietas.

4.4.2. Protocolo para ensaio de preferência alimentar entre cães e gatos

A mensuração da preferência alimentar é feita confrontando dois alimentos e observando a primeira escolha do animal e a ingestão dos alimentos.

Para este protocolo deve-se trabalhar com animais treinados a escolher entre dois alimentos e que não apresentem vícios de consumo (avidez excessiva por alimento, falta de distinção entre os alimentos, viciados em sabores e/ou texturas específicas dos alimentos). Recomenda-se utilizar no mínimo 20 cães ou gatos, machos e fêmeas, e diferentes raças para maior representatividade dos resultados.

A quantidade de alimento fornecida a cada animal pode ser baseada na quantidade necessária para manter o peso corporal ou estimada segundo as necessidades energéticas de manutenção, utilizando-se os procedimentos recomendados e aceitos pela ABINPET descritos no item 1.4.1 "Estimativa da energia metabolizável dos alimentos e das necessidades energéticas de cães e gatos". Geralmente nos testes de palatabilidade é fornecido 30% a mais das necessidades energéticas diárias de cada animal, visando reduzir a chance do animal comer totalmente a sua dieta predileta e ingerir a outra também para ficar saciado, interferindo desta maneira no resultado final.

Os alimentos (A e B) são pesados para cada animal, as quantidades são registradas, e, ao mesmo tempo, são ofertados os dois potes. A cada teste, a posição dos potes deve ser alterada, para evitar que a preferência pelo local interfira nos resultados. Após o período de alimentação, os potes devem ser recolhidos e as sobras de cada alimento pesadas, para quantificação da ingestão.

A preferência alimentar é verificada a partir dos cálculos da razão de ingestão (RI), a qual é dada pela seguinte equação:

$$RI (A) = \frac{\text{ingestão alimento A}}{(\text{ingestão alimento A} + \text{ingestão alimento B})}$$

Da mesma forma calcula-se a RI de B para cada animal e os resultados podem ser comparados estatisticamente ou seguindo os critérios recomendados por Griffin (2003).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAFCO. OFFICIAL PUBLICATION. Association of American Feed Control Officials. Champaign, IL. 2016.

ACDA, S. P. ; CHAE, B. J. A Review on the applications of organic trace minerals in pig nutrition. Journal of Nutrition, Bethesda, v. 131, n. 1, p. 25-30, 2002. Supplement.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. RDC Nº 35, de 25 de fevereiro de 2003. Disponível em: <http://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=1-9-34-2003-02-25-35>. Acesso em: 7 de maio de 2015.

AJINOMOTO EUROLYSINE. Ficha técnica. Disponível em: http://www.lisina.com/arquivos/tec_triptofano.pdf. Acesso em: 23 de fevereiro de 2016.

ALLEN, T. A., KRUGER, J. M. Enfermedad Felina de las Vias Urinarias. In: HAND, M.S.; THATCHER, C.D.; REMILLARD, R.L.; ROUDEBUSH, P. Nutrición clinica en pequeños animales. Panamericana, Bogotá, 4ed., p. 811-845, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM - ABRE. Simbologia do descarte seletivo. Disponível em: <https://www.abre.org.br/documento/simbologia-de-descarte-seletivo-de-embalagens/>. Acesso em: 8 de maio de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Norma brasileira 13230. Disponível em www.abnt.org.br. Acesso em: 11 de maio de 2015.

ASSOCIATION OF THE OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS - AOAC. Official and tentative methods of Analysis. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1996, v. 1, p. 1-45.

BATLOUNI M. Hipótese Oxidativa da Aterosclerose e Emprego dos Antioxidantes Na Doença Arterial Coronária. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 68: 1997.

BEYNEN, A. C. Nutraceuticals: Claims vs. evidence In: Production Symposium Trade Show - Pet Food Forum, Chicago - Illinois, p 169 a 175. 2003.

BORGES, F. M. O.; FERREIRA, W.M. Princípios nutritivos e exigências nutricionais de cães e gatos: parte I-energia, proteína, carboidratos e lipídeos. Curso de pós-graduação "latu sensu" especialização à distância: nutrição e alimentação de cães e gatos. Lavras: UFLA/FAEPE. 2004.108 p.

BORGES, F. M. O., NUNES, I. J. Nutrição e Manejo Alimentar de Cães na Saúde e na Doença. Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, EV-UFMG, Belo Horizonte N.1 1998, 103p.

BORGES, F. M. O., SALGARELLO, R. M., GURIAN, T. M. Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 3, 2003 São Paulo. Anais... Campinas, 2003. p. 21-60.

BREMER, J., HOKLAND, B. Role of Carnitine-dependent metabolic pathways in heart disease without primary ischemia. Z. Cardiol., 76, suppl. 5, 9-13. 1987.

BREMER, J. Carnitine metabolism and functions. Physiological Reviews, v.63, p. 1420-80, 1983.

BURGER, I. H. Energy needs of companion animals: Matching food intakes to requirements throughout the life cycle. J. Nutr. 1994; 2584S-2593S.

BURGER, I. H., SMITH, P. Aminosäurenbedarf erwachsener Katzen. In: Ernährung, Fehlernährung, und Diätetik bei Hund und Katze - Proceedings of the International Symposium Hannover (DE), September 3-4, 1987: pp. 93-97.

BUTOLO, J. E. Qualidade de ingredientes na alimentação animal. 1ª ed. Campinas CBNA, 2000, 430p.

CARCIOFI, A. C. Proteína na alimentação de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 2, 2002, Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 2002. p. 31-44.

CARCIOFI, A. C. Métodos para estudos das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, suplemento especial, p. 235-249, 2007.

CARCIOFI, A. C., TAKAKURA, F. S., OLIVEIRA, L. D., TESHIMA, E., JEREMIAS, J. T., BRUNETTO, M. A. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and postprandial glucose and insulin response. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. v.92, p. 326-336, 2008.

CASE, L. P. , CAREY, D. P. , HIRAKAWA, D. A. Nutrição canina e felina: manual para profissionais. Espanha: Harcourt Brace, p. 410, 1998.

CHAD, H., OLSON, K. C. Mineral Supplements for Beef Cattle. Columbia: "University of Missouri, 2001. Disponível em: <http://extension.missouri.edu/p/G2081>. Acesso em: 02 de março de 2016.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA - CTNBio. Culturas autorizadas para a produção em caráter comercial no Brasil. Disponível em: <http://ctnbio.mctic.gov.br/inicio>. Acesso em: 11 de maio de 2015.

CONNOR, M. M., LABATO, A., LAFLAMME, D.P. (2000). Variation in maintenance energy requirements of pet dogs. *Purina Nutrition Forum Proceedings Supplement to Compendium of continuing education for the practising veterinarian* 23 (9a):84.

CUENCAS, C.D.C et al. Palatabilidade de rações comerciais para gatos. V Simpósio de Ciências da UNESP, 2009.

DEBRAEKELEER J. Body Weights and Feeding Guides for Growing Dogs and Cats - Appendix F In: *Small Animal Clinical Nutrition* 4th edit. Hand, Thatcher, Remillard & Roudebush MMI Topeka, KS 2000; 1020-1026.

DIONIZIO, M. A., BERTECHINI, G. A., KANJI KATO, R., TEIXEIRA, A. S. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte - desempenho e rendimento de carcaça. *Ciênc. agrotec. Lavras. Edição Especial*, p. 1580-1587, 2002.

DOBENECKER, B., ZOTTMANN, B., KIENZLE, E., WOLF, P. , ZENTEK J. Milk yield and milk composition of lactating queens. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 1998, 80:173-178.

DOBENECKER B, Webel A, Reese S, Kienzle E. Effect of a high phosphorus diet on indicators of renal health in cats. *J Feline Med Surg*. 2018; 20(4):339-343.

DOX, I.; MELLONI, B.J.; EISNER, G.M. Melloni's Illustrated Medical Dictionary. Ed. Reverte, S.A. 598p. , 1979.

DUFFY, C.F; KILLEEN, G.F; CONNOLY, C.D; POWER, R. F. Effects of dietary supplementation with *Yucca schidigera* Roehl ex Ortgies and its saponin and non saponin fractions on rat metabolism. *Journal of Agricultural Feed and Chemistry*, v. 49, p. 3408-3413, 2001.

DZANIS, D. A. Scientific evaluations of popular novel ingredients, Part I e II. In: *Production Symposium Trade Show - Pet Food Forum, Chicago - Illinois*, p 11 a 20. 2003.

DZIEZAK, J.D. A FOCUS ON GUMS. *Food technol.*, V. 45, N. 3, P. 117-120, 122-124, 126, 128, 130-132, 1991.

ESH SHAMI, N.J.I; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como agente antioxidante. *Rev. Nutr.* Vol.17 nº.2, 2004.

FAIRWEATHER-TAIT, S. J. Bioavailability of dietary minerals. *Biochemical Society Transaction, London*, v. 24, n. 3, p. 775-780, Aug. 1996.

FENTON, T. W., FENTON, M. An improved procedure for the determination of chromic oxide in feed and feces. *Can. J. Anim. Sci.*, v.59, p. 631-634, 1979.

FIETZ, V. R., SALGADO, J. M. Efeito da pectina e da celulose nos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos em ratos hiperlipidêmicos. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.19 n.3 Campinas set/dez. 1999.

FINKE, M. D. Energy Requirements of adult female Beagles. *J Nutr.* 1991; 121: S22-S28. 19.

FINKE, M. D. Evaluation of the energy requirements of adult kennel dogs. *J Nutr* 1994; 121: 2604S-2608S.

FINKE.M.D. Controversies in Pet Nutrition. In: *Production Symposium Trade Show - Pet Food Forum, Chicago - Illinois*, p 64 a 79. 2003.

- FONTANA, J. D., MENDES S. V., PERSIKE, D. S.** Carotenóides, Cores Atraentes e Ação Biológica. Acesso em: 02 de março de 2016.
- FRANCIS, G., KEREM, Z., MAKKAR, H. P. S., BECKER, K.** The biological action of saponins in animal systems: a review. *British Journal of Nutrition*, v.88, p. 587-605, 2002.
- FREEMAN LM, MICHEL KE.** Idiopathic dilated cardiomeopathy in Dalmatians: nine cases (1990-1995), *JAVMA*, 209, 9, 1996.
- FREEMAN LM.** New roles for L-carnitine and taurine in veterinary medicine. *Proc. 17 ACVIM*, 6, Chicago, IL 1999.
- FUJIMOTO, J., REIS, E. A. O., PETRI, D. F. S., FILHO, S. P. C.** Formação de multicamadas de polissacarídeos e proteína. *Quím. Nova* vol.25 n°5 São Paulo Sept./Oct. 2002.
- GESELLSCHAFT,** für Ernährungsphysiologie. Grunddaten für die Berechnung des Energie-und Nährstoff bedarfs. In: Ausschluß für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Energie- und Nährstoff bedarf, Nr.5 (Hunde/dogs), DLG Verlag Frankfurt (Main) 1989a; pp. 9-31.
- GIANNETO, P.** Zeolitas: características, propiedades y aplicaciones industriales. In: Síntese de Zeolitas. [s.l.]; Editorial Innovación Tecnológica, 1989. Cap. 2 e 4.
- GIBSON G. R., ROBERFROID M. B.** (1995) Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. *J.Nutr.* 125:1401-12.
- GRIFFIN, R. W, 2003:** Palatability testing: parameters and analyses that influence test conclusions. In: JL Kvamme, TD Phillips (Eds), *Petfood Technology*. Watt Publishing, Mt. Morris, pp. 187-193.
- GUILLON, F., CHAMP, M.** Structural and physical properties of dietary fibers, of consequences of processing on human physiology. *Food Res. Int., Ontário*, v.33, n.3-4, p. 233-245, 2000.
- HAMMOND, E. G., KUCZALA, P., JUNK, G. A. & KOZEL, J.** (1974). Constituents of swine house odours. In *Proceedings of the International Livestock Environment Symposium, Special Publication SP-0174 American Society of Agricultural Engineers*, St. Joseph, Michigan, pp 364-372.
- HAND, M. S., THATCHER, C. D., REMILLARD, R. L., ROUDEBUSH, P.** *Small Animal Clinical Nutrition*. 4a ed. Marck Morris Institute, Topeka- Kansas, 2000. 1192p.
- HARPER, E. J.** Changing perspectives on aging and energy requirements: aging and energy intakes in humans, dogs and cats. *J Nutr.*1998; 128(12):2623S-2626S.
- HOLZAPFEL, W. H.; SCHILLINGER, U.** Introduction to pre and probiotics. *Food Research International*. v. 35, p. 109-116, 2002.
- INS:** International Numbering System. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/aditivo.htm>. Acesso em: 02 de março de 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO.** Portaria N° 157, de 19 de agosto de 2002. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/rtac/pdf/RTAC000786.pdf>. Acesso em: 8 de maio de 2015.
- JANSSON, P. E., KENNE, L., LINDBERG, B.** Structure of the extracellular polysaccharide from *Xanthomonas campestris*. *Carbohydrate Research*, v. 45, p. 275-285, 1975.
- JEREMIAS, J.T.** Relação entre o excesso de base do alimento e o pH urinário de gatos. Jaboticabal, SP, 2009. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- KALANTZOPOULOS, G.** Fermented products with probiotic qualities. *Anaerobe*. v. 3, p. 185-190, 1997.
- KANG, K. S., VEEDER, G. T., COTTRELL, I. W.** Some novel bacterial polysaccharides of recent development. In: BUSHELL, M. E. (Ed.). *Progress in industrial microbiology: modern applications of traditional biotechnologies*. New York: Elsevier, 1983. v.18, p. 231-257.

- KAUR, I. P. , CHOPRA, K., SAINI, A.** Probiotics: potential pharmaceutical applications. European Journal of pharmaceutical Sciences. v. 15, p. 1-9, 2002.
- KEALY, R. D., LAWLER, D. F., BALLAM, J. M. et al.** Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. J Am Vet Med Assoc. 2002; 220 (9): 1315-1320.
- KELLY, N., WILLS, J.** Manual of Companion Animal Nutrition & Feeding. 1a Ed. Iowa State University Press, Iowa. 1996. 206p.
- KIENZLE.** Factorial calculation of nutrient requirements in lactating queens. J. Nutr. 1998; 128: 2609S-2614S.
- KILLEN, G. F., MADIGAN, C. A., CONALLY, C. R., WALSH, G. A., CLARK, C., HYNES, M. J., TIMMINS, B. F., JAMES, P. , HEADON, D. R., POWER, R. F.** Antimicrobial saponins of *Yucca schidigera* and the implications of their *in vitro* properties of their *in vivo* impact. Journal of Agricultural Food Chemistry. V. 46, p. 3178-3186, 1998.
- KRATZER, F. H., VOHRA, P.** Chelates in Nutrition. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL.1986.
- KVAMME, J. L., PHILLIPS, T.D.** Petfood Technology. Watt Publishing, Illinois, 2003. 567p.
- LANCHA JUNIOR, A. H.** Resistência ao esforço físico: efeito da suplementação nutricional de carnitina, aspartato e aspargina. São Paulo, 1991. 76p. - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado).
- LOVERIDGE, G. G.** Body weight changes and energy intakes of cats during gestation and lactation. Animal Technology 1986;37: 7-15.
- LOVERIDGE, G. G.** Some factors affecting kitten growth. Animal Technology 1987; 38: 9-18.
- LUZ, A. B. da.** Zeólitas: propriedades e usos industriais - Rio de Janeiro: CETEM/ CNPq, 1995. 35p. - (Série Tecnologia Mineral, 68).
- MALETTO, S.** Absorção e interferência dos elementos minerais no organismo animal -microelementos - Importância na sanidade. In: Simpósio sobre Nutrição Mineral. 1.
- MALETTO, S.** Allà riscoperta dei minerali - Informatore zootécnico, anno XLIV, número 3. Pág. 51-84. 1997.
- MANNER, K.** Energy Requirement for Maintenance of Adult Dogs. J. Nutr. 1991; 121: S37-S38.
- MATTAR, J. A.** Radicais livres e uso de antioxidantes no doente grave. Acesso em: 04 de março de 2016.
- McNeill (ed)** (2014) Veterinary Focus; Lower Urinary Tract Disease, Buena Media Plus, Boul.
- MELO, E. G., REZENDE, C. M. F., et al.** Sulfato de condroitina e hialuronato de sódio no tratamento da doença articular degenerativa experimental em cães: Aspectos clínicos e radiológicos. Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia. v.55, n.1, 2003.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA.** OGM autorizados para plantio e comercialização no Brasil. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/poa/IN3013_07_2018POA.pdf/view. Acesso em: 11 de maio de 2015.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA.** Instrução Normativa N° 30, de 5 de agosto de 2009. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-30-de-5-de-agosto-de-2009.pdf/view>. Acesso em: 11 de maio de 2015.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA.** Instrução Normativa N° 39, de 21 de novembro de 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-39-de-21-de-novembro-de-2014.pdf/view>. Acesso em: 11 de maio de 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Instrução Normativa Nº 29, de 14 de setembro de 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-29-de-14-de-setembro-de-2010.pdf/view>. Acesso em: 8 de maio de 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, Instrução normativa nº 13, de 30 de novembro de 2004, (D.O.U., seção 1, de 01 de dezembro de 2004).

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA - MJ. Portaria Nº 2658, de 22 de dezembro de 2003. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/393963/Portaria_2685_de_22_de_dezembro_de_2003.pdf/54200bc1-8c57-4d36-bf1e-2045fcff1919. Acesso em: 11 de maio de 2015.

MONRO, J. A. Evidence-based food choice: the need for new measures of food effects. Trends Food Sci. Tech. Ontário, v.11, n.4-5, p. 136-144, 200.

NGUYEN, P., DUMON, H., FRENAIS, R. et al. Energy expenditure and requirement assessed using three different methods in adult cats. Supplement to Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 2001; 22 (9a): 86.

NRC. In: Nutrient requirements of dogs and cats. National Academies Press, Washington, DC, USA, 2006.

NRC. Chapter 3: Energy. In: Nutrient requirements of dogs and cats. National Academies Press, Washington, DC, USA, 2006a:28-48.

NRC. Chapter 11: Physical Activity and Environment. In: Nutrient requirements of dogs and cats. National Academies Press, Washington, DC, USA, 2006b: 258-312.

NRC. Chapter 15: Nutrient requirements and dietary nutrient concentrations. In: Nutrient requirements of dogs and cats. National Academies Press, Washington, DC, USA, 2006c: 354-370.

OLESZEK, W., SITEK, M., STOCHMAL, A., PIACENTE, S., PIZZA, C., CHEEKE, P. Steroidal saponins of *Yucca schidigera* Roetzl. Journal of Agricultural Food and Chemistry, v. 49, p. 4392-4396, 2001.

PATIL, A. R., BISBY, T. M. Comparison of maintenance energy requirement of client-owned dogs and kennel dogs. Purina Nutrition Forum Proceedings, 2001.

PAWLOSKEY, R. J., DENKINS, Y., WARD, G., et al. Retinal and brain accretion of long-chain polyunsaturated fatty acids in developing felines: the effects of corn oil-based maternal diets. Am. J. Clin Nutr 1997. 65 (2): 465-472.

PION PD, KITTLESON MD and al. Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy. Science 237-768, 1987.

PIZATTO, D. A., DOMINGUES, J. L. Palatabilidade de alimentos para cães. Revista Eletrônica Nutritime, v.5, n.2, p. 504- 511 Mar/abr. 2008. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/051V5N2P504_511_MAR2008.pdf. Acesso: em 8 de maio de 2015.

RAINBIRD, A. L. Feeding throughout life. In: Dog & Cat Nutrition 2nd edition Edney ATB, Oxford, UK: Pergamon Press 1988; 75-96.

REBOUCHE CJ, ENGEL AG. Kinetic compartmental analysis of Carnitine metabolism in the dog. 1983a, *Arch Biochem Biophys* 220:60-70.

REIG, A. L. C.; ANESTO, J. B. Prebióticos y probióticos, una Relación Beneficiosa. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Revista Cubana de Alimentación e Nutrición. v. 16, n. 1, p. 63-8, 2002.

RIOND, J. L., STIEFEL, M., WENK, C., WANNER, M. Nutrition studies on protein and energy in domestic cats. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 2003; 87: 221-228.

SAAD, S.M. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, v.42, n. 1, 2006.

SÁ-FORTES, C.M.L. Ingredientes proteicos para cães. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, V, 2005, Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 2005. p. 1-20.

SANDFORD, P. A. Exocellular microbial polysaccharides. *Advance in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry*, New York, v.36, p. 265-313, 1979.

SEIXAS, J. R. C., ARAÚJO, W. A., FELTRIN, C. A., MUCIO, C. R. In: simpósio sobre nutrição de animais de estimação, III, 2003, Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 2003, p. 97-116.

SPARG, S. G., LIGHT, M. E., VAN STADEN, J. Biological activities distribution of plant saponins. *Journal of Ethnopharmacology*. v. 94, p. 219-243, 2004.

SPEARS, J. W. Organic trace minerals in ruminant nutrition. *Animal Feed Science Technology*. Raleigh. USA. V. 58, pag.151 - 163, 1996.

STANKOWSKI, J., MUELLER B., ZELLER, S. Location of a second Oacetyl group in xanthan gum by the reductive-cleavage method. *Carbohydrate Research*, n. 241, p. 321-326, 1993.

SUNVOLD, G.D.; FAHEY, G.C.; MERCHEN, N.R., et al. Dietary fiber for dogs. IV. In vitro fermentation os selected fiber sources by dogs] fecal inoculum and *in vivo* digestion and metabolism of fiber-supplemented diets. *Journal of Animal Science*, v.73, n.6, p. 1099-1109, 1995.

TAKO, M., NAKAMURA, S. Synergistic interaction between xanthan and guar gum. *Carbohydr. Res.* 138, pp. 206-213. 1985.

THE EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION - FEDIAF. Nutritional guidelines. July 2016. Disponível em: <http://www.fediaf.org/self-regulation/nutrition.html>. Acesso em: 11 de novembro de 2016. Páginas: 16-20; 22-36; 61-64.

THE EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION - FEDIAF. Code of good labelling practice for pet food. 30 October 2011. Disponível em: <http://www.fediaf.org/self-regulation/labelling/>. Acesso em: 11 de maio de 2015.

THES, M., BECKER, N., FRITZ, J., WENDEL, E., KIENZLE, E. Metabolizable energy (ME) requirements of client owned adult dogs. In: Proceedings of the 16th Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition, Bydgoszcz, Poland 2013:34.

VANDERGRIFT, B. The role of mineral proteinates in immunity and reproduction. What do we really know about them? *Biotechnology in the Feed Industry*, 9. Proceedings.. 419p. 1993.

VIEIRA, SERGIO L. et al. Consumo e preferência alimentar dos animais domésticos. Londrina, PR: Phytobiotics Brasil, 2010. 315p.

WALTERS, L. M., OGILVIE, G. K., SALMAN, M. D. et al. Repeatability of energy expenditure measurements in clinically normal dogs by use of indirect calorimetry. *Am. J. Vet. Res.* 1993; 54 (11):1881-1885.

WHITMER JT. L-carnitine treatment improves cardiac performance and restores high-energy phosphate *pools*. In cardio-meopatic Serian hamster. *Circ Res* 61: 396-408, 1987.

WICHERT, B., OPITZ, B., WEHR, U., KIENZLE, E. (1999). Energy requirements of pet dogs. P80 in Proceedings 26th World Veterinary Association (WVA), 24th World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), 3rd Conference of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition (ESVCN), Lyon.

WICHERT, B., MULLER, L., GEBERT, S. et al. Additional data on energy requirements of young adult cats measured by indirect calorimetry. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2007; 91: 278-281.



GUIA NUTRICIONAL PARA ALIMENTOS COADJUVANTES

EXPEDIENTE

INICIATIVA:	COMITÊ TÉCNICO
PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO:	FERNANDO JOSÉ DE CUNTO, PROLINE
CONSELHEIRO 1ª VICE-PRESIDENTE:	MARCEL BARROS, NESTLÉ PURINA
CONSELHEIRO 2º VICE-PRESIDENTE:	BERNARD POULOUX, LUOPET
CONSELHEIRO 3º VICE-PRESIDENTE:	JOSÉ C. RAPACCI, MARS PETCARE
PRESIDENTE EXECUTIVO:	JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
COORDENAÇÃO COMITÊ TÉCNICO:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN COORDENADORA DO COMITÊ TÉCNICO
	ALESSANDRA SILVA, HILL'S PET NUTRITION COORDENADORA DE NORMAS
	MARCELO CARNEIRO, ADM COORDENADOR DE QUALIDADE
	TACIANA LIMA, AFFINITY PETCARE COORDENADORA DE LABORATÓRIOS
UNIDADE TÉCNICA & REGULATÓRIA DA ABINPET:	BÁRBARA MIÃO, GERENTE
UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO DA ABINPET:	ALLAN SANTOS, ANALISTA
UNIDADE FINANCEIRA ADMINISTRATIVA DA ABINPET:	KELI CRISTINA, GERENTE
UNIDADE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABINPET:	MARTINA CAMPOS, GERENTE

**COORDENADORA DO GUIA NUTRICIONAL
PARA ALIMENTOS COADJUVANTES:**

BÁRBARA MIÃO, ABINPET

**AUTORES, TÉCNICOS REPRESENTANTES
DAS EMPRESAS:**

ADRIANA DEL VECCHIO,
ROYAL CANIN

LARISSA LIMA,
ROYAL CANIN

ALESSANDRA SILVA,
HILL´S PET NUTRITION

BRANA BONDER,
HILL´S PET NUTRITION

JOÃO RICARDO S. ASTOLPHI,
NESTLÉ PURINA

MAURICIO ROCHA,
ALLTECH DO BRASIL

BÁRBARA CARRIEL BENITEZ,
ADM

MARCIA ARANTES,
ADM

DANIELA ZANFOLIM,
DIANA PET FOOD

THAMIRIZ NASCIMENTO,
DIANA PET FOOD

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	57
2. INDICAÇÃO.....	57
2.1. DESORDENS URINÁRIAS.....	57
2.1.1. Urolitíase.....	57
2.1.1.1. Aspectos gerais.....	57
2.1.1.2. Classificação dos urólitos.....	59
2.1.1.3. Recomendações nutricionais.....	60
2.1.2. Doença Renal Crônica (DRC).....	63
2.1.2.1. Aspectos gerais.....	63
2.1.2.2. Recomendações nutricionais.....	65
2.2. HIPERSENSIBILIDADE ALIMENTAR: CÃES SENSÍVEIS.....	67
2.2.1. Aspectos gerais.....	67
2.2.2. Recomendações nutricionais.....	70
2.3. DESORDENS GASTRINTESTINAIS.....	71
2.3.1. Aspectos gerais.....	71
2.3.2. Nutrientes-chave nas doenças gastrintestinais.....	71
2.3.3. Manejo nutricional de doenças gastrintestinais.....	74
2.3.4. Manejo nutricional de doenças pancreáticas.....	78
2.4. DISTÚRBIOS CARDIOVASCULARES.....	79
2.4.1. Aspectos gerais.....	79
2.4.2. Recomendações nutricionais.....	80
2.5. DESORDENS HEPÁTICAS.....	82
2.5.1. Aspectos gerais.....	82
2.5.2. Alterações metabólicas nas doenças hepáticas.....	83
2.5.3. Manejo nutricional das doenças hepáticas crônicas.....	83
2.5.4. Acúmulo hepático de cobre.....	85
2.5.4.1. Aspectos gerais.....	85
2.5.4.2. Recomendações nutricionais.....	85
2.6. DESORDENS METABÓLICAS.....	86
2.6.1. Hiperlipidemia.....	86
2.6.1.1. Aspectos gerais.....	86
2.6.1.2. Recomendações nutricionais.....	86
2.6.2. Diabetes Mellitus.....	87
2.6.2.1. Aspectos gerais.....	87
2.6.2.2. Recomendações nutricionais.....	88
2.7. OBESIDADE.....	90
2.7.1. Aspectos gerais.....	90
2.7.2. Recomendações nutricionais.....	91
2.8. CONVALESCENÇA.....	93
2.8.1. Aspectos gerais.....	93
2.8.2. Recomendações nutricionais.....	94
2.8.3. Suporte nutricional.....	96
2.9. DESORDENS DERMATOLÓGICAS.....	97
2.9.1. Aspectos gerais.....	97
2.9.2. Recomendações nutricionais.....	97
2.9.3. Dietas de suporte.....	98
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102

GUIA NUTRICIONAL PARA ALIMENTOS COADJUVANTES

1. INTRODUÇÃO

Pela definição do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), na Instrução Normativa nº 30, de 05 de agosto de 2009, alterada pela Instrução Normativa nº 30, de 21 de novembro de 2014, alimento coadjuvante é um produto composto por ingredientes ou matérias-primas ou aditivos destinado exclusivamente à alimentação de animais de companhia com distúrbios fisiológicos ou metabólicos, capaz de atender integralmente suas exigências nutricionais específicas, cuja formulação é incondicionalmente privada de qualquer agente farmacológico ativo.

Tendo em vista que as necessidades nutricionais em distúrbios específicos não são necessariamente as mesmas dos animais saudáveis, alguns destes alimentos eventualmente possuem teores nutricionais abaixo dos mínimos recomendados para animais em manutenção (por exemplo, Proteína Bruta em alimentos para doentes renais; cobre em alimentos para animais com hepatopatia por acúmulo de cobre, entre outros) ou muito acima dos teores normalmente empregados em alimentos para manutenção (por exemplo, fibra em alimentos para animais obesos; vitamina E em alimentos para animais com disfunção cognitiva, entre outros). Por este motivo são denominados alimentos coadjuvantes, uma vez que os teores nutricionais têm como finalidade promover condições na recuperação completa ou parcial do paciente, dando suporte ao tratamento clínico sem que se tenha o emprego de ingredientes farmacologicamente ativos.

Atualmente existe uma ampla variedade destes alimentos, para atender unicamente a uma enfermidade ou um conjunto de enfermidades que possam se beneficiar com um mesmo alimento, como por exemplo, alimentos para: urolitíase, doença renal crônica, desordens metabólicas, obesidade, dislipidemias, diabetes mellitus, distúrbios hepáticos, convalescença, distúrbios gastrintestinais, hipersensibilidade alimentar, distúrbios dermatológicos, osteoartrite, distúrbios cardiovasculares, entre outros.

Neste Guia serão abordados aspectos relativos às alterações metabólicas em pacientes com distúrbios específicos, suas necessidades nutricionais na doença e recomendações nutricionais em cada caso. Uma vez que, para se fazer recomendações mais precisas em cada tipo de distúrbio, ainda são necessários muitos estudos. Os níveis nutricionais recomendados nesta seção foram extraídos de referências internacionais, artigos científicos e livros de nutrição clínica, devendo ser usados apenas como sugestões nutricionais e passíveis de alterações de acordo com dados de pesquisa das empresas fabricantes destes alimentos ou publicações científicas da área.

2. INDICAÇÃO

2.1. DESORDENS URINÁRIAS

2.1.1. UROLITÍASE

2.1.1.1. Aspectos gerais

O sistema urinário retira do organismo, através da urina, as substâncias em excesso e os produtos residuais do metabolismo. A urina é uma solução complexa, um meio eficiente para a eliminação dessas substâncias e contribui para manutenção da homeostase. É a principal rota pela qual se eliminam produtos do metabolismo proteico (ureia, amônia e creatinina), minerais e água (DiBartola, 1992).

A urolitíase é uma afecção metabólica de causa multifatorial que frequentemente afeta os cães e os gatos, possui altos níveis de recorrência e é caracterizada pela presença de urólitos (cálculos, concreções ou pedras) ao longo do trato urinário (Maxie & Newman 2007; Osborne et al., 2008). É uma afecção muito comum na clínica de pequenos animais, sendo a segunda principal causa de Doença do Trato Urinário Inferior dos Felinos (apenas atrás de Cistite intersticial segundo Forrester & Roudebush, 2007; Little, 2012) e a terceira doença mais comum do trato urinário dos cães (Camargo, 2004; Lulich et al., 2004; Little, 2012).

Os urólitos podem ser formados em qualquer parte do trato urinário desde a pelve renal até a uretra, mas na maioria dos animais ocorre na bexiga (Osborne et al., 2008; Neta & Munhoz, 2008). São constituídos por agregados de solutos urinários, precipitados e organizados em um núcleo central (ninho ou núcleo de cristal), que, por sua vez, é circundado por lâminas concêntricas e por cristais de superfície, sendo a maioria formada por fosfato de amônio e magnésio (Estruvita) ou oxalato de cálcio (Houston et al., 2016, 2017). Altas concentrações de solutos (principalmente minerais) supersaturam a urina e esse fator, aliado à diminuição na frequência de micção, são as causas principais da formação de cristais e urólitos. A formação dos urólitos está relacionada a fatores dietéticos e não dietéticos como a raça, a idade, infecções do trato urinário e o sexo (Osborne et al., 2000; Kienzle et al., 1991; Zentek & Schulz, 2004).

A dieta pode contribuir no aparecimento, manejo ou prevenção de recidivas de urolitíases. Ingredientes da dieta, sua digestibilidade, composição química e métodos de alimentação afetam o volume urinário, o pH e a gravidade específica da urina (Markwell et al., 1998; Carciofi et al., 2005).

Componentes cristalinos envolvidos em alguns tipos de doenças do trato urinário são influenciados por várias características da urina. O volume e pH da urina, bem como a concentração de minerais e outros compostos, atuam como promotores ou inibidores na formação de cálculos (Bartges, 1999). Algumas destas características podem ser influenciadas por alterações dietéticas. O papel do sódio na dieta sobre o consumo de água, volume urinário e concentração de minerais foi investigado (Lulich, 2004), bem como o papel do pH da urina em ambos os tipos de cálculo (Buffington, 1985; Fettman, 1982; Jackson, 1995).

Concentrações de amônio, magnésio e fosfato, constituintes de cálculos urinários de estruvita e oxalato de cálcio, também foram investigados como possíveis modificações dietéticas para as dietas preventivas a urólitos (Lekcharoensuk, 2001).

Estudos demonstraram uma prevalência de aproximadamente 13% das causas de afecções do trato urinário em gatos e 18% em cães (Lulich et al., 2000). Em cães, os de pequeno porte, como Yorkshire Terrier, ShihTzu e Lhasa Apso, têm maior tendência ao aparecimento da urolitíases quando comparados às raças de grande porte, como o Labrador. Acredita-se que isso ocorra devido a um menor volume urinário excretado e menor número de micções pelos cães de raças pequenas, aumentando assim a concentração de minerais na urina (Stevenson & Rutgers, 2006). Cães com anomalias vasculares portais, hiperparatireoidismo primário, hipercalcemia ou hiperadrenocorticismos são predispostos à formação de urólitos (Carciofi, 2007).

Já em gatos, acredita-se que aqueles que são alimentados com alimentos contendo baixo teor de umidade (dietas secas) tendem a urinar com menor frequência e produzir uma quantidade menor de urina, porém mais concentrada, aumentando as chances de ocorrência e recorrência das urolitíases, também foi demonstrada uma maior predisposição dos gatos castrados a doenças do trato urinário inferior (Carciofi, 2007). A formação de urólitos de estruvita é mais comum em gatos jovens e adultos (1 a 7 anos), já gatos idosos (7 a 9 anos) possuem maior tendência para formar cálculos de oxalato de cálcio (Allen & Kruger, 2000).

Algumas raças apresentam cálculos específicos como, por exemplo, os gatos persas e os cães da raça Dálmata, que apresentam mais urólitos de urato do que outras raças, devido às particularidades metabólicas destes animais (Houston et al., 2000; Aquino et al., 2007).

O pH urinário, que não reflete necessariamente o pH sanguíneo, pode ser influenciado pela dieta, alimentação recente, infecção bacteriana e tempo de armazenamento/retenção urinária. Sua variação ocorre como consequência da manutenção homeostática do equilíbrio acidobásico e, em função disso, as características da dieta podem determinar em grande parte o pH urinário de cães e gatos (Carciofi, 2007). Sabe-se que as condições de pH urinário e a saturação de elementos na urina influenciam diretamente na formação de urólitos. Portanto, a composição da dieta pode minimizar os riscos de desenvolvimento de urólitos (Pires et al., 2011). Segundo Koehler et al (2008) a administração de alguns fármacos também pode possibilitar a precipitação sob a forma de cristais na urina, podendo originar cálculos urinários.

O processo de desenvolvimento de um urólito ocorre inicialmente com a formação de um núcleo cristalino (fase de iniciação ou nucleação), sendo dependente da supersaturação da urina com cristais litogênicos, promotores ou inibidores da cristalização e pH urinário. A formação da urina saturada ou supersaturada possibilita a nucleação dos cristais presentes na mesma. Há dois tipos de nucleação: homogênea e heterogênea. Na nucleação homogênea encontram-se cristais de apenas um tipo, onde o cristal formado serve de meio para a sedimentação de outros cristais semelhantes (Monfredini & Oliveira, 2009).

Já a nucleação heterogênea resulta na deposição de cristais sobre corpos estranhos, fios de sutura, sondas, considerados potencializadores da cristalização (Carciofi et al., 2007). Em cães é muito comum que a nucleação se inicie a partir de infecções bacterianas nas vias urinárias inferiores. Após a nucleação, há o crescimento do cristal, que pode ocorrer em níveis menores de saturação quando comparados ao início do processo de formação. Esse crescimento depende da duração, do grau da supersaturação da urina e também do tempo de permanência do urólito nas vias excretoras do trato urinário (Monfredini & Oliveira, 2009).

Extensas lesões secundárias podem formar-se rapidamente no sistema urinário, principalmente se os cálculos causarem obstrução parcial ou completa do fluxo urinário (Maxie & Newman, 2007; Newman et al., 2007; Neta & Munhoz, 2008).

2.1.1.2. Classificação dos urólitos

Os urólitos podem ser classificados baseando-se no tipo, na quantidade ou composição mineral, localização no trato urinário e forma (Monferdini & Oliveira, 2009) e na presença ou na ausência de camadas de composição mineral diferentes, desta forma, eles podem ser classificados em simples (predominância de mais de 70% de um mesmo mineral em uma ou duas camadas), mistos (apresentam camadas com diversos tipos de minerais, sem que haja a predominância de um único mineral, composição menor que 70%) ou compostos (quando apresentam 70% ou mais de dois ou mais minerais distintos em camadas diferentes) (Ulrich et al., 2008).

Os urólitos de estruvita, oxalato de cálcio, urato, misto, silicato e cistina são os principais urólitos encontrados em cães e gatos (Monferdini & Oliveira, 2009). Atualmente os cálculos de oxalato de cálcio e os cálculos de estruvita parecem ser os mais predominantes em cães e gatos (Houston et al., 2016, 2017), porém mais estudos epidemiológicos especialmente no Brasil se fazem necessários para melhorar a acurácia de dados.

A formação, dissolução e prevenção dos urólitos envolvem processos físico-químicos complexos. Os principais fatores incluem (1) supersaturação resultando na formação de cristais, (2) efeitos de inibidores de cristalização e inibidores de agregação e crescimento de cristais, (3) complexos cristalóides, (4) os efeitos de promotores de agregação de cristal e crescimento, e (5) efeitos da matriz não cristalino (Bartges et al., 1999).

ESTRUVITA

Estruvita é outro nome para cristais ou urólitos compostos de fosfato de amônio magnésiano hexahidratado ($Mg^{2+} NH_4^+ PO_4^{3-} 6H_2O$). A formação dos urólitos de estruvita se dá através da urina saturada por minerais que precipitam para formar esse tipo de urólito, como o amônio de magnésio e íons de fosfato. A supersaturação urinária com estruvita pode ocorrer como consequência de uma infecção do trato urinário com bactérias produtoras de urease ou sem a presença de uma infecção do trato urinário (estruvita estéril) (Bartges et al., 1999; Monfredini & Oliveira, 2009). Dentre os diferentes sais destes três elementos possíveis de serem formados, o fosfato de amônio e magnésio hexahidratado são os mais encontrados em cães e gatos (Carciofi et al., 2007).

Em cães, urólitos de estruvita induzidos pela infecção bacteriana é a forma mais comum, já os urólitos estéreis são mais comuns em gatos, embora qualquer animal que desenvolva uma infecção bacteriana do trato urinário por bactérias produtoras de urease possa desenvolver urólitos infecto-induzidos de estruvita e urólitos de estruvita estéreis, já documentados em cães, porém de forma rara (Okafor et al., 2013 apud Bartges et al., 1999).

Urólitos de estruvita induzidos pela infecção ocorrem mais comumente em cães e gatos com menos de 1 ano e superior a 10 anos de idade (Palma, 2009 apud Bartges, 2015).

Não há informações publicadas na predileção por sexo para urólitos de estruvita induzida pela infecção em gatos; contudo, eles ocorrem mais frequentemente nas fêmeas, por causa do seu maior risco de infecção do trato urinário (Bartges, 2015). Da mesma forma, nas fêmeas caninas que também parecem ser mais vulneráveis às urolitíases por estruvita, isso se dá possivelmente a sua maior propensão em desenvolver infecção bacteriana do trato urinário quando comparadas aos machos (Stevenson & Rutgers, 2006).

OXALATO DE CÁLCIO

Embora diferentes combinações de sais de oxalato de cálcio tenham sido identificadas nos urólitos de cães e gatos, os cálculos de oxalato de cálcio monohidratados são os mais comuns (Carciofi, 2007). A formação de urólitos de oxalato de cálcio ocorre quando a urina é saturada com cálcio e oxalato (Bartges et al., 1999).

Os fatores de risco para a formação de oxalato de cálcio incluem o aumento da excreção de oxalato de cálcio e acidúria. Certas raças de cães e gatos parecem ser predispostas à formação de urolitíases de oxalato de cálcio, incluindo gatos de pelos longos (birmaneses, persa e raças himalaia) e cães de raças pequenas (Schnauzer miniatura, Lhasa Apso, Shih Tzu, e Yorkshire Terrier) (Bartges & Calles, 2015).

A nutrição e o manejo alimentar interferem significativamente no aparecimento de urólitos de oxalato de cálcio. Dietas com balanço cátion-aniónico muito negativos, que favoreçam a formação de urina ácida e a baixa ingestão de água pelos animais, aumentam o risco de formação de oxalato de cálcio em cães e gatos suscetíveis (Elliot, 2003).

PURINAS

Purinas são catabólitos derivados de DNA e RNA. Eles incluem adenina, guanina, hipoxantina, xantina, ácido úrico e seus sais (urato de amônio, urato de sódio, urato de sódio e cálcio) e alantoína (Maxie & Newman, 2007).

A maioria das informações disponíveis sobre urólitos de urato são derivadas de estudos sobre cães e há poucas informações disponíveis para os gatos. O ácido úrico é um dos vários produtos de biodegradação do metabolismo dos nucleotídeos das purinas. Purinas são compostos de 3 grupos: oxipurinas (hipoxantina, xantina, ácido úrico, alantoína); aminopurinas (adenina, guanina) e metilpurinas (cafeína, teofilina, teobromina) (Bartges & Calles, 2015).

Na maioria dos cães e gatos a alantoína é o principal produto final metabólico; é um dos produtos metabólicos da purina mais solúveis e é excretada através da urina (Bartges et al., 1999b). O urato de amônio (também conhecido como amônio biurato) é o sal amônio monobásico do ácido úrico. É a forma mais comum de ocorrência natural de urólitos de purina observada em cães e gatos. Outros urólitos de purina que ocorrem naturalmente incluem urato de sódio (também conhecido como urato monossódico), urato de sódio e cálcio, urato de potássio, e ácido úrico di-hidrato (Bartges & Calles, 2015).

Urato é o terceiro mineral mais comum encontrado em cães e gatos com urolitíases, representando de 5% a 8% das urolitíases, e o segundo urólito mais comum, ocorrendo em cães e gatos com menos de 1 ano de idade (estruvita induzida por infecção é o mais comum nestes pacientes). Urólitos de urato se formam quando a urina está saturada geralmente por urato de amônio (Bartges et al., 1999c). Estes urólitos se formam por causa de doenças hepáticas (geralmente um shunt porto-sistêmico) ou devido a um erro congênito do metabolismo resultando em hiperuricosúria (por exemplo, Dálmatas e Bulldog Inglês). Eles são mais comuns em cães e gatos com menos de 7 anos de idade (Bartges et al., 1994).

Fatores genéticos também são importantes porque tem sido demonstrado que Dálmatas e Bulldogs Ingleses têm uma mutação no gene SLC2A9, que codifica para um transportador de ácido úrico e os resultados são uma mutação homocigótica na falta de conversão hepática de ácido úrico em alantoína. Os cálculos de xantina, também da família das purinas, são mais prevalentes em Cavalier King Charles Spaniel (Bartges, 2015).

Entre 1981 e 2002, o *Minnesota Urolith Center* recebeu 9.541 urólitos de cães Dálmatas. Desses urólitos, 96% foram compostos por uratos, 2% eram de composição mista e 2% foram urólitos compostos. Estruvita, oxalato de cálcio, sílica, cistina e fosfato de cálcio urólitos cada um constituído por menos de 1% dos urólitos. Destas 9.541 amostras: 93% eram de cães machos e machos castrados, 4% eram em fêmeas ou fêmeas castradas e 3% eram de gênero desconhecido. Apesar das urolitíases de urato serem comuns em Dálmatas, outros tipos de minerais também podem ocorrer. Portanto, deve-se submeter à análise de identificação da mesma forma os urólitos encontrados em Dálmatas (Koehler et al., 2008).

CISTINA

A cistinúria em cães é decorrente de um defeito metabólico hereditário que ocorre no túbulo renal, levando à excreção urinária excessiva de cistina e de outros aminoácidos não essenciais (Godoi et al., 2011). Devido à pouca solubilidade da cistina na urina, pode ocorrer a precipitação e a formação do urólito (Case et al., 1992; Koehler et al., 2009).

A cistinúria tipo I encontrada nas raças Newfoundlands e Labrador Retrievers é homóloga à cistinúria tipo I encontrada em humanos com mutações no gene SLC3A1 e é caracterizada por formação de urólitos em machos jovens, ocasionalmente em fêmeas com alta excreção urinária de cistina e outros aminoácidos não essenciais (Godoi et al., 2011).

A análise quantitativa dos urólitos de cistina em cães enviados ao *Minnesota Urolith Center* revelou que a maioria dos urólitos são puros, mas que alguns podem conter outros minerais, especialmente urato de amônio ou o oxalato de cálcio (Osborne et al., 1999).

Assim como os urólitos de oxalato de cálcio e os urólitos de cisteína, os urólitos de urato de amônio também tendem a se formar em urina ácida. Infecções no trato urinário com bactérias produtoras de urease podem resultar em um núcleo de cistina rodeado por camadas externas de estruvita. Os urólitos de cistina puros tendem a ser em formato ovóide e suaves (Ling et al., 1998 apud Osborne et al., 1999).

O *Minnesota Urolith Center* analisou 1.928 urólitos de cistina caninos submetidos entre 2000 e 2006. Mais de 90 raças foram afetadas; as raças mais comumente afetadas, entre os cães, foram os Bulldogs Ingleses (18%), sem raça definida (6%), Dachshunds (6%), Staffordshire Bull Terrier (6%), Mastiffs (6%), e Chihuahuas (5%) (Koehler et al., 2008).

2.1.1.3. Recomendações nutricionais

Estratégias dietéticas e de manejo para prevenção e dissolução de urólitos são baseadas nos princípios de saturação da

urina. Estas são direcionadas para criar um estado de subsaturação de minerais calculogênicos. A urina contém uma variedade de substâncias que podem inibir ou promover a formação e o crescimento de cristais (Carciofi, 2007).

O objetivo geral na prevenção de recidivas da formação de urólitos é promover a ingestão hídrica, visando aumentar a produção urinária desses animais e adequar a formulação dos alimentos para controlar de maneira adequada o pH urinário e a concentração dos nutrientes envolvidos na formação de urólitos (Godoi et al., 2001). Isto significa que não existe uma formulação única para prevenir urólitos, mas que para cada tipo de urólito deve-se ter atenção para fatores específicos.

A saturação urinária é o produto da concentração de solutos presentes, pH, força iônica, temperatura e presença de complexos químicos pré-formados, e é alcançada pela redução na quantidade de precursores de urólitos na dieta, diminuição da concentração de minerais mediante ao aumento do volume urinário e/ou diminuição de sua excreção urinária e, por fim, por modificação do pH urinário, medidas estas que aumentam a solubilidade dos cristais (Carciofi, 2007).

O grau de supersaturação da urina afeta a nucleação, o crescimento e a agregação dos cristais – os três estágios que precedem a formação de cálculos macroscópicos. Portanto, o grau de supersaturação de um determinado cristal é um bom indicador do risco de formação de seu sal na urina, apesar de não considerar a influência de promotores e inibidores orgânicos de cristalização (Quéau & Biourge, 2014).

O cálculo da supersaturação relativa da urina (RSS) de gatos e cães alimentados com uma dieta específica pode ser utilizado para avaliar o efeito do alimento na cristalização potencial da urina. Com base nesse resultado, mudanças na alimentação podem ser feitas para mitigar a probabilidade de formação de um cálculo (McNeil, 2014).

Aumentar a ingestão de água é uma estratégia altamente recomendada para prevenir a formação à recorrência de cálculos, o que resulta em um grande volume de urina e diluição urinária. Esta diluição irá diminuir a concentração dos diferentes componentes da urina, e, desta forma, minimizar a probabilidade de formação de urólitos (Lulich, 2004). A diminuição da frequência de micção e as altas concentrações de soluto, com uma subsequente supersaturação da urina, favorecem a formação de cristais e cálculos, pois a precipitação de cristais ocorre quando a urina se torna supersaturada (Osborne et al., 2000).

As interações no organismo entre os componentes alimentares são complexas. Os impactos das mudanças dietéticas sobre a característica da urina devem ser monitorados e avaliados como um todo. Por exemplo, ao diminuir a concentração dietética de Ca sem a redução concomitante do oxalato na dieta pode aumentar potencialmente o risco de urólitos de oxalato de cálcio (Stevenson et al., 2003). O oxalato e o cálcio podem interagir no lúmen do intestino para formar complexos de oxalato de cálcio não solúveis com absorção relativamente baixa, isto é, cerca de 7% em ratos (Hanes et al., 1999 apud Keer, 2013).

Em resumo, para reduzir as recorrências das urolitíases, segundo Koeler et al (2008) é ideal que o diagnóstico do tipo de urólito seja preciso, que quaisquer condições subjacentes, tais como infecções do trato urinário ou hipercalcemia sejam consideradas, que a dieta e terapia promova a urina menos concentrada, apontando para uma gravidade específica <1,020 para cães e <1,030 para gatos (recomenda-se a utilização de dietas úmidas para cães e gatos com histórico de urolitíases para auxiliar na diluição urinária) e a monitoração do paciente seja feita em intervalos apropriados para identificar possíveis recorrências o mais cedo possível. As urolitíases de cistina, estruvita, ou urato, podem ser passíveis de dissolução através de dietas específicas e terapia médica (Koeler et al., 2008).

ESTRUVITA

As urolitíases de estruvita estéreis podem ser dissolvidas por alimentação com uma dieta que seja restrita em magnésio, fósforo e proteína e que induza a acidúria (Bartges et al., 1998 apud Bartges & Kirk, 2015).

Em um estudo clínico que incluiu 22 gatos com urólitos de estruvita, houve dissolução em 20 gatos em uma média de 36,2 dias (intervalo: 14-141 dias). Já para gatos com urólitos de estruvita induzidos por infecção, após terapia com antibiótico adequado, o tempo médio de dissolução foi de 79 dias (intervalo: 64-92 dias) (Osborne et al., 1990).

Outro método utilizado para reduzir a prevalência de urolitíases por estruvita é a diminuição do magnésio na dieta. No entanto, essa prática possui menor relevância quando comparada com a alteração do pH (Carciofi, 2007). Um estudo realizado com 21 gatos com urólitos de estruvita ainda sugere que estes urólitos dissolvem mais rápido em uma supersaturação urinária baixa (RSS <1), independente do pH do meio (Houston et al., 2011).

A restrição proteica é importante nos casos de urolitíase por estruvita, pois reduzem a quantidade de ureia (substrato) disponível para as bactérias produtoras de urease (Lazarotto, 2000). As dietas calculolíticas devem ser administradas aos

animais por pelo menos um mês após a remoção ou dissolução do cálculo, já que pequenos fragmentos remanescentes podem ainda estar presentes (Stevenson & Rutgers, 2006 apud Monferdini & Oliveira, 2009).

O consumo de água pode ser aumentado mudando a alimentação dos animais de estimação de alimentos secos (<12% de água) para alimentos úmidos (75% de água). Uma estratégia para caso não seja possível alimentar com alimento úmido é a adição de acidificantes urinários na dieta seca, como sal NH₄Cl ou DL-metionina. O NH₄Cl não é bem aceito ou palatável aos animais, por isso estratégias para aumentar a palatabilidade devem ser implementadas, como a adição de açúcar. Melaço deve ser evitado como aditivo aromatizante porque tem alto teor de potássio, e pode diminuir o efeito acidificante de NH₄Cl (Samal et al., 2011). Outra forma de colaborar para o aumento da ingestão hídrica pelo animal é através da utilização de alimentos com discreto aumento no teor de sódio (sempre dentro dos limites considerados seguros e dentro do recomendado por órgãos de referências internacionais), para que assim ocorra o reflexo de sede no animal. Até o momento não há correlação entre um aumento moderado do consumo de sódio e o aumento da pressão arterial em animais saudáveis ou com doença renal crônica (Luckschander et al., 2004; Reynolds et al., 2013).

OXALATO DE CÁLCIO

A produção endógena de oxalato a partir de glioalato no fígado pode contribuir para a excreção urinária de oxalato (Kerr, 2013). A administração de quantidades aumentadas de vitamina B6 poderia potencialmente aumentar a transaminação de glioalato à glicina e reduzir a produção de oxalato endógeno. No entanto, as concentrações presentes em dietas comerciais são hipoteticamente adequadas, já que não há estudos de administração de vitamina B6 e urolitíases de oxalato de cálcio em gatos (Dijcker et al., 2011 apud Kerr, 2013).

Alterando a composição de ácidos graxos na dieta pode-se impactar a composição da membrana celular, influenciando a fluidez da membrana, permeabilidade, canais iônicos e o comportamento dos receptores associados à membrana e enzimas. Trinta dias de administração da dieta de óleo de peixe (850 mg, 3 vezes ao dia) contendo 50% de ácido eicosapentaenóico (EPA) e 40% ácido docosa-hexaenóico (DHA) para formadores de pedra em humanos mostrou diminuir a excreção urinária de oxalato (Baggio et al., 2000).

Os ingredientes dietéticos ricos em oxalato devem ser evitados (por exemplo, espinafre e couve) e o ideal é que a dieta para prevenção seja submetida a testes *in vivo* para determinar a saturação urinária para os urólitos de oxalato de cálcio. Os ingredientes dietéticos que atuam como acidificantes urinários (por exemplo, ácido fosfórico, metionina, cloreto de magnésio) e agentes alcalinizantes (por exemplo, citrato de potássio) devem ser utilizados para estabelecer o pH urinário apropriado (entre 6,2 a 6,5), já que o pH também pode ter impacto na saturação urinária. Dietas visando especificamente os urólitos de oxalato de cálcio devem manter um pH alcalino (entre 6,8 a 7,5) (Kerr, 2013).

URATO

A acidez da urina é um risco para a litogênese por uratos, especialmente por urato de amônio, que é pH dependente. Assim, o consumo de alimentos que promovam a acidúria (por exemplo: alimento com alto teor de proteína ou outro ingrediente acidificante) pode ser um fator de risco, devendo ser evitado.

Se a doença hepática é confirmada, mudanças dietéticas para reduzir a concentração de ácido úrico e de amônio urinário são recomendadas (Koehler et al., 2008).

CISTINA

O objetivo da terapia dos urólitos de cistina é promover a dissolução dos urólitos e evitar sua recidiva, com a redução da concentração urinária de cistina e aumento de sua solubilidade na urina, por meio da redução de proteína da dieta, alcalinização da urina, aumento da ingestão hídrica do paciente e se necessário, administração de fármacos contendo tiol (Osborne et al., 1999; Osborne et al., 2009).

Como recomendado para a prevenção de recidiva dos demais urólitos, o alimento úmido aumenta a quantidade de água ingerida e produz uma urina menos concentrada. Além disto, o excesso de proteína deve ser evitado, especialmente, devem-se evitar alimentos ricos em metionina (precursora da cisteína), além de diminuir a excreção de cistina, ela reduz a concentração medular de ureia, levando a uma diminuição da concentração urinária e também à produção de urina menos ácida (Adams e Syme apud Godoi et al., 2011).

Nas tabelas 1 e 2 podem ser verificadas algumas recomendações nutricionais específicas para cada tipo de urólito.

Tabela 1. Fatores nutricionais chave para a dissolução de urólitos de estruvita e prevenção de recidivas de estruvita, urólito de oxalato de cálcio, cistina e purinas em cães

	Dissolução de urólitos estruvita ²	Prevenção de estruvita	Prevenção urólito de oxalato de cálcio	Prevenção e dissolução de urólito de cistina	Prevenção e dissolução urólitos de purinas
Recomendação*	Alimento Seco/Úmido ¹	Alimento Seco/Úmido ¹	Alimento Seco/Úmido ¹	Alimento Seco/Úmido ¹	Alimento Seco/Úmido ¹
Magnésio (%)	< 0,02	0,04 - 0,1	0,04 - 0,15	-	-
Fósforo (%)	≤ 0,1	< 0,6	0,3 - 0,6	-	-
Cálcio (%)	-	-	0,4 - 0,7	-	-
Proteína (%)	≤ 8	< 25	10 - 18	10 - 18	10 - 18% ³
Sódio (%)	-	-	< 0,3	< 0,3	< 0,3
pH urinário	5,9 - 6,1	6,2 - 6,4	7,1 - 7,5	7,1 - 7,7	7,1 - 7,5

Fonte: adaptado de Osborne et al (2010).

*Nutrientes expressos com base na matéria seca.

¹Os alimentos úmidos auxiliam na maior ingestão hídrica pelos animais, por isto são aconselhados. Porém, a maior parte dos alimentos comerciais coadjuvantes é seca.

²Devido aos baixos teores de proteína, fósforo e magnésio, os animais que consomem estes alimentos devem ser monitorados frequentemente. A proteína deve ser de elevado valor biológico e este alimento é recomendado apenas para ser consumido por curto período, de acordo com a recomendação do médico veterinário.

³Evitar alimentos ricos em purinas.

Tabela 2. Fatores nutricionais chave para alimentos coadjuvantes destinados a gatos com histórico de urolitíases

	Dissolução de estruvita	Prevenção de estruvita	Prevenção de oxalato de cálcio
Recomendação*	Alimento Seco/Úmido ¹	Alimento Seco/Úmido ¹	Alimento Seco/Úmido ¹
Magnésio (%)	0,04 - 0,09	0,04 - 0,14	0,07 - 0,14
Fósforo (%)	0,45 - 1,1	0,5 - 0,9	0,5 - 1,0
Cálcio (%)	-	-	0,6 - 1,0
Proteína (%)	30 - 45	30 - 45	≥ 32,0
Sódio (%)	0,3 - 0,6	0,3 - 0,6	0,3 - 0,6
pH urinário	5,8 - 6,2	6,0 - 6,4	≥ 6,2

Fonte: adaptado de Forrester et al (2010).

*Nutrientes expressos com base na matéria seca.

¹Os alimentos úmidos auxiliam na maior ingestão hídrica pelos animais, por isto são aconselhados. Porém, a maior parte dos alimentos comerciais coadjuvantes é seca.

2.1.2. DOENÇA RENAL CRÔNICA (DRC)

2.1.2.1. Aspectos gerais

A Doença Renal Crônica (DRC) é a doença mais comum que afeta os rins de cães e gatos. Manifesta-se quando os rins apresentam lesões estruturais irreversíveis que causam declínio progressivo da função e que, por sua vez, acarretam em uma série de alterações metabólicas relacionadas à disfunção neste órgão (Polzin et al., 2005).

Um quadro de DRC é caracterizado quando a lesão renal persiste por mais de 3 meses, com ou sem redução direta da Taxa de Filtração Glomerular (TFG), ou então com redução da TFG superior a 50% persistente por pelo menos 3 meses (Polzin et al., 2005). A lesão renal, por sua vez, pode ser caracterizada por: 1) alterações microscópicas ou macroscópicas

detectadas em laudo anatomopatológico ou inspeção visual direta dos órgãos; ou 2) presença de marcadores sanguíneos e/ou urinários de lesão renal e alterações macroscópicas visualizadas nos exames de imagem.

Prevalência

A Doença Renal Crônica possui alta morbidade (frequência de ocorrência na população total num dado local e período de tempo) e mortalidade em cães e gatos. Uma pesquisa conduzida no *European Veterinary College* com 1.600 cães acima de 5 anos de idade acometidos por diferentes enfermidades demonstrou que 20% deles apresentavam aumento em marcadores de doença renal (Leibetseder and Neufeld, 1991). Outro estudo retrospectivo analisou 31.484 cães e 15.226 gatos em diferentes regiões dos Estados Unidos na década de 90 e constatou que a prevalência de DRC era de 2,2% em gatos e 0,8% em cães (Kirk et al., 2001). Dados coletados pelo *Veterinary Medical Data Base* da década de 90 mostravam o diagnóstico de DRC em felinos de 16 casos/1000 animais examinados. Em cães, a prevalência foi de 9 casos/1000 cães examinados de diversas faixas etárias, 12,5 casos/1000 para cães entre 7 e 10 anos, 24 casos/1000 examinados para cães entre 10 e 15 anos e 57 casos/1000 examinados para cães acima de 15 anos (Polzin et al., 1995).

A DRC ocorre em cães e gatos de todas as idades, mas é uma doença mais frequente em animais idosos. Em um estudo com 175 gatos diagnosticados com DRC na Austrália de 2000 até 2003, as idades variaram de 2 a 21 anos (média 13,2 ffl 3,7 anos). Entretanto, a maioria (69%) foi diagnosticada entre 12 a 18 anos (White et al., 2006). A média da idade dos cães diagnosticados é de 6,5 anos (Polzin et al., 1995).

Etiologia

A DRC pode ser congênita (Valli et al., 1991; Grodecki et al., 1997), familiar (Lees, 1996; Davidson et al., 2007) ou adquirida (Grauer, 1996), sendo a forma adquirida a mais comum (Lees, 1996).

Existem ainda diversos fatores predisponentes e ou desencadeantes além da senilidade, como febre persistente, septicemia, hepatopatias, diabetes mellitus, uso de antibióticos aminoglicosídeos (gentamicina) e AINES (anti-inflamatórios não esteroidais), anestésicos, nefrotóxicos e intoxicação por metais pesados (Grauer, 1996).

As principais causas de DRC são os distúrbios glomerulares primários que progridem para lesão no restante do néfron. No entanto, a dificuldade de identificação da causa primária da DRC é devida à interdependência funcional de estruturas renais. Desta forma, uma lesão inicial em determinada localização do néfron pode progredir para as estruturas adjacentes, ocasionando alterações morfológicas e sinais clínicos semelhantes em diferentes enfermidades. Então, uma lesão irreversível progressiva acometendo determinada região do néfron será responsável pela danificação das partes remanescentes inicialmente inalteradas.

Estadiamento da DRC

Antigamente, muitos termos eram usados para definir a severidade das anormalidades da função renal, inclusive insuficiência renal, falência renal e uremia. Entretanto, não há um consenso na definição específica de insuficiência renal e falência renal. Para isso, foi proposto recentemente pela *International Renal Interest Society* (IRIS, 2013) a classificação da severidade da doença renal crônica em estágios baseados na estabilidade da concentração da creatinina sérica (Tabela 3), substituindo os termos anteriormente utilizados.

Tabela 3. Sistema de classificação da doença Renal Crônica segundo a IRIS

Estágio	Creatinina sérica (Cães)	Creatinina sérica (Gatos)	Considerações
Sob Risco	< 1,4 mg/dl (<125 µmol/l)	<1,6 mg/dl (<140 µmol/l)	Animais com histórico de exposição a medicamentos nefrotóxicos, raças predispostas, idade avançada e prevalência de doenças infecciosas na região.
I	< 1,4 mg/dl (<125 µmol/l)	<1,6 mg/dl (<140 µmol/l)	Paciente não-azotêmico, mas com alguma alteração renal presente.
II	1,4 - 2,0 mg/dl (125 - 179 µmol/l)	1,6 - 2,8 mg/dl (140 - 249 µmol/l)	Azotemia discreta, alteração renal presente e com sinais clínicos evidentes ou não.
III	2,1-5,0 mg/dl (180-439 µmol/l)	2,9-5,0 mg/dl (250-439 µmol/l)	Azotemia moderada, com manifestações sistêmicas e sinais de progressão espontânea da lesão renal.
IV	>5,0 mg/dl (440 µmol/l)	>5,0 mg/dl (>440 µmol/l)	Azotemia intensa, com manifestações clínicas da uremia, como alterações gastrointestinais, neuromusculares ou cardiovasculares.

Fonte: IRIS Staging of CKD, 2017.

Fase 1: A avaliação deve ser feita inicialmente baseada na creatinina sérica em jejum, no paciente estabilizado, em pelo menos 2 momentos.

Fase 2: Os casos devem ser posteriormente à fase 1 subestagiados com base na proteinúria e na pressão arterial sistêmica, considerados como fatores independentes de progressão da DRC, mas que interferem no prognóstico e requerem condutas terapêuticas e nutricionais coadjuvantes específicas.

Atualmente destaca-se a concentração plasmática ou sérica de SDMA (dimetilarginina simétrica) como um sensível biomarcador de função renal, capaz de detectar a doença renal em estágio ainda precoce (Nabity et al., 2015). O SDMA aumentado pode indicar diminuição da função renal como resultado de insuficiência renal aguda ou crônica, mesmo assim, é necessária uma investigação diagnóstica mais aprofundada (Hall et al., 2014, 2016).

A interpretação do valor do SDMA deve levar em consideração o subestadiamento baseado na creatinina. O aumento persistente do SDMA acima de 14 g/dl associado aos valores de creatinina < 1,4 para cão ou < 1,6 mg/dl para gato, sugere redução na função renal e doença renal crônica em estágio 1. No estágio 2 da DRC em paciente com baixo escore de condição corporal, o SDMA ≥ 25 $\mu\text{g}/\text{dl}$ pode indicar que o estadiamento da disfunção renal foi subestimado, devendo-se considerar o tratamento de estágio 3 da doença renal para este paciente. Assim como, para pacientes em estágio 3 DRC com baixo escore de condição corporal, caso o SDMA esteja ≥ 45 $\mu\text{g}/\text{dl}$, recomenda-se tratamento para DRC em estágio 4, devido ao agravamento do quadro.

As referências de valores para subestágios estão disponíveis em www.iris-kidney.com

2.1.2.2. Recomendações nutricionais

A utilização de alimentos coadjuvantes, com formulações específicas destinadas a pacientes com DRC, tem demonstrado benefício em relação aos alimentos comerciais destinados a animais adultos saudáveis, na qualidade de vida, pela redução de complicações clínicas. Estudos clínicos controlados (Harte et al., 1994; Elliott et al., 2000; Jacob et al., 2002; Plantinga et al., 2005; Ross et al., 2006) têm demonstrado que a indicação de alimentos coadjuvantes comerciais especificamente formulados para doentes renais pode favorecer o tempo de sobrevivência e auxiliar na melhoria da qualidade de vida de cães e gatos acometidos pela DRC (Polzin et al., 2009; Roudebush et al., 2009; Jacob et al., 2002, 2004; Ross et al., 2006).

Desta forma, a intervenção nutricional deve ser considerada um componente fundamental no suporte a pacientes renais crônicos. O suporte nutricional aos pacientes com DRC inclui medidas que visam auxiliar na redução dos sintomas da uremia e desacelerar a velocidade de progressão dos estágios mais avançados da doença. Há consenso sobre os benefícios do suporte nutricional na presença de sinais clínicos. Dada a dificuldade de diagnóstico no estágio I, a intervenção nutricional a partir do estágio II é recomendada quando os níveis séricos de creatinina ultrapassam 2 mg/dl (179 $\mu\text{mol}/\text{L}$) (Jacob et al., 2002; Ross et al., 2006). Além disso, mesmo na ausência de azotemia, a proteinúria acentuada e persistente é um marcador de lesão renal e sinaliza a necessidade de suporte nutricional, independentemente do estágio da DRC.

Os objetivos do controle de pacientes com DRC são:

- Controlar os sinais clínicos da uremia;
- Minimizar as alterações hídricas, eletrolíticas e do equilíbrio ácido-base;
- Promover suporte nutricional, evitando anorexia, perda de peso e complicações secundárias às alterações metabólicas na DRC;
- Reduzir a velocidade de progressão da DRC (Polzin et al., 2005).

O suporte clínico adequado normalmente não consegue eliminar ou reverter as lesões renais do paciente, porém, visa reduzir a progressão da doença, melhorando a qualidade de vida do paciente. O suporte nutricional coadjuvante para DRC, associado ao tratamento clínico de suporte, tem se mostrado eficiente na manutenção da qualidade de vida. As principais alterações metabólicas estão presentes em cães e gatos com DRC:

- Anemia
- Desidratação
- Hipocalemia
- Hiperfosfatemia
- Deficiência de vitaminas do complexo B
- Acidose metabólica
- Azotemia/Uremia

As recomendações dietéticas estão relacionadas com as alterações metabólicas presentes e estadiamento da doença. No entanto, a partir do estadiamento II (IRIS, 2017) da DRC, recomenda-se:

- 1) Maior densidade energética (Polzin et al., 1983; Finco, 1991; Jacob et al., 2002);
- 2) Teor reduzido de proteína (Relman et al., 1961; Robertson et al., 1986; Fukui et al., 1993; Adams, 1993; Finco et al., 1998; Polzin et al., 1991; Polzin et al., 2000; Burkholder, 2000; Polzin et al., 2005);
- 3) Teor reduzido de fósforo (Polzin et al., 2005; Rutherford et al., 1977; Barber et al., 1999; Allen et al., 2000; Elliott et al., 2000; Jacob et al., 2002; Ross et al., 2006);
- 4) Teor reduzido de sódio (Greco et al., 1994; Ross et al., 2006; Jacob et al., 2002; Elliott et al., 2000; Buranakarl et al., 2004; Luckschander et al., 2004; Kirk et al., 2006; Xu et al., 2009);
- 5) Aumento nas concentrações de vitaminas hidrossolúveis (Gilmour et al., 1993);
- 6) Aumento nas concentrações de vitamina D (Nagode e Chew, 1992; Polzin et al., 2005a; Polzin, 2007);
- 7) Aumento nas concentrações de potássio (DiBartola et al., 1987; Elliott e Barber, 1998; Polzin, 2007);
- 8) Adição de antioxidantes (Vitaminas C, vitamina E, taurina, carotenoides e flavonoides) (Barclay et al., 1985; Diamond et al., 1986; Brown et al., 1998, 2000; Jewell et al., 2000; Agarwal, 2003; Vasavada e Agarwal, 2005; Yu e Gross, 2005; Brown, 2008; Yu et al., 2006; Yu e Paetau-Robinson, 2006);
- 9) Adição de ácidos graxos ômega-3 (Brown et al., 1998; Brown et al., 2000; Brown, 2008; Plantinga et al., 2005);
- 10) Uso de fibras fermentáveis (Younes et al., 1995; Bliss et al., 1996).

Algumas recomendações nutricionais para animais com DRC estão descritas nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Fatores nutricionais chave para cães e gatos com doença renal crônica*

Fatores	Recomendações dietéticas
Água	Fluidoterapia caso desidratação, concentração do volume de sangue ou hipoperfusão renal clinicamente significativa. Água disponível e estimular o consumo hídrico. Uso de dietas úmidas é recomendado.
Proteína	14 a 20% em alimentos para cães 28 a 35% em alimentos para gatos
Fósforo	0,2 a 0,5% em alimentos para cães 0,3 a 0,6% em alimentos para gatos
Sódio	≤0,3% em alimentos para cães ≤0,4% em alimentos para gatos
Cloreto	1,5 x nível de sódio em alimentos para cães 1,5 x nível de sódio em alimentos para gatos
Potássio	0,4 a 0,8% em alimentos para cães 0,7 a 1,2% em alimentos para gatos Se pacientes se tornam hipercalêmicos, alterar para uma alimentação com baixo potássio.
Ácido graxo ômega-3	0,4 a 2,5% em alimentos para cães e gatos Ômega-6/Ômega-3, relação ácidos graxos de 1:1 para 7:1
Antioxidantes	Recomendações dietéticas
Vitamina E	≥400UI Vitamina E/kg de alimentos para cães ≥500UI Vitamina E/kg de alimentos para gatos
Vitamina C	≥100mg Vitamina C/kg de alimentos para cães 100 a 200mg Vitamina C/kg de alimentos para gatos

Fonte: adaptado de Small Animal Clinical Nutrition, 5th Ed, Chapter 37, 2010.

* Nutrientes expressos com base na matéria seca, considerando uma dieta de 4.000kcal de EM/kg.

Conforme diretriz europeia estabelecida pela FEDIAF (PARNUT) para alimentos com objetivos nutricionais específicos, sugere-se que a dieta do paciente nefropata apresente teores de proteína abaixo de 220g por quilo de alimento específico para cão e 320g por quilo de alimento para gatos, para formulações com um teor médio de umidade de 12%. Quanto aos teores de fósforo, recomenda-se valores menores ou iguais a 5g por quilo de alimento para cão e menores ou iguais a 6,2g por quilo de alimento para gato, para o mesmo teor de umidade acima citado.

As recomendações no caso da DRC variam de acordo com a clínica do animal. A restrição de fósforo é indicada principalmente nos estágios III e IV da doença (Polzin et al., 1991; Polzin et al., 2000). Já com relação à restrição proteica, há um consenso sobre a necessidade de se evitar o excesso deste nutriente, especialmente a partir do estágio II da doença (Adams et al., 1993; Polzin, 1983, 1991, 2000 e 2005). No entanto, se por um lado o excesso pode agravar a doença, por outro, a deficiência pode levar a perda excessiva de tecidos magros e aumento na produção de compostos azotêmicos provenientes do catabolismo proteico orgânico (Ihle, 1989; Bovee, 1991; Devaux, 1996). Por este motivo, o valor biológico da proteína é muito importante, de maneira que a ligeira redução do teor proteico, associado ao uso de proteínas de alto valor biológico, atende às exigências nutricionais dos animais acometidos.

Os ácidos graxos da série ômega-3 têm mostrado diversos benefícios na modulação da resposta inflamatória em cães e gatos, especialmente quando a relação ômega-6/ômega-3 é baixa (menos de 5:1). No entanto, apesar de baixas relações serem recomendadas, deve-se tomar o cuidado ao trabalhar com relações inferiores a 2:1, pois, conforme demonstrado por Wander et al (1997), estas baixas relações induziram redução na resposta imune celular, nas concentrações séricas de alfa-tocoferol plasmáticas e aumento nos produtos da lipoperoxidação, sendo esta considerada deletéria em cães por estes autores.

2.2. HIPERSENSIBILIDADE ALIMENTAR: CÃES SENSÍVEIS

2.2.1. Aspectos gerais

A hipersensibilidade alimentar, semelhante a outras dermatites de origem alérgica, causa não somente desconforto aos animais, mas também incômodo nos proprietários, os quais se sentem desconfortáveis em ver o sofrimento do animal, que logo procuram os médicos veterinários. A doença é caracterizada pelo aparecimento de sintomas que envolvem problemas de pele e/ou do trato gastrointestinal, tais como: presença de prurido, irritação da pele, dermatites, queda de pelos, vômitos e diarreia.

O veterinário deve estar atento a tais circunstâncias e abordar corretamente o caso para evitar falhas de diagnóstico. Dentre as dermatopatias que podem provocar quadros pruriginosos, as dermatites alérgicas de fundo alimentar são as que mais se destacam (Lucas, R et al., 2003).

Definições

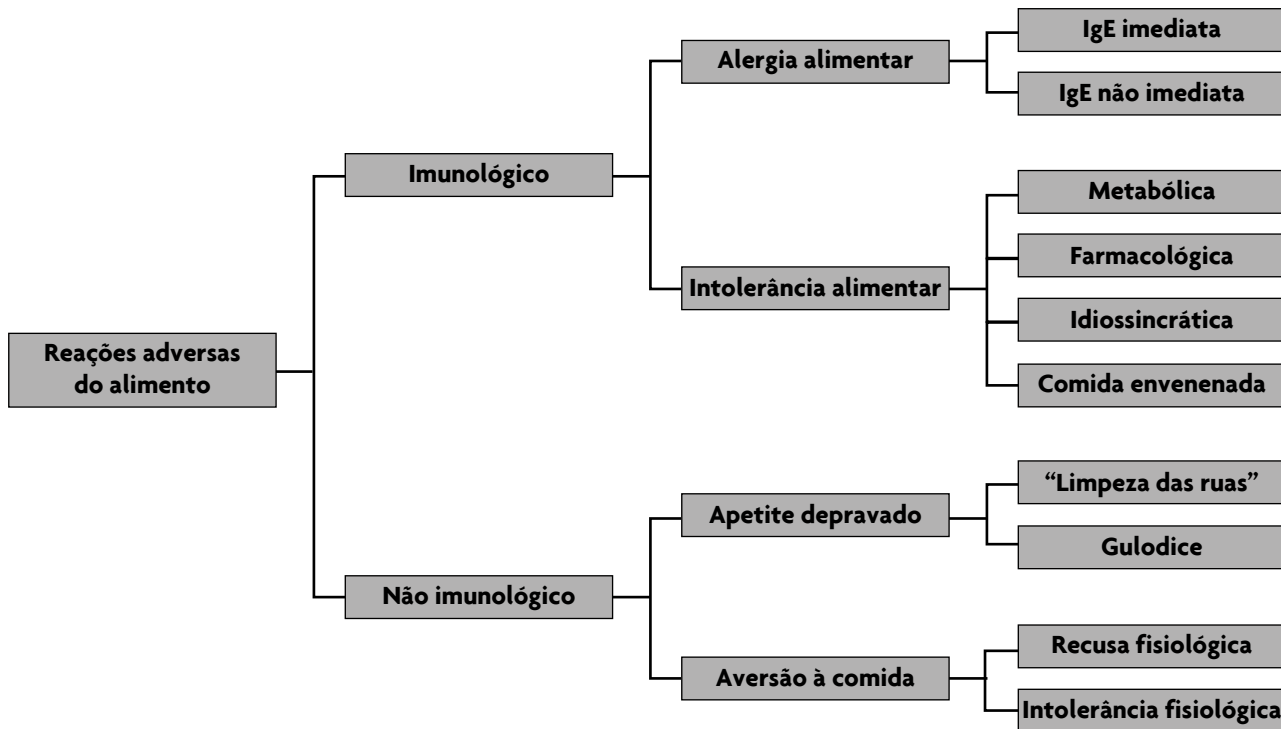
Hipersensibilidade alimentar é um tipo de reação adversa de natureza imunológica que acomete cães e gatos, levando a desordem cutânea pruriginosa e não sazonal, associada presumivelmente ao material antigênico presente na dieta, e quase exclusivamente causada por proteínas e peptídeos que escapam à digestão e são absorvidos intactos através da mucosa (Nascente et al., 2006).

As reações adversas que são produzidas através da ingestão do alimento podem ser classificadas de várias formas, conforme descrito abaixo e representadas na Figura 1.

Alergia ou hipersensibilidade alimentar: Caracteriza-se por uma resposta imunológica pela ingestão de alérgenos alimentares específicos. A reação imunológica presente na hipersensibilidade alimentar é similar àquela promovida pela defesa do organismo contra agentes infecciosos ou outros que lhe possam causar danos (Nascente et al., 2006).

Intolerância alimentar: Resposta fisiológica anormal, de natureza não imunológica, que ocorre através da ingestão de um alimento (Ettinger, 1997; Brazis et al., 2000; Roudebush et al., 2000). Esta resposta apresenta vários tipos diferentes de reação, como toxicidade, idiosincrasia, farmacológica e metabólica. Em muitos casos, a intolerância e a hipersensibilidade podem coexistir em um mesmo paciente (Halliwell, 1992; Ackerman, 1998).

Figura 1: Reações adversas que podem ocorrer pela ingestão de certos alimentos



Fonte: adaptado de Lloyd, 2006.

Em cães, comumente existem lesões papulares no abdômen e nas axilas, ou então, uma foliculite pustular pruriginosa com ou sem a presença de colarêtes epidérmicos, além disso, um eritema intenso, urticária, seborreia ou otite externa, como manifestação singular de uma hipersensibilidade alimentar (Willems, 1995).

O padrão da distribuição das lesões cutâneas também assume grande importância no raciocínio clínico, para o diagnóstico diferencial da hipersensibilidade alimentar. Porém, este importante parâmetro não pode ser utilizado quando se abordam os casos de dermatite alérgica à picada de pulga (DAPE), hipersensibilidade alimentar e atopia (Lucas, 2007).

Ocasionalmente sinais gastrintestinais, como diarreia e flatulência, podem ser observados, e também sinais respiratórios, como a rinite, espirros e asma (Ackerman, 1998).

Incidência

Estima-se que 1% de todas as dermatopatias em cães seja representada pelas hipersensibilidades alimentares e que 10% das dermatites alérgicas sejam de etiologia alimentar. A hipersensibilidade alimentar se constitui na terceira dermatopatia alérgica que mais acomete o cão, sendo precedida apenas pela DAPE e dermatite atópica (Scott et al., 1995).

Somente 10 a 15% dos casos de manifestações cutâneas apresentam sintomas gastrintestinais. Não é comum que um indivíduo alérgico a alimentos manifeste unicamente sinais gastrintestinais (Moreno & Tavera, 1999).

Com relação aos sintomas gastrintestinais, trabalhos que os reportam são escassos e apresentam associação com casos dermatológicos. Walton (1967), citado por Hall (1994), avaliando cães que apresentavam sinais clínicos dermatológicos, observou que, de 100 animais avaliados, apenas 12 apresentavam sinais clínicos gastrintestinais.

White (1986) observou que 97% dos animais domésticos alérgicos mostraram somente sinais dermatológicos e 10 a 15% desenvolveram uma enfermidade gastrintestinal, com ou sem manifestações cutâneas.

Paterson (1995), por sua vez, observou que em 20 cães de um trabalho no qual ele utilizou uma dieta especial para tratar a alergia alimentar, todos os animais escolhidos apresentavam sinais clínicos dermatológicos associados aos gastrintestinais.

O que se observa, porém, é que afecções intestinais induzidas pelos alimentos podem ser muito mais comuns do que geralmente é avaliado, devido à dificuldade para estabelecimento do diagnóstico definitivo (Ettinger, 1997).

Fatores predisponentes

A genética parece ser o principal fator predisponente nos casos de alergia. No entanto, nos casos de hipersensibilidade alimentar não parece haver uma herança genética envolvida, mas sim uma predisposição com relação às raças de cães. As raças mais predispostas são: Golden Retriever, Labrador, Cocker Spaniel, Shar Pei, Schnauzer miniatura, Collie, Pastor Alemão, Poodle, West White Terrier, Boxer, Dachshund, Dálmata, Lhasa Apso, German Shepherds e Sofcoated Wheaten Terrier (Rosser, 1993; Moreno & Tavera, 1999; White, 2001; Chesney, 2002).

A hipersensibilidade alimentar acomete cães de todas as idades, e não foi observada nenhuma predisposição quanto ao sexo (Ettinger, 1997). Entretanto, no estudo de Salzo e Larsson (2009), em que avaliaram 117 cães com hipersensibilidade alimentar, estes autores observaram que os animais mais acometidos foram principalmente machos, com raça definida e na faixa etária de 1 a 6 anos.

O manejo alimentar ou o alimento empregado pode contribuir com o desenvolvimento das alergias alimentares. Com relação ao manejo alimentar, o desmame precoce de cães, que leva a exposição do intestino imaturo a um grande número de antígenos alimentares, pode contribuir para o desenvolvimento de alergias, caso o animal seja geneticamente predisposto (Baker, 1994).

Nos alimentos, as proteínas são as causadoras mais frequentes das alergias (Guaguére e Bansignor, 2005). Nestes casos é muito importante diferenciar os trofalérgenos dos ingredientes responsáveis pelas intolerâncias alimentares (reações não imunológicas). Trofalérgenos são os alérgenos alimentares, e entre os mais comuns estão a soja, leite de vaca, ovo, peixes, cereais como o trigo e a cevada, glúten, frutas e legumes e aditivos. Em geral, os trofalérgenos apresentam peso molecular variando de 10.000 e 60.000 dáltons, que não são desnaturadas após o tratamento pelo calor. White (1986) relata que os alérgenos mais comuns nos cães são: proteína bovina e de frango, o leite, o ovo, o milho, o trigo e a soja. No entanto, ainda não há um consenso devido ao pequeno número de estudos sobre hipersensibilidade alimentar em cães e gatos.

No desenvolvimento da alergia alimentar, o alérgeno, geralmente uma glicoproteína presente no alimento, se torna identificável ao organismo mesmo após a digestão e então desencadeia a reação imunológica. É desconhecido se ocorre a sensibilização na mucosa intestinal antes da absorção ou após a absorção do alérgeno (Scott et al. (1996).

As falhas no mecanismo de defesa podem ocorrer principalmente em função de proteínas de baixa digestibilidade, da digestão incompleta da proteína, do aumento da permeabilidade intestinal da mucosa e da diminuição do trânsito intestinal, o que deixaria a mucosa intestinal em maior contato com o alérgeno (Fernandes, 2005).

Mecanismo da hipersensibilidade alimentar

O mecanismo capaz de desencadear a hipersensibilidade alimentar não está bem estabelecido em cães. Acredita-se que haja o envolvimento das reações de hipersensibilidade dos tipos I, III e IV, sendo que as fontes de proteínas e de carboidratos encontradas na alimentação constituiriam os principais agentes alérgicos (Salzo, 2004; Gross et al., 2005).

Quando o alérgeno (substância) é ingerido pela primeira vez pelo animal, seu tecido linfático associado ao intestino é ativado e permite a síntese de imunoglobulinas alérgeno-específicas que se unem aos mastócitos localizados na mucosa intestinal, levando à sensibilização do animal. Quando ocorrer uma nova ingestão deste mesmo alimento, o alérgeno se liga às imunoglobulinas E dos mastócitos e induzem a degranulação celular, promovendo a liberação dos mediadores celulares que são responsáveis pelos sintomas da alergia (Moreno & Tavera, 1999; Brazis et al., 2000). As células T tem um importante papel no mecanismo de desenvolvimento das alergias alimentares, via resposta do tipo Th2 e as citocinas envolvidas neste processo em resposta a exposição ao alérgeno. Uma vez desenvolvida, a alergia alimentar pode se manifestar pelo contato com o alérgeno pelas vias cutânea, oral ou pela mucosa do trato gastrointestinal (Wang e Sampson, 2009).

A resposta imunológica alérgica mediada por IgE pode ser dividida em 3 fases: a sensibilização, fase que consiste em caráter agudo; uma reação de fase tardia facultativa e a fase crônica, que pode ser o resultado de reações de fase tardia repetitivas.

A fase de sensibilização é uma fase que depende da absorção e do processamento do antígeno feito por células apresentadoras de antígenos, tais como células dendríticas, macrófagos ou células B e a apresentação subsequente de peptídeos antigênicos a células T CD4+. Uma vez sensibilizados, os basófilos e mastócitos sensíveis a IgE alérgeno-específica podem apresentar rápida degranulação, liberando histamina e eicosanoides (leucotrienos), o que caracteriza a fase aguda. Esta pode se tornar uma “reação de fase tardia” se persistir por mais de 2 horas, a qual é caracterizada por infiltrados celulares de granulócitos (eosinófilos e basófilos) e linfócitos (principalmente Th2) (Bischoff e Crowe 2005).

Sinais Clínicos

Em cães, a hipersensibilidade alimentar ocorre na forma de dermatite pruriginosa não estacional, que ocasionalmente é acompanhada por sinais gastrintestinais (Ettinger, 1997).

Os sinais dermatológicos mais comuns de hipersensibilidade dietética são: prurido intenso, local ou generalizado, eritema, dermatite, automutilação (traumatismo autoinduzido), otites externas. De forma secundária, podem aparecer piodermas recorrentes e descamação excessiva, acompanhada ou não por uma dermatite por *Malassezia* (Moreno & Tavera, 1999; Brazis et al., 2000).

Os sinais gastrintestinais mais comuns são o vômito e/ou a diarreia branda a grave, mas podem ocorrer também: dor abdominal, diarreia, colite, flatulência, prurido anal, perda de peso e defecação frequente (Paterson, 1995; Ettinger, 1997; Moreno & Tavera, 1999; Brazis et al., 2000).

Diagnóstico

Para o diagnóstico final, podem ser utilizados vários recursos, incluindo: exame parasitológico, raspado cutâneo e micológico de pelame, histológico da pele submetida à biópsia, testes intradérmicos de alergia e dieta de privação, que é seguida pela exposição provocativa. A dieta é um procedimento trabalhoso, gerando um envolvimento muito grande por parte do proprietário, não só na busca dos seus constituintes, como também no preparo da alimentação. Nos últimos anos, tem-se observado no mercado a introdução de alimentos comerciais com restrição de fontes proteicas e de carboidratos, que por vezes são constituídas de ingredientes proteicos hidrolisados, constituindo nova opção para diagnóstico e mesmo para manutenção dos animais comprovadamente alérgicos (Kennis, 2006; Loeffler et al., 2006; Puidgemont et al., 2006).

O diagnóstico de hipersensibilidade alimentar envolve a tentativa de eliminar o alimento que contém o alérgeno, visto que é uma doença adquirida por um componente do alimento que se torna alergênico após ser ingerido, assim, apenas alimentos que nunca foram oferecidos aos animais devem ser usados. Uma fonte de proteína e uma de carboidrato são escolhidas e todos os outros alimentos são interrompidos (Demanelle, 2004).

O diagnóstico definitivo passa pela realização de uma prova de privação do alérgeno, utilizando um regime à base de proteínas “puras” (preparadas ou industriais), seja um regime hipo ou analogênico à base de hidrolisados de proteínas, seguido de provas de desafio (Brown et al., 1995; Guaguère & Bensignor, 2005).

O princípio do regime de privação consiste em retirar do animal suspeito os trofalérgenos potencialmente responsáveis pelos transtornos cutâneos e, com isso, se obtém progressivamente um desaparecimento dos sintomas. Em um segundo tempo, os alimentos são reintroduzidos, seja um após o outro, seja globalmente, para confirmar ou invalidar seu papel (Guaguère & Bensignor, 2005).

As opções possíveis de fontes proteicas são carne de frango, peru, pato, veado, carne ovina, bovina, equina, bubalina, de coelho, de lebre, de canguru, de ema, vários tipos de carne de peixe, entre outros. As fontes de carboidratos podem consistir de arroz, batata, batata-doce, feijão ou outros (Mueller, 2003).

Brown et al (1995) complementam que se deve optar por uma única fonte de proteínas e de carboidratos. O paciente deve ser alimentado com uma dieta de eliminação controlada por 4 a 12 semanas (Roudebush, 1995). Segundo Mueller (2003), pode-se passar 6 a 8 semanas antes de uma resposta ficar evidente. Após uma melhora inicial, um desafio com a dieta oferecida anteriormente se torna essencial, pois a melhora pode resultar de outros fatores, como alterações sazonais ou ambientais ou medicação intercorrente. Se ocorrer recidiva dentro de 2 semanas e os sinais clínicos aparecerem novamente após a reintrodução da dieta de eliminação, o diagnóstico será confirmado.

2.2.2. Recomendações nutricionais

Estudos têm comprovado a melhor qualidade e a maior variedade de alimentos comerciais com fonte única e inédita de proteína e carboidrato, que podem ser utilizadas para o diagnóstico e a manutenção em longo prazo dos animais que são comprovadamente alérgicos (Kwochka, 2000).

Alimentos comerciais com proteínas hidrolisadas são conhecidos como dietas hipoalergênicas ou ultra-hipoalergênicas. Sua formulação com proteínas hidrolisadas visa tentar diminuir o tamanho das partículas alimentares antigênicas e, assim, diminuir sua exposição ao sistema imunológico (Kennis, 2006; Loeffler et al., 2006; Puidgemont et al., 2006).

O objetivo destes alimentos comerciais é o uso de ingredientes modificados, nos quais a alteração das características

físicas das moléculas tornará incapaz a promoção de uma resposta imune. Isto tem sido obtido através da proteólise enzimática, que é o processo no qual se reduz o peso molecular da proteína para menos de 18.000 Daltons, o que representa o limite inferior para muitos antígenos alimentares (Nascente et al., 2006).

Os alérgenos alimentares são proteínas com alto número de peptídeos, assim, a quebra enzimática da proteína em fragmentos e peptídeos menores as tornam menos alergênicas e mais digestíveis. Isto ocorre porque uma proteína alimentar parcialmente digerida pode, em contato com a mucosa do trato gastrointestinal, ativar o sistema imune (Ettinger, 1997).

Quanto as características das proteínas encontradas nos alimentos comerciais, Roudebush et al (1994) propõe que devem apresentar características como: não ter alto teor proteico ou incluir um número reduzido de fontes proteicas, apresentar alta digestibilidade, conter o mínimo de aditivos alimentares e serem nutricionalmente adequadas. A completa digestão das proteínas resulta em aminoácidos livres e pequenos peptídeos que são provavelmente antígenos fracos (com menor poder antigênico). Desta maneira, a digestão incompleta de antígenos alimentares tem um alto potencial de iniciar respostas alérgicas, logo, aqueles animais que apresentam suspeita de reação adversa aos alimentos, devem consumir alimentos comerciais contendo proteínas de excelente digestibilidade. Além das proteínas, que são os principais componentes a serem trabalhados nestas dietas, os nutrientes com propriedades imunomoduladoras, tais como ácidos graxos da série ômega-3, ácido gamma-linolênico (ômega-6) e antioxidantes, podem contribuir na redução na intensidade da resposta imunológica destes indivíduos.

Conclusão

Após descartar todas as possibilidades de doença de pele (escabiose, dermatite alérgica a picada de ectoparasitas e atopia, dermatites, dematofitoses, foliculites), verminoses, viroses, a hipersensibilidade alimentar pode ser considerada e somente com o teste de privação é que se comprova se o caso é hipersensibilidade alimentar. Isso porque, na medida em que o animal é exposto a uma nova fonte proteica e nova fonte de carboidratos, sua melhora ocorre e em seguida, quando submete o animal ao alimento consumido anteriormente, o problema ressurgue. Assim, o acompanhamento e a disciplina do tutor do animal são fundamentalmente importantes para o diagnóstico e tratamento da doença.

2.3. DESORDENS GASTRINTESTINAIS

2.3.1. Aspectos gerais

O trato digestório é a via natural pela qual os alimentos são ingeridos, digeridos e os nutrientes absorvidos pelo organismo. Doenças do trato gastrointestinal são motivos comuns de consultas veterinárias de cães e gatos. Em um estudo, Lidbury et al (2008) constatou no Reino Unido que problemas gastrointestinais foram responsáveis por 13,9% dos casos novos em cães e 11,8% dos casos novos em gatos em clínicas veterinárias.

As afecções gastrointestinais em cães e gatos são compostas por um grupo de desordens que variam frequentemente em relação às manifestações clínicas e às causas base (Case et al., 2011). De maneira geral, a dieta do animal não é a causa primária da doença gastrointestinal. No entanto, devido ao comprometimento da capacidade digestiva e absorptiva, independente da causa, a maioria das desordens gastrointestinais se manifesta principalmente pela presença de diarreia e, em alguns casos, vômitos, perda de peso e anorexia (Case et al., 2011).

Talvez nenhum outro sistema ou órgão seja tão direta e imediatamente afetado pela nutrição quanto o trato gastrointestinal. O tempo e frequência da alimentação, a via de alimentação, e a composição de macro e micronutrientes da dieta têm profundas influências sobre a saúde orgânica e intestinal (Cave, 2012). O primeiro ponto a ser considerado na terapia dietética das desordens gastrointestinais é a manutenção do fornecimento dos nutrientes para as células do organismo, prevenindo deficiências e a desnutrição. A longo prazo, a terapia nutricional pode auxiliar a reparar as lesões intestinais, restabelecer a microbiota intestinal, promover a adequada motilidade e função gastrointestinal, dar suporte imunológico e reduzir a inflamação gastrointestinal (Guilford, 1994; Reinhart e Sunvold, 1996).

Dessa forma, é importante destacar que a terapia dietética nem sempre cura a doença base, entretanto, pode representar uma profunda influência na habilidade do intestino se recuperar e auxiliar no controle da doença basal (Case et al., 2011).

2.3.2. Nutrientes-chave nas desordens gastrointestinais

a) Digestibilidade: dietas formuladas para animais com desordens gastrointestinais devem conter ingredientes de alta qualidade e serem altamente digestíveis (>90% digestibilidade da matéria seca), de forma que a maior parte dos nutrientes seja absorvida no intestino delgado, minimizando que grandes porções mal digeridas alcancem o intestino grosso e sejam fermentadas por uma microbiota que já está alterada, agravando os quadros de diarreia e favorecendo ainda mais a translocação bacteriana (Case et al., 2011).

b) Proteínas: A proteína dietética interage com o trato gastrointestinal de várias formas. É fonte de aminoácidos essenciais para o trato gastrointestinal, além de ser fonte de aminoácidos para a oxidação pelo trato gastrointestinal, fonte de energia e de aminoácidos para a microbiota e fonte de antígenos para a mucosa. A digestibilidade da proteína afeta todas estas interações. A digestibilidade proteica é uma característica inerente da fonte proteica empregada, mas também varia nos animais em diferentes estados de saúde e de doença (por exemplo, em casos de insuficiência pancreática exócrina), e também pode ser modificado pelo processamento dos alimentos. As proteínas (aminoácidos) também são um estímulo para a liberação de hormônios tróficos, como a insulina, IGF-1 e GLP-2. A proteína dietética afeta motilidade de duas maneiras principais. Em primeiro lugar, a presença de proteína no estômago estimula a liberação da gastrina, que promove a motilidade gástrica, do íleo e do cólon. Outros efeitos que ocorrem ao mesmo tempo são o estímulo ao relaxamento da válvula ileocólica, estímulo para a secreção gástrica e efeito trófico na mucosa gástrica e intestinal. No duodeno, a chegada de aminoácidos promove a secreção de colecistoquinina (CCK) pela ativação de quimiorreceptores intestinais, peptídeo responsável pela secreção enzimática pelo pâncreas, estímulo de saciedade, além de regulador do esvaziamento gástrico.

Além dos efeitos fisiológicos, as proteínas dietéticas também representam a maior fonte de antígenos alimentares, os quais podem ser reconhecidos pelo sistema imune da mucosa (Cave, 2012). Nestes casos de hipersensibilidade alimentar, o emprego de uma única fonte proteica é uma boa opção de manejo dietético para animais que apresentam reações adversas alimentares, visando à redução da diversidade antigênica gastrointestinal. Adicionalmente, o uso de proteínas de fontes não usuais (também conhecidas como proteínas alternativas) ou proteínas hidrolisadas reduzem o risco do intestino doente desenvolver hipersensibilidade à dieta habitual do animal. O seu uso pode ser recomendado por toda a vida do animal no caso de afecções gastrointestinais crônicas (Simpson, 2012).

c) Amido e açúcares: o arroz é o grão de maior digestibilidade para cães e gatos, sendo uma excelente opção em dietas para animais que apresentam redução da capacidade digestória. Mas, de maneira geral, todas as fontes de amido são adequadamente aproveitadas por cães e gatos, não havendo restrição de uso, desde que se considere a quantidade de fibras dietéticas que podem estar associadas em cada fonte (de Oliveira et al., 2008; Carciofi et al., 2008). Além disso, danos à mucosa podem comprometer a borda em escova, reduzindo a produção de dissacaridases, de modo que os animais podem manifestar intolerância aos açúcares, que devem ser evitados, incluindo a lactose e sacarose (NRC, 2006).

d) Gorduras: a redução da superfície intestinal está associada à atrofia de vilosidades podendo causar má absorção das gorduras. Em algumas desordens gastrointestinais o desequilíbrio da microbiota pode levar a fermentação de significativas quantidades de nutrientes, gerando excessiva quantidade de compostos putrefativos. Diante disso, o uso de dietas com alta digestibilidade e com teores moderados a reduzidos de gorduras são indicados para o manejo de vários distúrbios gastrointestinais. Entretanto, deve-se mencionar que a gordura dietética é uma fonte importante de energia da dieta. Animais com doença intestinal crônica são frequentemente malnutridos por causa de inapetência, má digestão e de má absorção, e, portanto, podem ser beneficiados pelo consumo de dietas com gordura e energia mais elevadas sempre que possível para retornar ao seu peso ideal. Além disso, a absorção de gordura alimentar é necessária para a concomitante absorção das vitaminas lipossolúveis A, D, E, e K, bem como carotenóides e flavonóides (Cave, 2012).

Dentre os nutrientes que são fontes energéticas, a gordura é o de mais difícil e complexa digestão. Ela exige uma interação entre o intestino, fígado e pâncreas. Nos casos de deficiências de enzimas pancreáticas (como ocorre com a insuficiência pancreática exócrina e pancreatite) a digestão é prejudicada, resultando em má absorção de nutrientes da dieta. Embora a digestão de proteínas e carboidratos também seja afetada, a digestão da gordura é a mais severamente prejudicada em desordens gastrointestinais. Bactérias presentes no trato intestinal podem metabolizar a gordura não digerida em ácidos graxos, o que pode levar à diarreia secretória no intestino grosso. As bactérias também desconjugam ácidos biliares, prejudicando digestão e absorção de gorduras. Por esta razão, a restrição de gorduras é benéfica em condições em que elas possam se tornar disponíveis para metabolismo microbiano, como por exemplo, na síndrome de má absorção, supercrescimento bacteriano do intestino delgado, deficiência de ácidos biliares e/ou gastrenterite (Case et al., 2011).

Considera-se que razões menores que 10:1 de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa ômega-6/ômega-3 também têm efeitos funcionais benéficos, funcionando como moduladores da inflamação intestinal e de outros sistemas, auxiliando no tratamento das desordens gastrointestinais (Case et al., 2011).

Outra opção para fornecimento de gorduras e energia aos pacientes são os triglicérides de cadeia média (TCM), que podem ser fornecidos a até o máximo de 10% da matéria seca da dieta (Davenport et al., 2000). Os TCMs são obtidos a partir de óleo de coco e podem ser utilizados para substituir alguns dos TCMs na dieta como uma fonte de calorias (Davenport et al., 2000; Guilford, 1994; Michel, 2000). Estes TCMs contêm ácidos graxos com cadeias entre 6 a 14 carbonos de comprimento e fornecem cerca de 8 kcal/g. Os TCMs são menos dependentes da formação de micelas para a digestão e absorção do que as gorduras e podem ser digeridos pela lipase gástrica ou absorvidos intactamente pela circulação portal (Davenport et al., 2000). Assim, os TCMs podem ser digeridos e absorvidos mesmo quando a função hepática (ácidos

biliares), pancreática (lipases) ou a função intestinal (sistema linfático) estejam comprometidas. Os TCMs são facilmente oxidados e usados para formação de energia, sendo oxidado duas vezes mais rápido que os ácidos graxos de cadeia longa (Johnson et al., 1990). No entanto, os TCMs nunca devem ser usados somente como única fonte de gordura na dieta, devido à ausência de ácidos graxos essenciais.

e) Fibras: a fibra dietética é definida como a coleção de todos os constituintes dietéticos que não são digeridos pelas enzimas endógenas dos mamíferos, como as alfa-amilases. As fibras são compostas por carboidratos estruturais dos vegetais mais lignina, sendo que os maiores compostos encontrados em pet food são celulose, hemicelulose, lignina, pectina, gomas, mucilagens (Case et al., 2011), beta-glucanos e frutanos (inulina e oligofrutose) e amido resistente (Cave, 2012). As fibras não são consideradas nutrientes essenciais para cães e gatos (NRC, 2006) e o reconhecimento dos benefícios da utilização das diferentes fontes de fibras para o manejo dietético das desordens gastrintestinais é recente (Cave, 2012).

A fibra dietética pode ser classificada de acordo com as suas características físicas ou químicas, de acordo com os seus efeitos sobre a microbiota gastrintestinal, ou os seus efeitos sobre variáveis específicas no organismo do animal. No que diz respeito aos seus efeitos sobre a fisiologia e patofisiologia gastrintestinal, as características mais importantes são a sua viscosidade (solúvel ou insolúvel) e a sua fermentabilidade (Cave, 2012).

Alguns tipos de fibra dietética solúvel aumentam a viscosidade do bolo alimentar, aumentando a capacidade de reter água dentro do intestino. O psyllium, por exemplo, apresenta esse efeito hidrocolóide superior que outras fontes de fibra, como a fibra de ervilha, aveia, ou a fibra de beterraba (McBurney, 1991). A formação de géis viscosos é interessante, pois retarda o esvaziamento gástrico, aumenta o tempo de trânsito intestinal, retarda a absorção, e reduz a digestibilidade de alguns nutrientes (Ashraf et al., 1994; Bednar et al., 2001). Apesar das fibras solúveis normalmente serem capazes de formar géis viscosos e conseqüentemente serem fermentáveis, o psyllium não é facilmente fermentado pela microbiota do cólon, o que contribui significativamente para o aumento da massa fecal (Marlett e Fischer 2003). Além disso, tem sido demonstrado que o uso de psyllium contribui com a redução da formação das bolas de pelos em gatos (Hoffman e Tetrick, 2003; Dann et al., 2004) e no controle da constipação em cães (Tortola et al., 2009).

Assim como a habilidade dos mamíferos de digerir polissacarídeos é determinada pelas ligações monoméricas entre as suas subunidades, a capacidade de hidrolisar e fermentar as fibras dietéticas depende da microbiota intestinal. As fibras alimentares submetidas à degradação bacteriana incluem polissacarídeos tais como amidos resistentes, pectina, goma guar, e frutanos (Blaut, 2002). A extensão da fermentação que a fibra é utilizada pela microflora e os subprodutos produzidos são influenciados pela estrutura dos carboidratos e também pela composição da microbiota do hospedeiro (Cave, 2012). A fermentação completa irá produzir H₂, CO₂, e H₂O, enquanto que na fermentação incompleta são produzidos metano, acetato, propionato e butirato, estes últimos denominados como ácidos graxos de cadeia curta (AGCC).

Sobre os efeitos dos AGCC, na maioria das espécies domésticas estudadas, incluindo cães, o butirato é o AGCC preferencialmente oxidado por colonócitos e por enterócitos. Como resposta à produção do butirato a partir da fermentação de fibras, tem sido observado efeitos como o aumento da proliferação colonócitos, aumento de peso da mucosa intestinal, aumento da absorção de água e eletrólitos, aumento da atividade enzimática da borda em escova e o aumento da produção luminal de mucina, que auxilia na função secretória de IgAs, reduzindo a adesão e translocação bacteriana intestinal. Além disso, dentre os AGCC, o butirato particularmente estimula as contrações colônicas longitudinais da musculatura lisa, facilitando a passagem fecal pelo cólon (Cave, 2012).

f) Prebióticos: o trato gastrintestinal fornece um ambiente propício para uma diversificada população de bactérias e outros microrganismos, chamados de flora ou microbiota gastrintestinal. Manipulações nutricionais visando favorecer a prevalência de microbiota gastrintestinal benéfica têm sido cada vez mais pesquisadas, de forma a favorecer a saúde animal (Case et al., 2012).

Certas fibras, tais como os frutanos (por exemplo, inulina e frutooligosacarídeos), estimulam o crescimento e/ou a atividade de algumas espécies de bactérias intestinais benéficas, tais como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. O efeito de proporcionar tal substrato no lúmen intestinal é criar uma vantagem na seleção dessas bactérias. Quando a mudança na microbiota tem um efeito positivo sobre o hospedeiro, a fibra é definida como um prebiótico (Cave, 2012). Efeitos positivos dos prebióticos sobre o hospedeiro incluem redução da aderência de espécies patogênicas na mucosa, redução do número de espécies patogênicas e de modulação imunológica do hospedeiro. Além disso, os AGCC podem acidificar o lúmen do cólon que inibe o crescimento de espécies nocivas como *Bacteroides spp.* e *Clostridia spp.* (Cave, 2012).

g) Probióticos: são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem um efeito sobre a saúde do hospedeiro. Um número limitado de estudos tem demonstrado os efeitos dos probióticos sobre a saúde de pequenos animais (Lappin, 2012). Em uma revisão em humanos com estudos envolvendo probióticos (De Vrese

e Scherezmeir, 2008) foi verificado efeitos bem consistentes, que incluíram: prevenção e/ou redução da duração e queixas de diarreia induzidas por rotavírus ou associada a antibióticos, bem como alívio de queixas devido à intolerância à lactose; redução da concentração de enzimas promotoras de crescimento cancerígeno e/ou decorrente de metabólitos bacterianos putrefativos no intestino; prevenção e alívio de queixas inespecíficas e irregulares do trato gastrointestinal em pessoas saudáveis; efeitos benéficos sobre disbiose microbiana, inflamação e outras queixas relacionadas com doenças inflamatórias do trato gastrointestinal, infecção por *Helicobacter pylori* ou supercrescimento bacteriano; normalização do tempo de trânsito gastrointestinal e produção de fezes com consistência satisfatória em pessoas com obstipação ou síndrome do cólon irritável; prevenção ou alívio de alergias e doenças atópicas em lactentes; prevenção de infecções do trato respiratório e outras doenças infecciosas, bem como o tratamento de infecções urogenitais.

As doenças infecciosas são comuns em animais de estimação, de modo que os potenciais efeitos benéficos dos probióticos podem impactar significativamente a prática veterinária. É razoável pensar que há lacunas na caracterização dos mecanismos de modulação imunológica, de forma que seja provável que estes efeitos variem de acordo com o probiótico. É conhecido que muitos probióticos do grupo de bactérias que produzem ácido láctico ajudam no equilíbrio da microbiota endógena, e alguns podem inibir a replicação de bactérias patogênicas. O mecanismo proposto de ação inclui a competição por nutrientes essenciais ou sítios receptores, a ligação com bactérias patogênicas e a produção de substâncias inibidoras. Sabe-se também que alguns probióticos podem benéficamente influenciar a imunidade inata ou adquirida sistemicamente por uma variedade de mecanismos propostos, incluindo a indução da produção de citocinas, a atividade das células natural killer e a produção de imunoglobulinas específicas e não específicas (Lappin, 2012).

h) Vitaminas do Complexo B: As vitaminas do complexo B, sintetizadas pela microbiota, podem estar particularmente reduzidas no organismo, principalmente a vitamina B12 (cobalamina) e vitamina B9 (ácido fólico ou folato). Embora o folato seja abundante na maioria dos alimentos comerciais para animais na forma de poliglutamato, que não pode ser prontamente absorvido. No intestino delgado proximal, o poliglutamato é desconjugado e absorvido. Em pacientes com doença do intestino delgado proximal grave o poliglutamato não é mais desconjugado e o folato não é mais absorvido, levando à deficiência nutricional desse nutriente (Steiner, 2010).

Já as deficiências nutricionais de Vitamina B12 podem ser observadas em animais cujos proprietários alimentam seus animais de estimação com dietas exclusivamente vegetariana, podendo inadvertidamente causar deficiência de cobalamina, caso essa não seja suplementada. A cobalamina dietética é ligada às proteínas de origem animal, mas não pode ser absorvida sob esta forma. No estômago, a pepsina e o ácido clorídrico digerem a proteína dietética, num processo que libera a cobalamina. A cobalamina livre é imediatamente ligada pela proteína-R (fator intrínseco), um transportador que é sintetizado no estômago. No intestino delgado, a proteína-R é digerida por proteases pancreáticas e a cobalamina livre está vinculada por fator intrínseco. Em cães e gatos, a grande maioria de fator intrínseco é secretada pelo pâncreas exócrino. O fator intrínseco/complexo de cobalamina é absorvido pelos receptores específicos do íleo (Steiner, 2010).

Devido a esse mecanismo de absorção, doenças crônicas ou graves do intestino delgado distal provocam destruição dos receptores de cobalamina no íleo. Esta condição resulta em má absorção de cobalamina que, em última instância, provoca a depleção dos estoques corporais e deficiência deste nutriente. Portanto, cães e gatos com doenças gastrointestinais crônicas, incluindo insuficiência pancreática exócrina, devem ter seus níveis séricos de folato e cobalamina mensurados (Steiner, 2010).

i) Glutamina: Outro nutriente que tem recebido atenção é a glutamina, um aminoácido que propicia importante fonte de energia preferencial para os enterócitos. Animais com distúrbios de intestino delgado podem ser beneficiados pela oferta deste nutriente, embora mais estudos sejam necessários para comprovar sua eficácia (Cave, 2012).

2.3.3. Manejo nutricional de doenças gastrointestinais

Vários distúrbios do trato gastrointestinal induzem a má digestão e/ou má absorção. O adequado diagnóstico é fundamental para que a doença de base seja tratada e o animal se recupere ou se mantenha estável pelo período mais longo possível. A seguir, listaremos algumas desordens gastrointestinais importantes na rotina clínica de pequenos animais.

a) Diarreia de Intestino Delgado (Adaptado Perea, et al., 2010)

A diarreia é definida como um aumento no teor de água, na frequência, ou no volume de fezes. A diarreia do intestino delgado é caracterizada pelo conteúdo normal a aumentado do volume de fezes líquidas ou não formada, e que podem estar associadas com perda de peso (crônica) ou vômitos, mas não está necessariamente associada com aumento na frequência ou maior esforço para defecação. Se o sangue estiver presente, ele estará digerido (melena). Diarreia do intestino delgado é também caracterizado pela sua causa (por exemplo, infecciosa, inflamatória, parasitária, mecânica, dietética, neoplásica) ou a duração (aguda ou crônica).

Os nutrientes que dependem das secreções intestinais ou da integridade da mucosa para serem digeridos/absorvidos têm seu aproveitamento afetado nos distúrbios de intestino delgado. São eles as proteínas, lipídeos e amidos/açúcares. O objetivo é o de aumentar a digestão e absorção de nutrientes para prevenir o agravamento da diarreia, devido ao rompimento da homeostase da microbiota intestinal e os efeitos osmóticos da dieta mal digerida. As dietas ideais para diarreia devem ser de alta digestibilidade e conter quantidades moderadas de fontes de carboidrato, moderada a baixa de gordura e também com proteína de elevada digestibilidade e sem excessos.

A proteína deve ter papel relevante no manejo nutricional, uma vez que dentre os ingredientes empregados, as fontes de proteína são as que apresentam maior variação na digestibilidade quando comparadas às fontes de carboidratos e gordura. A digestibilidade da proteína é principalmente afetada pela qualidade e processamento.

Assim, um primeiro passo importante no manejo dietético da diarreia é garantir a inclusão de proteínas de alta digestibilidade e de boa qualidade na dieta. A digestibilidade da proteína é ainda mais importante em gatos idosos (> 10 anos de idade) devido à redução da capacidade de digerir e absorver nutrientes simplesmente por causa de sua idade avançada e às mudanças que ocorrem nas suas funções digestivas. A fonte de proteína torna-se uma preocupação especial quando a diarreia é suspeita de ser devido a uma alergia alimentar, intolerância, ou doença inflamatória intestinal crônica.

Dessa forma, os princípios de alimentação coadjuvante para diarreias de intestino delgado de cães e gatos devem considerar:

- Nutrientes altamente digestíveis (digestibilidade > 90% da MS) para minimizar diarreia osmótica, a fermentação bacteriana dos alimentos e reduzir a formação intestinal de gases;
- Fonte de triglicerídeos de cadeia média (MCTs), que são fontes de gordura facilmente digeridas e absorvidas;
- Proteína de alta qualidade, de fonte hidrolisada no caso de doença Inflamatória Intestinal (IBD) ou de fontes alternativas nos casos de sensibilidade alimentar;
- Fontes de carboidratos devem ser de alta qualidade, livre de lactose; para gatos, também se recomenda que a quantidade total de carboidratos seja reduzida;
- Carboidratos que contenham baixa proteína são benéficos se a sensibilidade alimentar for provável;
- Teores moderados a reduzidos de gordura (5% a 15% da MS para cães; 10% a 15% da MS para gatos);
- Aumento de ácidos graxos ômega-3 para melhorar os perfis de eicosanóides e reduzir inflamação na mucosa intestinal;
- Baixa fibra insolúvel, fibra solúvel moderada, (totalizando 3 a 7% de fibras dietéticas totais para cães e 3% a 5% para gatos), para aumentar os AGCC e melhorar a microbiota;
- Suplemento probiótico para restaurar o equilíbrio da microbiota;
- Petiscos, em geral, devem ser evitados em animais com doença intestinal até um diagnóstico definitivo ser feito e a adequada orientação do médico veterinário ser realizada.

b) Supercrecimento Bacteriano no Intestino Delgado (SIBO) e Diarreia Responsiva a Antibiótico

Nesse tipo de desordem, nota-se o aumento da concentração de bactérias patogênicas no intestino delgado, que pode ser de origem idiopática ou resultado de outras doenças primárias, como a insuficiência pancreática exócrina. A terapia deve contemplar a doença base, quando é diagnosticada. A dieta deve apresentar como característica alta digestibilidade e restrição de gordura, que são fermentadas pelas bactérias. Além disso, o uso de prebióticos e probióticos pode auxiliar no restabelecimento do equilíbrio da microbiota (German, 2005).

c) Doença Inflamatória Intestinal Crônica (IBD) (Adaptado Cave, 2012)

As doenças inflamatórias do intestino (IBD) são as causas mais comuns de vômitos e diarreia crônica em cães e gatos e referem-se a um grupo de desordens crônicas idiopáticas do trato gastrointestinal, caracterizadas por infiltração da lâmina própria por linfócitos, células plasmáticas, eosinófilos, macrófagos, neutrófilos, ou combinações destas células (Guilford, 1996). A etiologia de IBD canina e felina é mal compreendida, mas a principal hipótese para a etiopatogenia da IBD é que há disfunção da resposta imunológica da mucosa a microflora intestinal e/ou antígenos dietéticos. Há evidências que demonstram que as concentrações séricas de IgG específica para antígenos alimentares são consistentemente maiores em cães com doença gastrointestinal crônica do que cães normais. No entanto, a frequência com que estes achados podem ocorrer e o significado que as respostas imunes desempenham na patogênese da IBD canina e felina ainda são desconhecidas.

Também se desconhece se a resposta imunológica anormal à dieta é a causa ou a consequência do infiltrado da mucosa. Se a resposta imunológica anormal for a causa, espera-se que a remoção do antígeno leve a melhora dos sintomas clínicos. Entretanto, se a resposta imunológica anormal for o efeito, a remoção do antígeno pode ser o suficiente para reduzir o estímulo inflamatório, o que permite a restauração de imunidade intestinal a níveis normais. Por causa da resposta parcial ou

completa consistente, a restrição ou a manipulação de componentes alimentares individuais é talvez o fator mais importante no tratamento de doença inflamatória intestinal, e pode ser suficiente em casos leves. Apesar disso, há uma escassez de informações relacionadas para os requisitos nutricionais de cães e gatos com IBD.

Os principais pontos que devem ser considerados em animais com IBD:

- Correção da desnutrição proteico-energética para recuperação da condição corporal;
- Uso de dietas com proteínas hidrolisadas são as mais indicadas para tratamentos a longo prazo;
- Dietas de alta digestibilidade e número reduzido de ingredientes;
- Verificar os níveis séricos de magnésio e ferro que podem estar reduzidos e suplementar se necessário;
- Suplementar a vitamina B12, ácido Fólico e vitamina K via parenteral;
- Suplementação com ácidos graxos ômega-3 (>1% da MS);
- Uso de prebióticos e/ou probióticos.

d) Diarreia de Intestino Grosso (Adaptado Perea, et al., 2010)

Diarreias do intestino grosso são classicamente associadas com o aumento do tenesmo ou urgência de defecação, aumento da frequência de defecação de volumes geralmente menores, hematoquezia ou aumento da presença de muco. Diarreia do intestino grosso pode também ser caracterizada por causas infecciosas, parasitárias, dietéticas, inflamatórias e neoplásicas. Condições que causam diarreia do intestino grosso, muitas vezes estão associadas à inflamação, sendo principalmente denominadas de colites.

Princípios de alimentação coadjuvante para as diarreias de intestino grosso em cães e gatos:

- Dieta deve ser altamente digestível (> 90% de digestibilidade) para minimizar a diarreia osmótica, ter a fermentação bacteriana dos alimentos não digeridos, e reduzir a formação de gases intestinais;
- Uso de proteínas de alta qualidade. No caso de IBD ou sensibilidade alimentar o uso de proteínas hidrolisadas é recomendado, mas na maioria dos casos de colite esta recomendação não é necessária;
- A recomendação de Fibra Bruta para cães com constipação é de 7% a 16% da MS, enquanto que na dieta para gatos a recomendação é de 2% a 8%;
- Quantidades moderadas a aumentadas de fibras insolúveis são indicados para melhorar a motilidade do cólon, a menos que a constipação ou obstrução do cólon ocorra devido ao câncer ou estenose;
- A adição de uma fonte de fibra mista ou solúvel é indicada para melhorar a saúde das células epiteliais do cólon e normalizar as populações bacterianas, alteradas pela doença ou terapia. No entanto, a razão ótima de fibras insolúveis: solúveis em dietas para doenças do cólon é questionável. O uso de ambas as fontes de fibra é geralmente aceitável e recomendável;
- Aumento de ácidos graxos ômega-3 para ajudar a reduzir a inflamação intestinal;
- Níveis moderados (10% a 15%) de gordura dietética de fácil digestibilidade;
- Uso de probióticos para restaurar o equilíbrio da microbiota intestinal.

e) Constipação (Adaptado Perea, 2010)

A constipação é caracterizada pela ausência, redução ou retenção de fezes dentro do cólon e reto. A constipação grave pode evoluir para a obstipação quando as fezes se tornam excessivamente duras, impactando no cólon. Megacólon refere-se à dilatação e hipomotilidade do cólon, e é geralmente vista com constipação severa e pode incluir disfunções do músculo liso do cólon ou anormalidades neurológicas, sendo mais comumente vista em gatos que em cães.

Princípios de alimentação coadjuvante para cães e gatos com constipação:

O estado de hidratação deve ser corrigido antes de iniciar o tratamento dietético. Se o paciente está sujeito à desidratação, uma dieta úmida ou seca adicionada de água (2-3 partes de água para uma parte de ração seca) é recomendada.

A recomendação de Fibra Bruta para cães com constipação é de 7% a 15% da MS, enquanto que na dieta para gatos a recomendação é de 5% a 8%.

Uma dieta fornecendo uma combinação de fontes de fibras solúveis e insolúveis é ideal para a gestão de constipação em cães. A fibra solúvel aumenta a umidade fecal, enquanto a fibra insolúvel fornece o volume fecal e estimula a motilidade. Uma dificuldade que se encontra é que normalmente os rótulos de alimentos para animais não relatam níveis de fibras solúveis e insolúveis, de forma que a lista de ingredientes pode ser avaliada para se obter uma melhor compreensão dos tipos de fibra presentes na dieta. Os exemplos de fibras solúveis incluem polpa cítrica e outras fibras de frutas (fornecem pectina), gomas (tais como goma guar), psyllium e oligossacarídeos (tais como carragena); fibras insolúveis incluem celu-

lose, farelos (tais como arroz e trigo) e fibra de aveia. Fibras mistas incluem polpa de beterraba, raiz de chicória, fibra de soja e fibra de ervilha. Se a dieta do paciente não puder ser modificada para uma dieta rica em fibras, a suplementação de fibras pode ser adicionada à dieta corrente. Por exemplo:

- Psyllium - um suplemento de fibra solúvel que pode ser adicionado à dieta em quantidades de 1-3 colheres de sopa por dia (cães) ou 1-3 colheres de chá por dia (gatos) ou na quantidade de 2% da dieta ao dia (Tortola et al., 2009). Se for necessária uma fonte de fibra insolúvel, o farelo de trigo pode ser adicionado à dieta em quantidades de 1-3 colheres de sopa por dia (cães) ou ½ a 2 colheres de chá por dia (gatos);
- Frutas e legumes são boas fontes de fibras solúveis e insolúveis, e são geralmente elevadas em umidade;
- Grãos integrais e farelo de cereais também são boas fontes de fibras insolúveis

A quantidade de suplementação necessária para corrigir a constipação pode variar de acordo com o paciente, portanto, recomenda-se iniciar com doses mais baixas até atingir a dose efetiva, sendo que correções devem ser feitas a cada 5 a 7 dias.

Cuidados devem ser tomados para garantir que esses alimentos extras estejam limitados a ≤10% das calorias totais diárias.

Alimentos coadjuvantes veterinários destinados à diabetes mellitus, colite e perda de peso geralmente fornecem maiores níveis de fibra dietética. Em geral, alimentos para perda de peso irão proporcionar uma maior proporção de fibra a partir de uma dieta balanceada.

f) Colite (Adaptado Perea, et al., 2010)

Colite é a inflamação do cólon, que prejudica a absorção de água e eletrólitos e apresenta como manifestação clínica tenesmo, disquezia, hematoquezia, fezes mucóides, diarreia e/ou constipação. A colite pode ser causada por parasitas, fungos, infecções bacterianas, neoplasias ou pode ser idiopática. A doença inflamatória intestinal (IBD) é uma causa frequente de colite em cães e gatos idosos.

Princípios da alimentação coadjuvante de cães e gatos com colite:

Como a maioria dos cães e gatos com colite mantém o apetite e o peso corporal, o principal objetivo da modificação da dieta é reduzir os sinais clínicos do tenesmo, disquezia, fezes mucóides sanguinolentas, diarreia e/ou constipação. Isto é obtido aumentando a digestibilidade dos alimentos ingeridos ou minimizando antígenos alimentares, tanto em cães quanto para gatos.

Uma dieta altamente digestível atenua os sinais clínicos da colite, limitando o volume de ingesta que alcança o cólon comprometido. A inflamação do cólon pode ser causada ou exacerbada por antígenos alimentares, portanto, a restrição dietética a uma única proteína nova ou a proteína hidrolisada possibilita efeitos de melhoria clínica em parte dos animais. A identificação destes indivíduos requer a realização de uma dieta de eliminação. Outros estudos também sugerem que o uso de antioxidantes, ácidos graxos poliinsaturados ômega-3, prebióticos, e probióticos podem ser benéficos na gestão dietética de colite para cães e gatos.

Entretanto, para cães, o aumento do teor de fibras da dieta tem se mostrado benéfico, já que as fibras são metabolizadas pela microbiota colônica em ácidos graxos de cadeia curta (acetato, butirato e propionato) e isso proporciona uma fonte de energia direta para os colonócitos danificados. Pela ligação da água luminal, o aumento da fibra dietética favorece a normalização da motilidade. As fibras dietéticas também protegem a mucosa do cólon do contato com irritantes físicos envolvidos em ácidos biliares e outros materiais ingeridos, limitando a lesão nos colonócitos. Estes efeitos da fibra alimentar também restringem os mecanismos de virulência de *Clostridium perfringens*, que tem sido implicado em alguns casos de colite em cães. A recomendação de Fibra Bruta para cães com constipação é de 7% a 16% da MS, entretanto, os gatos com colite não se beneficiam do aumento das fibras na dieta.

g) Gastroenterite e Vômito (Adaptado Perea, et al., 2010)

Gastroenterite é uma doença inflamatória do intestino e estômago. É geralmente caracterizada por infiltrados celulares (eosinófilos, linfócitos, plasmócitos) na lâmina própria, submucosa e/ou muscular, úlceras gástricas/erosões ou grave diarreia hemorrágica. O tipo predominante de células indica o tipo de doença (ou seja, eosinofílica, linfocítica ou plasmocítica).

Princípios de alimentação coadjuvante para as gastroenterites de cães e gatos:

Os objetivos do manejo nutricional das gastroenterites são para minimizar a irritação gástrica e vômitos, reduzir as secreções gástricas e intestinais, promover o esvaziamento gástrico, normalizar a motilidade intestinal, minimizar a retenção

de resíduos e alcançar determinados requisitos nutricionais. Também se recomenda a realização de pequenas refeições, várias vezes por dia (3-6), para minimizar qualquer resposta adversa gastrointestinal e aumentar a assimilação dietética.

Os níveis de nutrientes alvos incluem:

- Digestibilidade total \geq que 90%;
- Ingestão de proteínas de alta digestibilidade, de preferência de fontes novas ou de proteínas hidrolizadas;
- Teor moderado de gordura (\leq 15% de gordura na MS para cães), para gatos os teores podem variar entre 15% a 24%;
- Uso de carboidratos de alta digestibilidade;
- Baixo teor de fibra insolúvel para aumentar a digestibilidade (1% a 2%);
- Ajuste de potássio (K +), sódio (Na), conteúdo de cloreto e outros eletrólitos;
- Hidratação. Se necessário, uso de fluidoterapia;
- Uso de ácidos graxos ômega-3 (75 a 100 mg/kg de peso corporal);
- Razão de ômega-6/ômega-3 de 2:1;
- O uso de probióticos pode ser recomendado.

2.3.4. Manejo nutricional de doenças pancreáticas

a) Insuficiência Pancreática Exócrina (IPE) (Adaptado Perea, et al., 2010)

Insuficiência pancreática exócrina (IPE) é uma redução na função acinar pancreática, que afeta a síntese e secreção de enzimas digestivas, incluindo lipases, amilases, tripsina e proteases, resultando na redução da digestão normal de gorduras, carboidratos, proteínas e vitaminas.

Princípios de alimentação coadjuvante para IPE em cães:

Algumas pesquisas recomendam a alimentação de cães afetados com uma dieta restrita em gordura e altamente digerível para IPE, visando reduzir a flatulência e o volume fecal. Entretanto, muitos animais podem ser mantidos com dietas com teores nutricionais mais elevados, desde que haja uso concomitante de enzimas digestivas adequadas. De fato, estudos recentes não têm mostrado nenhum benefício significativo com alimentação restrita de gordura altamente digerível para cães com IPE. A redução desnecessária do teor de gordura da dieta reduz a ingestão calórica do animal, que necessita ingerir um maior volume de alimentos para consumir as calorias suficientes para manter seu peso. Atualmente, recomendam-se dietas que contenham entre 7% a 15% de gordura para cães com IPE e que recebam enzimas pancreáticas exógenas.

A suplementação da dieta com vitamina B12 parenteral também deve ser considerada em animais que apresentem deficiência desta vitamina.

b) Pancreatite (Adaptado Perea, et al., 2010)

A pancreatite é uma condição inflamatória que pode ser aguda ou crônica. Os sinais clínicos podem variar de leve com mínimos efeitos sistêmicos até extremamente graves, caracterizada por necrose pancreática levando à síndrome de resposta inflamatória sistêmica (SIRS) e colapso circulatório.

Princípios de alimentação terapêutica para cães:

Classicamente o jejum era instituído para pacientes com pancreatite aguda moderada a grave, com o objetivo de reduzir a estimulação do pâncreas e reduzir, assim, as secreções pancreáticas. Recentemente, este dogma foi contestado no manejo de pacientes humanos e veterinários. Há evidências que tratamentos exclusivamente destinados a promover o descanso pancreático e minimizar suas secreções conseguiram apenas alcançar o alívio da dor e não demonstraram impacto positivo na alta do paciente.

Pacientes com pancreatite estão em um estado catabólico e apresentam um rápido declínio no estado nutricional. Além disso, estudos clínicos randomizados em humanos demonstraram melhoras dos resultados quando os pacientes recebem alimentação enteral.

O objetivo, portanto, para o manejo nutricional da pancreatite canina, é incentivar a ingestão de alimentos por via oral voluntária, via sonda ou tubos. Inicialmente, o paciente deve ser hidratado e, com base nas respostas, uma dieta rica carboidratos e baixa em gordura, e moderada em proteína. O alimento deve ser oferecido em pequenas refeições, 4 a 6 vezes por dia.

c) Linfangiectasia (Adaptado Perea, et al., 2010)

Linfangiectasia é a dilatação do sistema linfático, e em particular, dos vasos linfáticos mesentéricos que drenam o intestino delgado, incluindo as vilosidades intestinais. A condição pode ser primária (causada por uma condição congênita), secundária (ocorre devido a outro processo que interrompe o fluxo linfático), ou idiopática. Na maioria dos cães, a doença é idiopática, e é frequentemente associada com enteropatia com perda proteica (PLE) que ocorre como resultado da doença. Cães com formas hereditárias ou congênicas da doença são muitas vezes gravemente afetados e possuem menor tempo de vida.

Princípios de alimentação coadjuvante para cães:

- Os nutrientes devem apresentar digestibilidade superior a 90% para minimizar diarreia osmótica, a fermentação bacteriana dos alimentos não digeridos, e reduzir a produção de gases intestinais;
- Proteína de alta qualidade e de fonte única (pode ser uma fonte alternativa ou proteína hidrolisada caso haja probabilidade de haver IBD ou sensibilidade alimentar, maximizando a digestão e absorção);
- A fonte de carboidratos deve ser de alta qualidade, sem glúten e lactose;
- A dieta deve conter baixo teor de gordura (menos de 4g/100 kcal);
- Proporção adequada dos ácidos graxos ômega-6/ômega-3 (entre 10:1 a 5:1) para melhorar o perfil de eicosanóides na mucosa intestinal;
- Baixa fibra insolúvel ou fibra solúvel mista de grau moderado (3-7% total) é indicada para aumentar a produção de ácidos graxos de cadeia curta e melhorar a microbiota intestinal;
- Suplementação de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K) é normalmente necessária apenas em casos graves de esteatorreia e má absorção de gordura a longo prazo;
- A adição de um probiótico à dieta pode ser útil para aumentar a produção de ácidos graxos de cadeia curta e manter a estabilidade microflora.

2.4. DISTÚRBIOS CARDIOVASCULARES

2.4.1. Aspectos gerais

Na clínica de cães e gatos, existe uma gama de problemas relacionados à função cardíaca, sendo que alguns são mais frequentemente observados. No caso dos cães, os distúrbios cardiovasculares mais comuns são endocardiose ou doença valvular crônica, que é a degeneração ou envelhecimento das válvulas cardíacas (mitral e tricúspide) e a cardiomiopatia. Na endocardiose, as raças de pequeno porte com idade acima de seis anos são as mais acometidas, enquanto a cardiomiopatia dilatada é mais observada em cães de grande porte (Atkins, et al., 2009). Os gatos podem desenvolver a cardiomiopatia hipertrófica, cuja evolução pode ocorrer de forma silenciosa, o que dificulta o diagnóstico em tempo hábil do problema. Ainda como um problema comum em regiões tropicais litorâneas, existe a dirofilariose, que é causada por um parasita do gênero *Dirofilaria immitis* que se instala na artéria pulmonar e geralmente atinge o lado direito do coração. É transmitido pela picada de mosquito e considerado uma zoonose emergente (Castro, 2009).

A endocardiose ou degeneração mixomatosa da valva mitral é a doença cardíaca mais frequente em cães, representando cerca de 75 a 80% dos casos na espécie (Ampuero, 2013). Acomete principalmente raças de porte pequeno, apesar de algumas raças de porte grande serem ocasionalmente afetadas. Na maior parte dos animais afeta apenas a valva atrioventricular esquerda ou (mitral), mas em 30% dos casos a valva atrioventricular direita (tricúspide) também está envolvida. A doença é aproximadamente 1,5 vezes mais comum em machos do que em fêmeas (Atkins, 2009). As raças mais acometidas são: Poodle, Schnauzer, Daschund, Pinscher, Fox Terrier, Cocker Spaniel, Spaniel, Lulu da Pomerania, Bichon Frise, Chihuahua, Boston Terrier e Cavalier King Charles Spaniel. A etiologia da doença ainda é desconhecida, seu curso é crônico degenerativo e está associado à substituição do colágeno e elastina das válvulas cardíacas por tecido mixomatoso frouxo, causando um enfraquecimento progressivo da função valvular e regurgitação que leva à insuficiência cardíaca (Muzzi, 2002; Ampuero, 2013).

Já a cardiomiopatia dilatada (CMD) é uma desordem do miocárdio que causa dilatação do ventrículo esquerdo ou direito, com disfunção sistólica, e pode evoluir para insuficiência cardíaca congestiva. Em consequência dos mecanismos compensatórios de longo prazo, o miocárdio sofre hipertrofia excêntrica até seu limite, ocorrendo redução progressiva da capacidade de contração. Sua etiologia ainda é incerta, sendo considerada por alguns autores um distúrbio idiopático, enquanto outros defendem a hipótese de que certas anormalidades bioquímicas ou estruturais possam induzir uma deficiência na função contrátil do músculo cardíaco (Birchard, 2008). A apresentação clínica da CMD inclui: tosse, apatia, dispneia, intolerância a exercícios, perda de peso, síncope e ascite. A idade de maior incidência da doença é, em média, quatro a seis anos, sendo descritos casos em animais de seis meses até 14,5 anos. As raças mais acometidas são Doberman, Irish Wolfhound, Dog Alemão, Boxer, São Bernardo, Afghan Hound e Old English Sheepdog (Fox, 1992).

A cardiomiopatia hipertrófica felina (CMH) é uma doença primária do miocárdio caracterizada pelo crescimento concêntrico do miocárdio associado à hipertrofia do ventrículo esquerdo (VE), com ausência de dilatação ventricular. A CMH causa aumento de tamanho das células cardíacas, promovendo hipertrofia do coração esquerdo, isquemia do miocárdio e disfunção diastólica. Seus sinais clínicos são causados pelo desenvolvimento de disfunção diastólica com a elevação da pressão cardíaca, culminando com o risco do desenvolvimento de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (Strickland, 2007). Existem dois casos de CMH: de origem primária ou idiopática, mais comum e de etiologia desconhecida, apesar de existirem evidências de envolvimento genético; e também a CMH secundária, associada ao hipertireoidismo, hipertensão, inflamação e tumores (Nóbrega, 2011).

O diagnóstico definitivo dos distúrbios cardíacos, tanto em cães quanto em gatos, é feito através do somatório das manifestações clínicas, incluindo anamnese, exame físico, achados radiográficos, eletrocardiográficos e, principalmente, achados ecocardiográficos (Muzzi, 2002).

O prognóstico é variável, dependendo do grau de evolução das lesões, idade e sintomas apresentados, mas são doenças degenerativas incuráveis, com tratamento baseado no controle dos sinais clínicos, evitar a progressão das lesões e aumento da sobrevida do paciente (Muzzi, 2002).

Os distúrbios cardíacos crônicos são classificados em estágios conforme a gravidade do acometimento do órgão, sinais clínicos e comprometimento dos demais sistemas orgânicos, seguindo a gravidade dos mesmos (Tabela 5). Essa classificação é utilizada, inclusive, na proposição de tratamentos para cada caso.

Tabela 5. Classificação da Doença Cardíaca Crônica em cães e respectivas indicações terapêuticas

CLASSE	DESCRIÇÃO	SINTOMAS	ALTERAÇÕES OBSERVADAS	INDICAÇÃO
A	Pacientes com alto risco de desenvolver problemas cardíacos	Ausentes	Sem alterações cardíacas	Nutrição adequada
B1	Início de alterações cardíacas	Ausentes	Início de alteração valvular com sopro mitral	Nutrição pode ser necessária a associação de medicamentos
B2	Início de alterações cardíacas	Ausentes	Sopro mitral, aumento cardíaco (câmara esquerda)	Nutrição pode ser necessária a associação de medicamentos
C	Alterações clínicas respiratórias	Sinais de insuficiência cardíaca	Alterações visíveis na conformação e na função cardíaca	Nutrição, repouso e medicamentos
D	Estágio final da doença	Sinais de insuficiência cardíaca refratários ao tratamento	Insuficiência cardíaca congestiva	Repouso e medicação intensiva

Adaptado de Atkins et al., 2009.

Em todos os casos, a modificação dietética deve ser considerada no protocolo de tratamento. Nutrientes adequados ajudam prolongando o tempo de sobrevida, melhorando a qualidade de vida e reduzindo a quantidade de alguns medicamentos, como os diuréticos (Freeman, 2012).

2.4.2. Recomendações nutricionais

Cães cardiopatas são frequentes na rotina clínica. Aproximadamente 11% dos cães e 20% dos gatos apresentam algum problema cardíaco (Freeman, 2012). Sintomas como tosse seca e intolerância ao exercício são os mais evidentes. Além do acompanhamento médico veterinário, deve haver preocupação também com a alimentação adequada sem que haja comprometimento do tratamento estabelecido. O suporte nutricional tem como objetivo manter o escore de condição corporal com teores adequados de gordura, proteína e calorias, reduzir moderadamente a ingestão de sódio e fornecer nutrientes como taurina, L-carnitina, antioxidantes e ácidos graxos ômega-3 (Case et al., 2012; Freeman, 2012; Pereira et al., 2012).

É preciso considerar que estudos que apontam correlação entre nutrientes específicos e mudanças clínicas em humanos ou em roedores não podem ter suas conclusões automaticamente transferidas para os cães, gatos e demais espécies (Lopes, 2013).

O sódio é um nutriente importante para o paciente cardiopata. Tanto a restrição severa de sódio quanto o excesso podem gerar efeitos nocivos ao animal. O recomendado é que a dieta tenha os níveis de sódio adequados, para evitar a hipertensão secundária e a retenção de fluidos, problemas muito comuns nas doenças cardíacas (Borges, 1998; Borges et al., 2011; Lopes, 2013).

No mercado, há dietas específicas para animais cardiopatas e as rações para idosos costumam ter um nível mais moderado de sódio em sua composição, podendo ser utilizadas em estágios iniciais da doença (Borges, 1998; Borges et al., 2011; Lopes, 2013).

Cães e gatos saudáveis, desde que se tenha água disponível à vontade, conseguem se adaptar a diferentes ingestões de sódio, sendo tolerados altos níveis para ambas as espécies, de 15g/kg MS do alimento (NRC, 2006).

Os minerais como potássio, fósforo e magnésio devem também ser monitorados. No caso do potássio, devido ao fato de alguns medicamentos utilizados na doença cardíaca causarem depleção de potássio, seus níveis devem ser adequados ao tratamento utilizado. Já o fósforo deve estar presente em níveis reduzidos, para evitar sobrecarga renal. O Magnésio auxilia no mecanismo de contração cardíaca, atuando no equilíbrio eletrolítico da fibra muscular. Sua deficiência causa arritmia, hipertensão, aterosclerose e desordens valvares. Portanto, o monitoramento contínuo dos níveis sanguíneos e o controle da quantidade desses minerais na alimentação também fazem parte de uma boa conduta alimentar (Carciofi, 2015).

No caso do teor de proteínas, uma dieta normoproteica, utilizando proteínas de alto valor biológico, é recomendada para a maioria dos cães cardiopatas. Apenas nos casos onde haja doença renal concomitante deve ser considerada uma dieta com restrição proteica (Ware, 2015).

A taurina é um é um aminoácido essencial sintetizado no fígado e em outros tecidos de mamíferos. Esse composto produz efeito protetor frente a problemas do ritmo cardíaco, agindo sobre a regulação da força de contração do coração. Embora a maioria dos cães com CMD não apresente deficiência de taurina, alguns apresentam baixa concentração plasmática desse aminoácido (Case, 2012). A taurina é um nutriente essencial para gatos. A deficiência prolongada causa insuficiência do miocárdio e outras anormalidades. A maioria dos alimentos para gatos é suplementada com taurina, o que reduziu bastante a prevalência de cardiomiopatia responsiva a taurina em gatos (Case et al., 2012). Quando o diagnóstico determina a baixa concentração plasmática do aminoácido, associada à insuficiência cardíaca, a suplementação dietética de 250mg a 1000 mg, a cada 8/12 horas até na normalização dos níveis plasmáticos reverte o quadro (Freeman, 2012). De acordo com Hora e Hagiwara (2010), os níveis de taurina recomendados para gatos adultos até 1987 eram de 400 mg/kg de matéria seca (MS), ou seja, 0,04% para dietas digestíveis e purificadas. Entretanto, novos estudos a respeito da deficiência desse aminoácido em felinos resultaram na exigência de níveis maiores, que passaram a ser de 1000 mg/kg (0,1%) de MS para dietas secas e 2000 mg/kg (0,2%) de MS para dietas úmidas.

A L-carnitina é responsável pelo transporte de ácidos graxos de cadeia longa através da membrana das mitocôndrias, onde serão oxidados para geração de energia. A Carnitina é sintetizada no fígado e nos rins através de dois aminoácidos essenciais: lisina e metionina, em processo dependente das vitaminas hidrossolúveis e do íon ferroso. Este nutriente atua facilitando o transporte de ácidos graxos (fornecem aproximadamente 60% da energia para o coração), acelerando a queima da gordura e transportando de metabólicos tóxicos para o exterior da mitocôndria (Borges, 2011; Case et al., 2012).

Segundo Borges et al (2011), a L-carnitina também parece desempenhar outras funções:

- Reduz a intoxicação por amônia na doença renal;
- Previne a isquemia cardíaca;
- Aumenta a função contrátil do coração;
- Reduz as concentrações de LDL e aumenta a fração de HDL circulantes;
- Facilita a utilização das gorduras à custa da utilização de glicídios;
- Aumenta a resistência ao esforço;
- Aumenta o teor de vitamina C.

As quantidades recomendadas em alimentos industrializados são entre 50 mg e 200 mg de L-carnitina por quilo de alimento, dependendo da indicação. Para prevenção de cardiomiopatias, a menor dosagem; já para o controle de problemas cardíacos, a maior dosagem. Já com relação à taurina, a quantidade para prevenção é de 0,1% e, para tratamento de cardiopatias, de 0,19% (Borges et al., 2011).

É recomendado para os animais com doenças cardíacas que a dieta tenha alto teor de gordura, que serve como fonte de calorias e de ácidos graxos essenciais. Os ácidos graxos ômega-3 são mediadores menos inflamatórios quando comparados com os ácidos graxos ômega-6. A suplementação dos ácidos graxos ômega-3 tem diversos benefícios, como: reduzir a produção de TNF e IL-1, diminuir a perda de massa magra e melhorar o apetite nesses pacientes (Case et al., 2012; Freeman, 2012). Embora a aplicação prática da sua utilização na Medicina Veterinária seja mais frequente em doenças cutâneas, estes compostos também são utilizados para tratar problemas de articulações e doenças cardiovasculares e, provavelmente, possuem ainda muitas aplicações (Borges, et al., 2011). Alguns efeitos benéficos dos ácidos graxos essenciais, segundo Reinhart, 1996:

- Alívio da dor associada à displasia coxo-femoral;
- Auxílio no controle do prurido em cães com atopia, alergia alimentar e dermatite alérgicas por picadas de pulgas;
- Controle de inflamações e/ou doenças autoimunes;

- Controle de hipertrigliceridemia;
- Diminuição da formação de trombos;
- Inibição da gênese e diminuição do crescimento de tumores.

Os antioxidantes são um grupo de nutrientes que melhoram a capacidade funcional do paciente. Eles combatem os radicais livres que são produzidos em excesso dentro do organismo dos doentes cardíacos. Os antioxidantes dietéticos mais utilizados são a vitamina E (tocoferol), beta caroteno, vitamina C, além da coenzima Q10, exemplos de substâncias que ajudam na melhoria do quadro dos cães e gatos (Borges et al., 2011).

A vitamina E age como antioxidante protegendo as células contra os radicais livres. Para conservar sua eficácia, a vitamina E requer a presença da vitamina C, que torna possível sua regeneração. Além de prevenir a peroxidação lipídica, a vitamina E produz outros efeitos nos fatores de risco cardiovasculares: reduz a adesão e a agregação plaquetária; inibe os fatores de coagulação dependentes de vitamina K; auxilia no controle da aterosclerose e atua como vasodilatadora arterial (Batlouni, 1997). O fornecimento mínimo recomendado de vitamina E, para se obter o benefício do efeito antioxidante, é de 5 a 6 vezes mais do que a quantidade recomendada pela AAFCO (1994), que é de 50 mg por quilo de matéria seca. Entretanto, Dzanis (2003) cita que as doses efetivas de vitamina E para cães e gatos ainda não estão bem estabelecidas.

A vitamina C, ou ácido ascórbico, é uma vitamina hidrossolúvel, que atua neutralizando os radicais livres. Essa vitamina geralmente não está presente nos alimentos para carnívoros, uma vez que o fígado desses animais possui capacidade de sintetizá-la a partir da glicose. Em momentos de estresse, os níveis séricos de vitamina C podem estar diminuídos (Borges et al., 2011). Segundo Dzanis (2003), a suplementação de vitamina C para cães e gatos, em dosagens de 300 e 500 mg/dia, por espécie, respectivamente, não mostrou nenhum efeito adverso, entretanto, a utilização por longos períodos pode aumentar o risco da formação de cálculos de oxalato de cálcio. Nos alimentos, quando utilizada a vitamina C, as concentrações são entre 100-200 mg/kg de matéria seca de alimento.

Existem algumas evidências de que o stress oxidativo está presente em animais com insuficiência cardíaca e a utilização dos antioxidantes pode ser benéfica aos animais nestes casos, especialmente no auxílio da regulação da pressão arterial, na modulação da produção de mediadores inflamatórios e na prevenção dos efeitos crônicos da elevada produção de radicais livres ao organismo.

Conclusão:

A doença cardíaca é uma das doenças mais comuns em cães e gatos e a manutenção do escore de condição corporal pode reduzir a necessidade de medicamentos, diminuir complicações, melhorar a qualidade de vida e pode retardar a progressão da doença. O paciente cardiopata deverá ser acompanhado pelo médico veterinário periodicamente.

2.5. DESORDENS HEPÁTICAS

2.5.1. Aspectos gerais

O fígado é uma glândula anexa ao sistema digestório dos animais. Sua posição única entre a circulação venosa portal intestinal e a circulação venosa sistêmica torna-o susceptível a uma infinidade de doenças inflamatórias e condições degenerativas. A desnutrição é um achado comum em pacientes com doença hepática avançada e é um fator de risco para seu prognóstico (Marks, 2012).

O fígado é único porque a maior parte do seu próprio fornecimento de nutrientes deriva a partir de uma veia, ao invés de uma artéria. Fatores hepatotrópicos presentes no sangue venoso portal modulam a integridade funcional estrutural do fígado. Vários hormônios, incluindo insulina, glucagon, glicocorticóides, hormônios tiroideos, paratormônio, agentes α - e β -adrenérgicos e IGF I e II aumentam após alguma lesão hepática e pode afetar sua regeneração (Marks, 2012).

A doença hepática primária em cães geralmente é aguda ou crônica. Hepatopatias agudas são muitas vezes o resultado do uso de fármacos, toxinas ou secundárias a doenças metabólicas. Hepatopatias graves podem resultar em insuficiência hepática. Em casos menos graves, os danos podem ser reversíveis, pela sua alta capacidade de regeneração. A doença hepática crônica mais comum em cães é a hepatite crônica (HC), que em alguns casos pode progredir para cirrose. O acúmulo anormal de cobre tem sido implicado em muitos casos de HC em cães, com predisposição racial. Por isso, recomenda-se o uso de alimentos coadjuvantes para cães hepatopatas que contenham teores inferiores a 5mg/kg de cobre na dieta. O shunt vascular também é uma anomalia comum em cães e resulta em uma série de distúrbios metabólicos e encefalopatia hepática (EH) (Twedt, 2010).

Já em felinos, os distúrbios hepáticos mais comuns incluem lipidose e a colangite, uma doença hepática inflamatória.

A lipidose hepática pode ocorrer como uma síndrome idiopática primária ou secundária a outras condições que causam ingestão nutricional inadequada ou distúrbios do metabolismo lipídico (Twedt, 2010).

O suporte nutricional nestes casos de distúrbios hepáticos é importante para ajudar a regular o ambiente hormonal, evitar sobrecarga de nutrientes e metabólitos e favorecer a regeneração do órgão após alguma lesão. Contudo, muitas necessidades nutricionais específicas de cães e gatos com doença hepática ainda não foram bem definidas até o presente momento (Marks, 2012).

2.5.2. Alterações metabólicas nas doenças hepáticas

A disfunção hepatocelular é responsável por um número de distúrbios metabólicos que alteram a utilização de vários nutrientes pelo organismo (Tabela 6). Alterações na metabolização de proteínas, carboidratos, e gordura são particularmente importantes. Tentativas para corrigir essas alterações, manipulando o fornecimento de nutrientes, representa uma estratégia importante no tratamento de pacientes com doença hepática significativa. Falhas no metabolismo e armazenamento hepático podem resultar em deficiências de vitaminas e minerais. Uma combinação destes problemas geralmente existe em pacientes com doença hepática e cada paciente deve ser adequadamente avaliado antes da instituição da terapia dietética (Marks, 2012).

Tabela 6. Alterações Metabólicas na Doença Hepática

Alteração	Mecanismo
Hiper glucagonemia	<ul style="list-style-type: none"> • Shunt portossistêmico • Degradação hepática debilitada • Aumento de aminoácidos aromáticos plasmáticos • Hiperamonemia
Hiperinsulinemia	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da resistência insulínica periférica • Redução da razão insulina:glucagon • Degradação hepática debilitada
Aumento de epinefrina e cortisol plasmático	<ul style="list-style-type: none"> • Degradação hepática debilitada
Redução de estoques musculares e hepáticos de carboidratos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da gliconeogênese
Aumento da gliconeogênese	<ul style="list-style-type: none"> • Hiper glucagonemia
Hiperglicemia de jejum e pós-prandial	<ul style="list-style-type: none"> • Shunt portossistêmico • Aumento da gliconeogênese • Redução da captação insulino-dependente de glicose
Aumento de aminoácidos aromáticos plasmáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do clearance hepático e incorporação nas proteínas • Aumento da liberação na circulação
Redução plasmática de aminoácidos de cadeia ramificada	<ul style="list-style-type: none"> • Hiperinsulinemia e excessiva captação • Aumento do uso como fonte de energia
Aumento plasmático de metionina, glutamina, asparagina e histidina	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do clearance hepático

Fonte: Adaptado a partir de Marks (2012).

2.5.3. Manejo nutricional das desordens hepáticas crônicas (Adaptado de Twedt, 2010)

O manejo nutricional nas doenças hepáticas visa atender principalmente os distúrbios crônicos, pois as desordens hepáticas agudas são geralmente resolvidas com a identificação da causa e seu tratamento, associado ao suporte nutricional apenas para manter o aporte nutricional ao paciente, sem recomendações específicas. Quando os distúrbios agudos se tornam crônicos, nestes casos o suporte nutricional deve ser realizado em função das alterações metabólicas observadas.

O objetivo do manejo nutricional de doenças hepáticas é basicamente o de suporte e requer um bom equilíbrio entre a promoção da regeneração hepatocelular e o fornecimento de nutrientes para manter a homeostase sem exceder a capacidade metabólica, que irá levar ao acúmulo de metabólitos tóxicos. Isto é vital para que os animais acometidos recebam aporte calórico adequado, a fim de minimizar o catabolismo e promover a recuperação da função hepática, regeneração e síntese adequada de proteínas. Se necessário, a alimentação por sonda enteral ou parenteral pode ser necessária para satisfazer as necessidades calóricas dos pacientes.

Com relação aos macronutrientes, as proteínas recebem especial atenção, pois se por um lado sua falta pode prejudicar a

recuperação do órgão, por outro, sobrecarga de proteína ao fígado insuficiente pode acarretar encefalopatia hepática. A restrição proteica deve ser instituída apenas com evidências clínicas de intolerância à proteína (encefalopatia hepática).

A digestibilidade da proteína e relação dos aminoácidos fornecidos também são importantes. Dietas ricas em aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina, triptofano) podem promover a formação de falsos neurotransmissores e subsequentemente predispor à encefalopatia hepática. Em geral, as proteínas oriundas da carne apresentam teores mais elevados de aminoácidos aromáticos (AAA). Já as proteínas de origem vegetal ou com base em produtos lácteos são mais elevadas em aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA) e diminuem o risco de encefalopatia hepática. Apesar disto, cada fonte proteica deve ser especificamente analisada quanto ao perfil de aminoácidos, pois estas características não devem ser generalizadas.

Quando a restrição proteica é necessária, para cães recomenda-se o emprego de dietas que contenham menos de 50 gramas de proteína bruta por 1000 kcal de energia metabolizável (gPB/1000kcal) e para gatos, menos de 70 gPB/1000kcal (Center, 2015). Nestes alimentos devem-se atender as necessidades mínimas de aminoácidos essenciais e suas relações, sendo importante a suplementação de aminoácidos industriais. Se um animal responde bem à restrição proteica, pode-se gradualmente elevar o teor de proteína em 0,25 - 0,5 g/kg de peso corporal/dia, desde que este seja monitorado constantemente.

Outro nutriente que recebe especial atenção nos casos de doença hepática crônica é a fibra alimentar, que apesar de não ser essencial para cães e gatos, melhora o metabolismo nitrogenado dos animais. A fibra fermentável sofre hidrólise bacteriana colônica e produz ácidos orgânicos que reduzem o pH intraluminal do cólon, e como consequência, ácidos disponíveis convertem NH₃ em NH₄⁺, uma forma menos disponível, que ajuda a reter a amônia no cólon. A fibra também funciona como um laxativo osmótico reduzindo a absorção de amônia e derivados nitrogenados relacionados a fatores de encefalopatia no trato gastrointestinal. Recomenda-se a inclusão de fibras fermentáveis nas dietas para cães hepatopatas visando reduzir o pH intestinal, embora estes níveis ainda não estejam bem estabelecidos. Além das fibras, os prebióticos e probióticos, por selecionarem bactérias lácticas, podem também favorecer a redução do pH intestinal.

Não há restrições quanto ao uso de elevados níveis de gordura em dietas para hepatopatas. Por este motivo, pode-se trabalhar elevadas relações de energia metabolizável e proteína bruta nos alimentos sem comprometer a saúde do animal. No entanto, deve-se ter cautela nos distúrbios obstrutivos biliares (cálculos biliares, colangite/colangiohepatite, mucocele de vesícula biliar), pois pela dificuldade de emulsificação da gordura alimentar para posterior absorção, a digestão das fontes de gordura pode estar dificultada. Além da quantidade, a qualidade da gordura também parece ser importante. A utilização de fontes ricas em ômega-3 nos distúrbios inflamatórios crônicos (hepatites) pode trazer benefícios. Nos distúrbios obstrutivos, pela menor secreção biliar, a utilização de triglicerídeos de cadeia média (TCM, <12 carbonos) parece facilitar a digestão e absorção em relação aos de cadeia longa, além de serem facilmente oxidados como fonte energética (Meyer et al., 2010). Em pacientes humanos cirróticos, a depleção de vitaminas lipossolúveis pode ocorrer, sendo sua suplementação recomendada, especialmente da vitamina K. Nestes casos, a suplementação inicial deve ser realizada pela via parenteral e a partir disto, utilizar níveis aumentados na dieta (Center, 2015).

Com relação aos minerais, o teor de sódio deve ser moderado, pois animais com hipertensão portal podem apresentar ascite. Nestes casos, concentrações dietéticas entre 0,08 - 0,25% para cães e 0,07 - 0,30% para gatos são recomendadas (Meyer et al., 2010).

Quanto ao amido, devido a sua rápida digestão e absorção, além de sobrecarregar pouco o fígado metabolicamente, níveis moderados a elevados podem ser utilizados sem prejuízos aos animais, desde que atendidas satisfatoriamente as necessidades de aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas e minerais. Especialmente em pacientes cirróticos, altas concentrações de amido são empregadas. Recomenda-se no mínimo 30-50% da energia de alimentos para hepatopatas proveniente de carboidratos de fácil assimilação (Meyer et al., 2010).

O stress oxidativo nos distúrbios hepáticos geralmente está presente, por razões como redução na síntese de proteínas, vitaminas e modificações no metabolismo energético. O alfa-tocoferol é o principal antioxidante recomendado e a suplementação de ácido ascórbico também pode ser recomendada, pois esta vitamina é produzida pelo fígado dos animais e, nos casos de doença hepática, sua síntese estará prejudicada, embora não existam evidências de carência desta vitamina em animais com distúrbios hepáticos. Outros antioxidantes e cofatores de enzimas antioxidantes o organismo são o selênio, zinco, manganês, s-adenosil metionina, embora as doses ainda não sejam bem estabelecidas. O excesso de cobre deve ser evitado nas doenças hepáticas, especialmente em cães, embora seja importante para o funcionamento da enzima superóxido dismutase, pois alguns animais tendem a acumular este metal no organismo.

A lipidose hepática felina (LHF) é o distúrbio hepático mais comum em gatos. As recomendações nutricionais para esta condição ainda são empíricas e ainda não são muito bem documentadas. A alimentação oral forçada de uma dieta nor-

malmente resulta em inadequada ingestão calórica, estresse e aversão alimentar, devendo ser evitada. Os alimentos coadjuvantes formulados para alimentação por tubo enteral são geralmente utilizados e mais efetivos. Quantidades de proteína somente devem ser reduzidas para animais que apresentem encefalopatia hepática (menos de 70gPB/1000kcal). Além disso, sugere-se a suplementação de L-carnitina para gatos com lipidose hepática na dose de 250 mg/gato/dia, mas estudos adicionais são necessários para determinar o benefício desse suplemento. Os níveis de arginina nas dietas comerciais devem atender às necessidades mínimas para a manutenção de adultos (> 1,0% da MS da dieta por dia) e, conseqüentemente, a suplementação não é necessária. Alguns pesquisadores sugerem a suplementação de arginina (1000 mg/dia), tiamina (100 mg/dia), e taurina (500 mg/dia) durante 3 a 4 semanas. Gatos com doença hepática e especialmente aqueles com Lipidose Hepática Felina podem desenvolver deficiência de cobalamina, de forma que a cobalamina deve ser administrada via subcutânea (250 ug) semanalmente, até atingir a concentração plasmática normal e o gato comer espontaneamente. Outros suplementos a considerar incluem S-adenosilmetionina (SAME) e silimarina, entre outros, por seus efeitos antioxidantes.

Nos distúrbios hepáticos, o manejo nutricional é tão importante quanto à composição das dietas. Deve-se fornecer a quantidade de energia suficiente para manter peso dos animais e, quando os mesmos se encontram abaixo do peso ideal, o ganho de peso deve ser gradual e lento, evitando sobrecarga metabólica do órgão. O aumento no número de refeições diárias também evita a sobrecarga metabólica.

2.5.4. Acúmulo hepático de cobre

2.5.4.1. Aspectos gerais

O cobre é um mineral necessário para a absorção e transporte do ferro na dieta e formação da hemoglobina. Sua maior concentração encontra-se no fígado (Case et al., 1998). O acúmulo hepático de cobre pode ocorrer por aumento no aporte dietético, defeitos no metabolismo hepático dessa substância ou por doenças hepáticas que causam colestase, devido à menor excreção do elemento (Thornburg, 2000; Hoffman, 2009; Mottin et al., 2013).

Quando de origem genética, é decorrente de um traço autossômico recessivo hereditário que prejudica a sua excreção biliar, assim cães afetados acumulam cobre progressivamente (Su et al., 1982). A gravidade da lesão está associada com a quantidade de cobre ingerida e à inabilidade de eliminação biliar pelo animal. Não ocorre lesão hepática até que a concentração de cobre não exceda 2000µg/g de peso seco do órgão (Twedt et al., 1990; Case et al., 1998). Algumas raças caninas parecem ter uma predisposição familiar para desenvolver hepatite associada ao acúmulo hepático de cobre, como os Bedlington Terrier, West Highland White Terrier, Doberman Pinscher, Skye Terrier, Cocker Spaniel, Keeshound e Labrador Retriever (Rolfe & Twedt, 1995).

O acúmulo de cobre pode ocorrer também secundariamente a uma doença primária no fígado, pois transtornos de excreção biliar podem levar ao acúmulo de cobre a níveis tóxicos (Case et al., 1998).

Uma vez que se acumula no organismo, o excesso de cobre livre combina-se com grupos sulfidrilas, carboxila ou amino e promove interferência com a estrutura e função dessas moléculas. Nos hepatócitos, o cobre em excesso promove alterações morfológicas acentuadas nas mitocôndrias e peroxissomas, afeta a integridade da membrana plasmática e danifica a membrana dos lisossomos, o que causa extravasamento do mineral e de enzimas para dentro do citosol, ocasionando mais danos.

As lesões e os sinais clínicos dos animais são decorrentes de uma hepatite (proporcional ao acúmulo deste metal), sendo as principais causas das lesões os problemas relacionados aos danos oxidativos ao organismo (Roudebush et al., 2000). Uma vez que o acúmulo deste metal danifica o parênquima hepático, os sinais clínicos do acúmulo de cobre hepático são semelhantes aos causados por outras enfermidades hepáticas, portanto, o diagnóstico diferencial e definitivo é feito através de biopsia hepática (Case et al., 1998).

2.5.4.2. Recomendações nutricionais

O manejo nutricional de acúmulo hepático por cobre deve ser feito da mesma forma que qualquer doença hepática, dependendo do estágio da doença. Além disso, é recomendada dieta com baixo teor de cobre na alimentação de animais com esta afecção. Restrição de cobre dietética, por si só, contribui pouco para conter o aumento cobre hepático, mas é adjuvante adicional na terapia (Roudebush et al., 2000).

Os alimentos coadjuvantes para doença por acúmulo de cobre devem ter níveis inferiores a 5 ppm de cobre (Roudebush et al., 2000). Dietas com moderadas concentrações de zinco (>40mg por 1000Kcal) podem ser indicadas nestes casos, uma vez que atuam de forma antagônica limitando a absorção intestinal de cobre (Rutgers & Biourge, 2006; Brunetto et al.,

2007). Os antioxidantes, como S-adenosil metionina (SAME) e alfa-tocoferol também são indicados como coadjuvantes na prevenção dos danos oxidativos hepáticos (Cook e Bostrom, 2008).

2.6. DESORDENS METABÓLICAS

2.6.1. HIPERLIPIDEMIA

2.6.1.1. Aspectos gerais

A hiperlipidemia ou hiperlipemia refere-se a um excesso de lipídeos circulantes no sangue, que levam a um aumento da turbidez do soro (Xenoulis e Steiner, 2010).

Os lipídeos são compostos orgânicos insolúveis em água e são essenciais para muitas das funções normais dos organismos vivos, tais como: componentes importantes das membranas celulares, forma de armazenamento de energia, cofatores de enzimas, hormônios, precursores de mediadores inflamatórios e mensageiros intracelulares. Dentre os muitos grupos de lipídios, três são os mais importantes de uma perspectiva clínica: ácidos graxos, esteróis (principalmente colesterol) e acilgliceróis (principalmente triglicerídeos e fosfolipídeos). O metabolismo lipídico pode ser dividido em duas vias básicas: a via exógena, a qual está associada com o metabolismo de lipídeos exógenos (dietéticos) e a via endógena, que está associada com o metabolismo de lipídeos produzidos endogenamente (Xenoulis e Steiner, 2010).

A hiperlipidemia pode ser fisiológica ou patológica. Com relação à hiperlipidemia fisiológica, após a ingestão do alimento, os cães e gatos apresentam um quadro de aumento nas concentrações de lipoproteínas no sangue, a qual possui caráter transitório, em geral resolvido dentro de 7 a 12 horas, dependendo do teor de gordura dietética (Reis et al., 2011; Bauer, 2004 apud Fascetti e Delaney, 2012). Por outro lado, a hiperlipidemia em jejum (10-12 horas) é indicativa de metabolismo anormal de lipídeos (Schenck, 2006). As anormalidades lipídicas podem ser primárias ou secundárias. Essas anormalidades podem ocorrer na absorção, síntese ou esterificação de lipídeos, na síntese de lipoproteína, na absorção mediada por receptores, na síntese e secreção biliar ou no transporte reverso do colesterol (Schenck, 2006).

Em cães, as principais hiperlipidemias primárias são a hipercolesterolemia idiopática e a hiperlipidemia em Schnauzer miniatura. A causa da hiperlipidemia em Schnauzer miniatura permanece obscura, mas, devido a sua maior prevalência dentro de uma única raça, sugere um possível mecanismo hereditário (Reis et al., 2011).

A hiperlipidemia secundária é a forma patológica mais comum de hiperlipidemia em cães. Várias doenças estão associadas à hiperlipidemia secundária como hipotireoidismo, diabetes mellitus, hiperadrenocorticismos, pancreatite, colestase, síndrome nefrótica e obesidade (Schenck, 2006).

Entretanto, em alguns casos, os animais que apresentam hiperlipidemia primária desenvolvem doença secundária, o que pode levar ao desenvolvimento de sinais clínicos específicos. As principais consequências da hiperlipidemia primária são pancreatite, diabetes mellitus, hepatopatia vacuolar, mucocele de vesícula biliar, lipemia retinal, aquoso lipêmico e ceratopatia lipídica (Reis et al., 2011).

Os sinais clínicos em gatos hiperlipidêmicos são diferentes daqueles relatados em cães. O achado clínico mais comum em gatos afetados é o xantoma cutâneo, uma lesão indolor causada pelo acúmulo de macrófagos carregados de lipídeos ou células espumosas na pele (Ford e Ludlow, 2010).

2.6.1.2. Recomendações nutricionais

Normalmente, o primeiro passo no manejo da hiperlipidemia primária é a modificação da dieta. Cães com hiperlipidemia primária devem receber uma dieta de baixa gordura ao longo de suas vidas. De acordo com Xenoulis e Steiner (2010), diferentes autores recomendam dietas que contêm menos de 25 gramas de gordura por 1000 kcal.

As concentrações séricas de lipídeos devem ser reavaliadas após o fornecimento de uma dieta com baixa gordura por cerca de 4-8 semanas. Se a concentração de triglicérides no soro diminuiu para $<5,65$ mmol/L (500 mg/dL), a terapia dietética deve ser continuada e esta nova dieta deve ser oferecida pelo resto da vida do animal, devendo as concentrações de triglicérides no soro serem reavaliadas a cada 6-12 meses. Nos cães que não respondem de maneira satisfatória às dietas de baixa gordura, uma dieta com níveis ainda mais baixos de gordura (ex: 10-12 gramas de gordura por 1000 kcal) deve ser oferecida, ou um tratamento medicamentoso deve ser iniciado. Petiscos e sobras de alimentos devem ser evitados, a menos que eles sejam pobres em gordura (Xenoulis e Steiner, 2010).

No manejo dietético na hiperlipidemia é aplicado com maior frequência em casos de hiperlipidemia primária, uma vez

que a hiperlipidemia secundária pode ser amenizada ou solucionada com a correção dos distúrbios primariamente envolvidos (Reis et al., 2011). A abordagem para o tratamento de qualquer paciente com hipertrigliceridemia secundária inclui o controle da doença de base; assim, uma resposta adequada à medicação deve contemplar o controle da lipemia (Ford e Ludlow, 2010).

No manejo dietético para animais com distúrbios no metabolismo de lipídeos, como a hiperlipidemia e a pancreatite, é necessário o uso de dietas com baixos teores de gordura, níveis inferiores a 12% de gordura na matéria seca ou valores que contribuem com menos que 20% da energia metabolizável (Thomason et al., 2007; Johnson, 2005). Devido ao fornecimento de uma dieta com baixo teor de gordura, a ingestão calórica absoluta deve ser controlada também (Reis et al., 2011).

Uma vez que os quilomícrons são decorrentes da gordura ingerida e digerida pelo organismo, a quantidade e o tipo de gordura dietética são de importância primária, especialmente nos casos de animais predispostos às dislipidemias (Ford e Ludlow, 2010). Com relação ao tipo de gordura, o óleo de peixe rico em ômega-3 pode exercer um efeito benéfico na hiperlipidemia por estimular a atividade da lipase lipoproteica, reduzir a absorção de glicose e lipídeos, aumentar a secreção de colesterol na bile, reduzir a absorção de colesterol e a síntese de triglicérides.

Os óleos de peixe são ricos em ácidos graxos ômega-3 e têm sido o suplemento de escolha no tratamento de cães com hiperlipidemia primária. Os ácidos graxos ômega-3 atuam na diminuição da síntese de triglicérides e VLDL no fígado, estimulam a atividade da LPL, diminuem a absorção intestinal de lipídeos e no aumento da secreção de colesterol na bile. O óleo de peixe também diminui a concentração sérica de ácidos graxos livres, que pode ser importante na prevenção de pancreatite e a diabetes mellitus. Em geral a maioria dos cães exige uma dose mínima de 170 mg de óleo de peixe/kg de peso corporal/dia para controlar a hiperlipidemia (Schenck, 2006).

O alimento também deverá possuir teor moderado de proteína (geralmente maior do que 18%, ou 60 g de proteína/1000 kcal), uma vez que dietas com baixos níveis de proteínas podem provocar um aumento da concentração do colesterol no soro e, portanto, não são recomendados, a menos que exista a presença de outras condições que demandem a sua utilização (Schenck, 2006).

A contribuição da fibra em reduzir os lipídeos séricos ainda não está clara, uma vez que muitos alimentos ricos em fibra apresentam baixa gordura concomitantemente. Acredita-se que as fibras solúveis podem atuar alterando a digestão e a absorção de lipídeos dietéticos; aumentando a produção de ácidos graxos de cadeia curta no cólon devido à fermentação; ou afetando a absorção de ácidos biliares (Topping, 1991 apud Reis et al., 2011). No entanto, alguns estudos já têm mostrado estes benefícios, especialmente com fibras solúveis. Algumas fontes de fibra incluem o psyllium, farelo de aveia, goma de guar e pectina, com benefícios demonstrados em humanos.

Tabela 7. Fatores nutricionais chave para hiperlipidemia

Baixa gordura	
Reis et al., 2011	8 a 12% na matéria seca
Ford e Ludlow, 2010	< 12% matéria seca
Xenoulis e Steiner, 2010 Schenck, 2006	< 25 gramas de gordura por 1000 kcal
Aumento na fibra alimentar	
Ford e Ludlow, 2010	Cães: ≥ 10% MS Gatos: ≥ 7% MS
Teor moderado de proteína	
Schenck, 2006	> 18% na MS ou 60 g proteína/1000 kcal

2.6.2. DIABETES MELLITUS

2.6.2.1. Aspectos gerais

O diabetes mellitus (DM) é a desordem pancreática mais comum em cães e gatos e ocorre quando há deficiência absoluta ou relativa de insulina, hormônio responsável pela regulação do metabolismo da glicose (Feldman & Nelson, 2004).

Em cães, a incidência do DM varia de 1 em 100 a 1 em 500 (Panciera et al., 1990). A idade de maior prevalência ocorre dos

4 aos 14 anos, com um pico entre 7 a 9 anos, sendo as fêmeas afetadas cerca de duas vezes mais que os machos (Nelson, 2003). A ocorrência mais comum em cães é a diabetes mellitus insulino dependente, ou tipo 1, caracterizada pela destruição ou perda de células beta produtora de insulina com insuficiência progressiva, irreversível e eventualmente completa desse hormônio, normalmente apresentando deficiência absoluta de insulina (Montgomery, et al., 1996) e necessitando de tratamento com insulina exógena a partir no momento do diagnóstico (Feldman & Nelson, 2004).

Existem raças de cães com maior risco de ocorrência, como o Poodle miniatura, Samoieda, Pug, Poodle Toy e Schnauzer Miniatura. Em contrapartida, algumas raças, como os Cocker Spaniel, Pastor Alemão, Golden Retriever e American Pit Bull Terrier parecem apresentar baixo risco para desenvolverem o diabetes mellitus, indicando possível resistência genética à doença ou às suas condições predisponentes (Hess & Ward, 2000).

Existe também o diabetes gestacional, que pode ocorrer em cadelas em diestro ou em gestação. Nesses períodos, ocorrem alterações hormonais que podem levar a diminuição da sensibilidade dos tecidos à ação da insulina, com consequente alteração no metabolismo da glicose (Rand et al., 2004).

Entre os outros tipos específicos de diabetes em cães, as mais comuns são aquelas resultantes de extensos danos crônicos no pâncreas. Cerca de 28% dos casos de diabetes mellitus decorrem de pancreatites (Rand et al., 2004). Nestes casos, a obesidade pode ter um papel importante, pois esta aumenta o risco de ocorrência de inflamação pancreática (Hess et al., 1999).

Em gatos, a obesidade está diretamente associada a alterações importantes no metabolismo da glicose e resistência à ação da insulina, predispondo ao aparecimento do diabetes mellitus não insulino dependente, ou tipo 2, sendo caracterizada por resistência à ação da insulina e células beta disfuncionais (Rand et al., 2004; Gonçalves, 2006; Radin et al., 2009). A incidência do diabetes mellitus em gatos, segundo trabalhos realizados em diferentes partes do mundo, varia entre 0,43 a 0,74% dos casos atendidos (McCann et al., 2007; Lederer et al., 2009; Lund, 2011).

O diagnóstico do diabetes é baseado na presença de sinais clínicos compatíveis: poliúria, polidipsia, polifagia, perda de peso (principalmente em cães) e na evidência de hiperglicemia em jejum e glicosúria. São também sinais clínicos a catarata, principalmente em cães, e neuropatia periférica, em gatos. O tratamento inclui, após a avaliação clínica e laboratorial detalhada do paciente e a correção dos desequilíbrios hídricos, eletrolíticos e ácidos-básicos, a insulino-terapia diária ou o uso de hipoglicemiantes dependendo do tipo de Diabetes e também o manejo dietético (Greco, 2001; Nelson, 2003; Nelson, 2009).

2.6.2.2. Recomendações nutricionais

O suporte nutricional coadjuvante da diabetes mellitus inclui modificações na dieta, manejo alimentar e uso de fármacos, como a insulina ou hipoglicemiantes. No entanto, apenas as recomendações nutricionais estão descritas adiante.

Deve-se evitar o uso de alimentos semiúmidos (entre 13-40% de umidade), uma vez que estes alimentos apresentam açúcares simples na composição para manter a textura macia. Alimentos secos (até 12% de umidade) ou úmidos (acima de 45% de umidade) podem ser usados de maneira isolada ou associados para facilitar o consumo, desde que a quantidade de calorias diárias não ultrapasse o limite calculado para o animal (Zicker et al., 2010).

A alimentação à vontade deve ser evitada, pois os animais apresentam polifagia e também contribuirá com modificações nos horários das refeições. Recomenda-se manter constantes o conteúdo calórico e os horários das refeições, portanto, a alimentação em quantidade e horários controlados é a melhor forma de minimizar as flutuações pós-prandiais de glicose sanguínea (calculadas por um médico veterinário ou seguir orientações de consumo no rótulo dos alimentos, tendo o veterinário a função de controlar a quantidade de acordo com o ajuste de peso necessário). É indicado que o alimento comercial específico para cães com diabetes seja fornecido dividindo a quantidade diária em duas refeições, em horários estipulados no momento antes da administração da insulina, evitando-se assim a administração de insulina sem que o animal se alimente, o que pode levar a hipoglicemia (Graham et al., 1994; Teshima, 2010).

Além da frequência e modo de fornecimento, a composição nutricional do alimento é muito importante, pois as flutuações glicêmicas podem, em certo grau, ser controladas também pelo perfil nutricional e pelas características do alimento, beneficiando o tratamento do diabetes mellitus (Graham et al., 1994; Nguyen et al., 1998).

Com relação à composição nutricional da dieta, existem pelo menos duas estratégias que podem ser adotadas (adaptado de Zicker et al., 2010):

1. Utilização de alimento com alta fibra (FB: 12-18% na MS) e alto amido (>40% gatos e >55% cães na MS);

2. Utilização de alimento com baixo amido (<20% gatos e < 30% cães na MS), alta proteína (>35% cães e >45% gatos na MS) e fibra moderada (5-7% da MS).

A primeira estratégia pode ser mais recomendada para pacientes em que a utilização de elevada proteína seja contraindicada (pacientes idosos sem acompanhamento médico constante e insuficiente renal). A segunda estratégia pode ser empregada nos demais pacientes. A escolha da estratégia dependerá da indicação do médico veterinário.

No entanto, parece que a alta fibra, especialmente as insolúveis no alimento (celulose, fibra de cana, fibra de arroz, farelo de trigo e casca de soja), contribuem com a redução na dose de insulina e na glicemia dos pacientes, conforme pode ser visto abaixo.

Tabela 8. Percentual de redução na dose de insulina, na glicemia de jejum, glicemia de 24h e na hemoglobina glicosilada em animais consumindo dieta contendo alta fibra insolúvel em relação à baixa fibra insolúvel

	Insulina (U/kg/dia)	Glicemia em jejum (mg/dl)	Glicemia/24h (mg/dl)	Hemoglobina glicosilada (%)
Alimentos para cães	-11,80%	-33,60%	-25,30%	-14,50%
Baixa fibra 1% MS	1,9±0,6	247±99	246±100	6,9±1,8
Alta fibra 13% MS	1,7±0,5	164±69	184±71	5,9±1,4
Alimentos para gatos	-20%	-41,80%	-36,20%	-22,30%
Baixa fibra 1% MS	1,2±0,7	328±153	285±131	2,7±0,8
Alta fibra 12% MS	1,0±0,6	191±118	182±99	2,1±0,4

Fonte: adaptado de Zicker et al (2010).

O uso de fibras em dietas para cães com diabetes mellitus traz benefícios como a redução da glicemia pós-prandial, o que pode ser atribuído ao retardo no esvaziamento gástrico, retardo na hidrólise do amido, interferência na absorção de glicose e alteração no tempo de trânsito intestinal (Graham et al., 1994).

Os primeiros estudos sobre o assunto focaram o emprego de fibras não fermentáveis, que se mostraram ferramenta interessante, facilitando o controle glicêmico do cão diabético (Nelson, 1991; Nelson et al., 1998; Graham et al., 2002). No entanto, emprego exagerado de fibra pode não ser a melhor opção para todos os pacientes. Abordagem interessante, pouco explorada, mas promissora em relação às fibras são as fibras fermentáveis, como a inulina, fonte natural de frutooligosacarídeos. Seu consumo resulta na geração de ácido propiônico no intestino, com aumento da sensibilidade insulínica de cães (Respondek et al., 2008). Para o ser humano com diabetes, alimentos com amidos especiais têm sido extensamente estudados e empregados. Para cães com diabetes mellitus, o único estudo científico conduzido até o momento também demonstrou importante benefício do consumo de alimento extrusado com sorgo e lentilha. A associação destes amidos especiais com fibra alimentar elevada tornou mais constante a glicemia de cães com diabetes naturalmente adquirida (Teshima et al., 2010).

O amido também altera e determina a onda pós-prandial de glicose (Wolever e Bolognesi, 1996). Diferentes tipos de carboidratos (especialmente pela proporção de amilose e amilopectina) podem afetar a taxa e velocidade de digestão desses amidos, o que pode gerar diferentes concentrações de insulina e glicose (Nguyen et al., 1998). A utilização de dietas que contenham carboidratos que melhorem o controle da glicemia vêm sendo sugeridas nos casos de diabetes mellitus (Graham et al., 1994; Nguyen et al., 1998).

Carciofi et al (2008) avaliaram as respostas glicêmicas e insulínicas de seis fontes de amido para cães saudáveis não obesos. Verificaram que os picos glicêmico e insulínico ocorreram mais cedo para dieta com quinoa de arroz, farinha de mandioca e milho ($p < 0,05$) e a área abaixo da curva do 0 aos 30 minutos de insulina foi maior para estas dietas. O incremento médio de glicose no pico foi de 19,8 mg/dL para as dietas com quinoa de arroz, farinha de mandioca e milho e de apenas 14,2 mg/dL para as dietas contendo lentilha, ervilha e sorgo. As dietas com lentilha, ervilha e sorgo proporcionaram a manutenção de maiores concentrações glicêmicas por mais tempo, demonstradas pela maior área abaixo da curva de glicose dos 30 aos 300 min após o consumo da dieta com estes tratamentos ($p < 0,05$) e pela maior glicemia destas três dietas aos 300 minutos ($p < 0,05$). Evidenciaram-se, assim, importantes diferenças no comportamento glicêmico pós-prandial dos cães em decorrência do tipo de amido da dieta, com potencial uso terapêutico em alimentos para cães com DM.

Apesar da gordura da dieta não apresentar efeito direto na obesidade, o excesso de ingestão de gordura deve ser evitado,

uma vez que está relacionado com aumento da resistência insulínica, dislipidemias e predisposição ao estresse oxidativo. Recomenda-se a utilização de dietas que não contenham mais que 15% de gordura na matéria seca (Zicker et al., 2010). Entretanto, é interessante o emprego de ácidos graxos ômega-3 (DHA - docosahexanóico e EPA - eicosapentaenóico), pois sua incorporação à dieta reduziu a resistência insulínica de cães (Le Bloc’h et al., 2010).

Com relação ao estresse oxidativo e diabetes, este tem sido pouco estudado até o momento, mas sabe-se que a redução da ação da insulina e a hiperglicemia estão relacionadas com a maior produção de radicais livres e, conseqüentemente, os danos oxidativos. A utilização de doses antioxidantes adequadas de vitaminas A, C e E, selênio, extratos de frutas e algas podem ser empregadas, visando minimizar os danos oxidativos (Zicker et al., 2010).

A obesidade em gatos provoca uma resistência à insulina, sendo esta reversível com a perda de peso, razão pela qual a correção e prevenção da obesidade é importante componente do tratamento da diabetes em gatos. Com a perda de peso, a insulina exógena torna-se mais eficaz no controle da glicemia e a administração de insulina e, em alguns gatos diabéticos, pode até obter-se a remissão diabética após a perda de peso. Fato esse observado em gatos que estão com baixa sensibilidade à insulina, mas ainda a produzem, o que ocorre em até 1 ano após início da disfunção das células beta pancreáticas. Após esse período, caso o gato não tenha sido tratado e tenha se mantido obeso, ocorre a morte dessas células e o animal passará a ser insulino dependente (Nelson, 2003).

Sobre o manejo nutricional do diabetes, o proprietário influencia de maneira significativa na resposta do paciente ao tratamento e, por isto, é importante ressaltar que todos os fatores são de igual importância no manejo do diabetes em animais de estimação: a insulino terapia (quando necessária), a dieta e o manejo alimentar correto.

2.7. OBESIDADE

2.7.1. Aspectos gerais

Acredita-se que a obesidade seja o distúrbio nutricional mais comum em cães e gatos nas sociedades atuais do ocidente (Slot apud Laflamme et al., 1997; Burkholder & Toll, 1997). Algumas pesquisas epidemiológicas referem uma prevalência de obesidade canina entre 10 a 40% (Bland et al., 2009) e cerca de 25% dos gatos (Burkholder & Toll, 1997; Armstrong & Lund, 1996; Greco, 2002) e cerca de 25 % dos gatos apresentaram sobrepeso ou eram obesos (Burkholder & Toll, 1997), de acordo com a região estudada. Embora a incidência de obesidade em animais de estimação parece estar aumentando, atualmente não existem dados concretos para apoiar essa percepção, especialmente no Brasil. Além disso, sabe-se da correlação existente entre tutores obesos e animais obesos (Kienzle, 1998), o que reflete a importância do tutor no processo da prevenção da doença.

A obesidade é definida como um acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo animal, com comprometimento das funções fisiológicas e é universalmente considerada como uma condição médica (Saker, 2011; Laflamme et al., 1997). Define-se a obesidade de forma quantitativa na medicina veterinária, bem como na clínica de forma mais prática, atribuindo um escore de condição corporal (ECC) ao animal, em escala de 9 pontos. Considera-se que o animal tenha condição corporal adequada quando classificado com o ECC=5. Animais com ECC 6, 7, 8 e 9 apresentam no mínimo, respectivamente, 25%, 30%, 35%, 40% de gordura corporal (AAHA, 2014).

O acúmulo de peso corporal acontece quando a energia ingerida excede a energia que é utilizada pelo organismo, ocasionando um acúmulo de gordura (Middleton & Pan, 2011). A obesidade pode surgir secundariamente a inúmeras doenças, incluindo endocrinopatias (por exemplo, hipotireoidismo e hiperadrenocorticismo em cães), farmacológicas (por exemplo, polifagia causada por glicocorticóides e por anti-convulsivantes) e doenças genéticas raras (em seres humanos). Porém, a maioria dos casos são primários, ou seja, o resultado de um desequilíbrio na “Equação do balanço de energia” (German, 2006). Este acúmulo de gordura corporal pode ser resultado não só de uma ingestão exacerbada de energia, mas também por um baixo gasto energético (Laflamme, 2006), que pode ser ocasionado por níveis baixos de atividade física, pela redução na taxa metabólica, pela utilização mais eficiente de nutrientes ou ainda por uma das causas mais comuns, que é a soma de todos ou alguns destes fatores (Lund et al., 2006). A deposição excessiva de gordura corporal tem efeitos prejudiciais sobre a saúde e longevidade (Burkholder & Toll, 1997). Cães os quais tiveram o consumo alimentar limitado apresentaram menos evidências radiográficas de osteoartrite, evidenciando o impacto no sobrepeso/obesidade no desenvolvimento desta doença crônica (Keally et al., 2000).

Os proprietários de cães e gatos apresentam um papel importante no manejo alimentar de seus animais e conseqüentemente no ganho de peso deles. O excesso de peso nos animais de estimação ocorre principalmente quando seus proprietários falham na mensuração da quantidade do alimento diário de acordo com as necessidades individuais de cada um de seus animais de estimação, ou também pela dificuldade em reconhecer a real condição corporal deles (Markwell & Butterwick apud Carciofi, 2005).

Os animais obesos podem estar predispostos a diversas comorbidades que incluem doenças ortopédicas, diabetes mellitus, anormalidades no perfil lipídico, doenças cardiorrespiratórias, doenças urinárias, distúrbios reprodutivos, neoplasias (tumores de mama, carcinoma de células de transição), doenças dermatológicas e complicações anestésicas (Burkholder & Toll, 1997; Laflamme et al., 1997; German, 2011). Em cães e gatos, as maiores incidências de doenças concomitantes são de diabetes mellitus e de osteoartrites (Laflamme, 2006). Os dados sugerem que 31% dos casos de diabetes mellitus e 34% dos de claudicação poderiam ser eliminados com o tratamento da obesidade e do sobrepeso em gatos (Scarlett & Donoghue apud Laflamme, 2006). Em gatos, a obesidade está diretamente associada a alterações importantes no metabolismo da glicose e resistência à ação da insulina, predispondo ao aparecimento do diabetes mellitus não insulino dependente, ou tipo 2, sendo caracterizada por resistência à ação da insulina e células beta disfuncionais (Rand et al., 2004; Gonçalves, 2006; Radin et al., 2009).

Em cães, em pesquisa realizada ao longo de toda a vida de um grupo de animais, observou-se que mesmo cães moderadamente obesos tiveram maior morbidade, com maior incidência de doenças crônico-degenerativas e menor tempo de vida (Kealy et al., 2002).

2.7.2. Recomendações nutricionais

Assim como as causas da obesidade, a adequada gestão da obesidade e do sobrepeso também deve ser multifatorial, incluindo modificações na dieta, no manejo alimentar, aumento de atividades físicas e na interação animais e tutores. No entanto, para este guia, apenas as recomendações nutricionais foram compiladas e serão descritas abaixo.

A principal estratégia do suporte nutricional coadjuvante na obesidade é estabelecer uma restrição energética, sem a restrição do aporte de nutrientes essenciais, como proteínas, vitaminas, minerais, entre outros, já que, embora a restrição alimentar possa levar a uma rápida perda de peso, pode causar perdas excessivas de proteínas e assim a perda de massa magra e da saúde (German, 2011; Laflamme, 2006).

Para se atingir uma perda de peso satisfatória, recomenda-se uma restrição da ingestão energética diária. Dessa forma, o organismo poderá utilizar suas reservas corporais para o suprimento da mobilização energética do organismo, promovendo a perda de peso. É importante que a maior parte da perda de peso seja proveniente da gordura corporal e que a perda de massa muscular seja mínima nesta fase. A preservação da massa muscular é importante para manter a taxa metabólica dos animais e prevenir novo ganho de peso após o término do tratamento (Burkholder & Toll, 1997).

Os alimentos devem ser formulados levando em consideração esta restrição energética e, para isto, todos os demais nutrientes, especialmente aminoácidos, minerais e vitaminas devem ser avaliados no alimento para evitar possíveis carências (Laflamme, 2014).

Diversos estudos visam estabelecer nutrientes e níveis nutricionais adequados à perda de peso, que demonstrem ter efeitos benéficos no emagrecimento. Pode-se citar a diluição de energia, principalmente pela inclusão de fibras e menor teor de gordura do alimento; a manutenção da massa magra pela inclusão de níveis mais altos de proteínas; a redução do estresse oxidativo pelo uso dos antioxidantes. Algumas dessas manobras, ingrediente e nutrientes estão descritos abaixo:

Fibras e a diluição energética

A fibra insolúvel e não fermentável possui baixa digestibilidade e contribui com pouca energia para a dieta. Portanto, ela pode ser utilizada para diluir a densidade calórica dos alimentos, auxiliando na restrição de calorias para perda de peso (Laflamme, 1998).

Tradicionalmente, dietas com alta fibra e baixa energia têm apresentado benefícios no controle do peso (Vasconcellos et al., 2009). Fibras dietéticas são usadas para diluir a densidade energética do alimento e promover maior sensação de saciedade. Gatos alimentados com alimentos ricos em fibras também restringiram voluntariamente sua ingestão de calorias (Laflamme e Hannah, 1998), embora este último efeito ainda seja um pouco controverso (Jewell et al., 2000; Skov, Toubro, Ronn, et al., 1999).

A baixa concentração energética na dieta também pode ser obtida através da redução no teor de gorduras. Porém, essa estratégia deve ser feita de maneira cuidadosa, pois a redução no teor de gordura do alimento somado à restrição alimentar imposta durante os regimes, pode levar a deficiências marginais de ácidos graxos, por isso deve ser incluída na dieta fontes de gordura ricas em ácidos graxos essenciais, para atender às exigências dos animais (Laflamme, 2014).

A ingestão de água é uma outra estratégia para diluir calorias dos alimentos. Assim, alimentos úmidos, que contenham entre 70% e 82% de água, podem ser úteis para o regime de pacientes obesos. Quando comparados em base de matéria

seca, os alimentos úmidos podem ter mais gordura e calorias, mas normalmente têm uma menor densidade calórica por volume de alimento em comparação aos alimentos secos (Owens, 2002).

Alta proteína e restrição de gorduras

A proteína dietética é especialmente importante em dietas de perda de peso. O fornecimento de dietas de baixa caloria com uma maior proporção entre proteína e calorias aumenta significativamente o percentual de perda de gordura e reduz a perda de massa corporal magra em cães e gatos (Hannah & Laflamme, 1998), sendo um dos métodos mais comuns para a manutenção da massa magra durante a perda de peso (Middleton & Pan, 2011).

Laflamme & Hannah (2005) demonstraram que houve uma conservação de massa magra durante a perda de peso em gatos alimentados com uma dieta contendo 45% energia metabolizável (ME) a partir de proteína. Ainda, a perda absoluta de tecido magro em gatos alimentados com a dieta de baixa caloria e alta proteína foi reduzida em aproximadamente 50%, quando comparada à perda ocasionada com o uso de dietas apenas de baixa caloria (Mawby et al., 2004). Um padrão semelhante foi observado em cães, com uma maior preservação da massa corporal magra com aumento da proteína na dieta durante a restrição calórica (Fettman et al., 1997). Um maior teor de proteína em dietas para perda de peso pode ser especialmente importante para felinos, já que esses animais apresentam uma necessidade proteica maior que cães (German, 2006).

Vasconcellos et al (2009) demonstraram que as dietas com alta proteína favorecem a manutenção da massa corporal magra durante a perda de peso em gatos obesos. Seus resultados também sugeriram que a proteína pode reduzir a restrição de energia necessária para a perda de peso e atuar em longo prazo, durante a fase subsequente de manutenção de peso, aspectos importantes para uma perda e manutenção de peso bem-sucedida em gatos. Numerosos estudos têm demonstrado que o aumento dietético de proteínas, muitas vezes em troca de carboidratos, tem efeitos benéficos para a gestão de peso (Volek, 2002).

A restrição de gordura nas dietas de perda de peso reduz a densidade calórica do alimento, já que a gordura contém mais do que o dobro das calorias por grama quando comparada às proteínas e carboidratos. Cães alimentados com um baixo teor de gordura e alto teor de fibras na dieta perderam mais gordura corporal em comparação com cães alimentados com alta de gordura e baixo teor de fibras da dieta (Borne, 1966).

Antioxidantes

Existem fortes evidências de que uma das principais manifestações clínicas da obesidade é o aumento do estresse oxidativo sistêmico. Além da obesidade, o estresse oxidativo é responsável por vários danos nos tecidos que levam a condições patológicas como danos de irradiação, isquemia de reperfusão e doenças neurodegenerativas (Saker, 2011).

Evidências também indicam que o aumento do estresse oxidativo está fortemente associado com distúrbios metabólicos, que são frequentemente observados na obesidade. Estas consequências adversas do estresse oxidativo estão amplificadas nos obesos, e a desregulação da expressão de genes para adipocitocinas recentemente foi identificada como um fator subjacente. Há muitas evidências indicando que o tecido adiposo é um órgão endócrino metabolicamente ativo com envolvimento hormonal (Saker, 2011), com produção de diversos fatores e hormônios que são denominados de adipocinas. Estas, por sua vez, interferem em processos inflamatórios, função imune, na regulação de lipídeos e glicose, entre outros (Linder e Muller, 2014).

Estudos mostram que a suplementação de antioxidantes ajuda a minimizar os danos do estresse oxidativo, especialmente em humanos e ratos (Harman, 1996). É possível utilizar na alimentação alguns ingredientes como vitaminas antioxidantes (vitamina E e C), selênio, betacaroteno e alguns extratos de algas e vegetais que têm essas propriedades (Harman, 1996). Ainda são pouco estudadas doses efetivas de antioxidantes nos casos de obesidade. Independente disto, a perda de peso é a maneira mais efetiva de se reestabelecer o equilíbrio metabólico, reduzindo assim o stress oxidativo.

Isoflavonas

O farelo de soja, o isolado proteico de soja e o concentrado proteico de soja foram utilizados com segurança em dietas humanas e animais, incluindo cães e gatos, por anos. As isoflavonas são antioxidantes encontrados na soja e seus principais compostos bioativos são a daidzeína, genisteína e gliciteína, que têm demonstrado minimizar o ganho de peso corporal e o acúmulo de gordura abdominal em ratos (Uesugi et al., 2001).

Estudos de Pan et al (2011) verificaram que a utilização de uma dieta com isoflavona reduziu significativamente o ganho de peso e o acúmulo de gordura corporal em mais de 50% em cães machos e fêmeas castrados. Isto foi consistente com

o relato de que a proteína de soja enriquecido com isoflavona reduz o acúmulo de gordura corporal em mulheres pós menopausa (Sites et al., 2007). Apesar disto, estudos em longo prazo que investiguem possíveis efeitos colaterais com o uso de compostos com atividade estrogênica devem ser investigados.

Ácido Linoleico Conjugado (CLA)

O ácido linoléico conjugado (CLA) pertence a uma família de isômeros de ácidos graxos derivados do ácido linoleico e tem demonstrado auxiliar na redução da gordura corporal e aumento da massa magra (Laflamme, 1997).

Vários estudos experimentais em animais sugerem que ele possui um efeito anti-adipogênico e os mecanismos propostos deste efeito incluem a inibição da ação da esteroil-CoA dessaturase, que limita a síntese de ácidos graxos monoinsaturados para a produção de triglicerídeos e a supressão do alongamento e da dessaturação de ácidos graxos em ácidos graxos de cadeia longa (Hoppel e Genuth, 1980). Atualmente, dados sobre o uso de CLA como um agente anti-obesidade em humanos e gatos são conflitantes, já que indicam ausência de efeito deste ácido graxo na perda de peso (Harper et al., 1995). Portanto, mais informações são necessárias antes que seu uso possa ser amplamente recomendado.

L-Carnitina

A L-Carnitina é produzida endogenamente a partir dos aminoácidos lisina e metionina, na presença do ácido ascórbico e facilita a beta-oxidação dos lipídeos (Laflamme, 2006). Em um estudo clínico, Center et al (2000) demonstrou um aumento na taxa de perda de peso em gatos suplementados com L-carnitina comparados com um grupo controle (24% versus 20%, respectivamente, ao longo de um período de 18 semanas). O grupo que recebeu o suplemento de L-carnitina apresentava maior peso corporal, o que pode ter influenciado a taxa de perda, e permaneceu mais pesado no final do estudo. A composição corporal não foi analisada, assim, o efeito da L-carnitina sobre a perda de gordura ou de massa magra não pôde ser determinado neste estudo (Center et al., 2000).

A suplementação com este composto pode ter maior benefício quando a ingestão de proteína da dieta ou outros nutrientes essenciais é insuficiente para promover a produção endógena adequada (Sanderson apud Laflamme, 2006).

Controle e quantidade alimentar

Para um emagrecimento saudável, é imprescindível que sejam feitos retornos periódicos para o acompanhamento da perda de peso. Uma taxa de emagrecimento adequada varia entre 0,5 e 1% do peso corporal por semana para gatos e de 1% a 2% para cães. Garantir a perda de peso adequada é fundamental para a manutenção da saúde e evitar o efeito rebote (recuperação do peso) após o emagrecimento (Bissot et al., 2010; German et al., 2006).

Para os alimentos secos, para perda de peso em cães é recomendável pelo menos 300 kcal de energia metabolizável por 100 gramas de alimento na matéria natural (kcal/100g) e, para gatos, menos que 350 kcal/100g. Na prática, o fornecimento de alimentos que contenham quantidade de proteína bruta superior a 80g/1000kcal para cães e 100g/1000kcal para gatos. Isto significa fornecer alimentos com mais que 28% de proteína bruta (PB) para cães e 35% para gatos, para alimentos secos (Burkholder & Toll, 1997).

A restrição energética também difere entre machos e fêmeas, uma vez que a necessidade energética das fêmeas parece ser menor que a dos machos e, nestes casos, é necessária uma restrição energética maior em fêmeas para se atingir a mesma taxa de perda de peso que machos (Andersen & Lewis, 1980).

Para a fase de manutenção (após a perda de peso) recomenda-se que o alimento utilizado durante a fase de emagrecimento seja mantido. Porém, para esta fase, deve-se considerar a energia necessária para a manutenção do peso, evitando assim que o paciente continue emagrecendo (Laflamme et al., 1997).

2.8. CONVALESCENÇA

2.8.1. Aspectos gerais

O período de convalescença refere-se ao período de recuperação do animal após doença ou injúria que merece atenção especial por ser o momento para recomposição da condição corporal, bem como à recuperação de sua condição de saúde (Carciofi, 2011).

A resposta metabólica entre um animal sem doença de base é privada de alimento e o animal doente é diferente. O animal saudável passando por fase de privação alimentar entra em estado de hipometabolismo devido à baixa conver-

são de hormônios tireoidianos em decorrência da menor produção de insulina. Já o animal doente apresenta estado de hipermetabolismo (Saker e Remillard, 2010). Secreções aumentadas de glucagon, catecolaminas, cortisol e hormônio do crescimento antagonizam os efeitos da insulina e induzem hiperglicemia, degradação de proteína tecidual para fornecer substrato para a gliconeogênese e aumento da oxidação de gorduras. O estado hipermetabólico é caracterizado por um aumento do consumo de oxigênio e do gasto energético, estando dependente, sobretudo, da severidade da injúria. Ele provavelmente representa uma tentativa do corpo em prover adequadas quantidades de glicose e aminoácidos, a fim de otimizar as defesas do hospedeiro e a reparação de feridas no sítio da injúria (Carciofi, 2011).

A má nutrição e a deterioração física favorecem inúmeros aspectos de doenças críticas, incluindo comprometimento da função imunitária, maior vulnerabilidade a infecções, deficiente cicatrização de lesões, diminuição da força e vigor, aumento da morbidade e mortalidade. Por consequência, na abordagem de pacientes em estado crítico, é fundamental um suporte nutricional que assegure a ingestão adequada dos nutrientes (Elliott e Biourge, 2006).

2.8.2. Recomendações nutricionais

O objetivo do suporte nutricional é fornecer energia e nutrientes em proporções que podem ser utilizados pelo paciente com a máxima eficiência (Delaney et al., 2008). Além de suprir as necessidades nutricionais em curso do paciente convalescente, o objetivo é preservar tecidos endógenos do agravamento do catabolismo (Michel, 1998).

De 40 a 60% do ganho de peso na convalescença corresponde à recuperação da massa magra (músculos e órgãos). De uma forma geral, para que esta seja efetiva, é importante que a dieta do animal tenha alta proteína e gordura e seja adequadamente suplementada com vitaminas e minerais (Carciofi, 2011).

Energia

Um dos principais objetivos do suporte nutricional em animais convalescentes é minimizar o catabolismo e manter a massa magra. Idealmente, o suporte nutricional deve fornecer amplos substratos para gliconeogênese, síntese proteica e energia para manter a homeostase; contudo, tanto o fornecimento excessivo como insuficiente de calorias pode provocar impacto negativo na alta hospitalar. A baixa ingestão calórica promove perda de massa muscular, prejudica a cicatrização de feridas, leva a imunossupressão, compromete o funcionamento dos órgãos e aumenta a morbidade e mortalidade. O excesso de calorias pode contribuir com complicações adicionais como hiperglicemia, excessiva produção de produtos nitrogenados, vômito e regurgitação (Chan, 2015).

A necessidade energética de manutenção (NEM) pode aumentar no animal hipermetabólico. As mudanças endócrinas, a liberação de interleucinas, a febre e a síntese de tecidos, dentre outros fatores relativos à doença, podem aumentar o gasto energético em 1,05 a 1,2 vezes em casos de traumas simples, em 1,2 a 1,3 vezes em casos de fraturas múltiplas e queimaduras extensas, podendo atingir o dobro das necessidades em traumas cranianos severos (Carciofi, 2011 apud Donoghue e Kronfeld, 1994). Antes, esses fatores eram levados em consideração; contudo, menos ênfase se dá a eles agora e a necessidade energética para o paciente em convalescência é calculada de forma mais conservativa para se evitar complicações metabólicas, disfunção hepática, aumento da produção de dióxido de carbono oriundas de um overfeeding. Deste modo, utiliza-se a necessidade energética em repouso (NER) para estimar a necessidade calórica de cães e gatos hospitalizados, como demonstrado na fórmula abaixo (Chan, 2015).

$$\text{NER} = 70 \times (\text{peso atual kg})^{0,75}$$

Semelhante a outras equações de predição, as equações para prever as necessidades energéticas de cães e gatos doentes ou feridos devem ser vistas como um ponto de partida para determinar os requisitos de energia. Os veterinários ou nutricionistas devem estar prontos para fazer ajustes na energia fornecida ao animal com base na resposta do paciente (Ramsey, 2012).

Gordura

O teor calórico administrado ao paciente crítico deve resultar de um equilíbrio entre gordura, proteína e hidratos de carbono. As dietas com elevado teor de gordura (> 40 % das calorias) são recomendadas por serem os ácidos graxos livres, e não a glicose, que constituem a principal fonte de energia no caso de doentes catabólicos. O recurso preferencial à gordura promove igualmente uma menor utilização das proteínas nos processos catabólicos de produção de energia, disponibilizando-as para os processos anabólicos. A gordura também proporciona o dobro da densidade energética por unidade de peso do que as proteínas ou os carboidratos, favorecendo o aumento da concentração energética da dieta. Além disso, a gordura constitui um importante fator de palatabilidade, uma necessidade óbvia em doentes com pouco apetite (Elliott e Biourge, 2006).

Ácidos graxos essenciais EPA e DHA

Pacientes que apresentam trauma, câncer ou estão em estado crítico são mais susceptíveis ao desenvolvimento da caquexia. Esta é considerada uma síndrome de causa multifatorial caracterizada pela perda de massa muscular (EVANS et al., 2008). Inúmeros fatores colaboram para a caquexia, dentre eles o status inflamatório encontrado em pacientes doentes crônicos. Determinados nutrientes possuem efeitos farmacológicos e são capazes de modular esse processo inflamatório, como o ácido eicosapentanoico (EPA), ácido docosahexanoico (DHA) e ácido aracdônico (AA), pois são precursores de eicosanóides. Os eicosanóides modulam a resposta inflamatória de forma desigual. Refere-se que os mediadores sintetizados a partir do AA possuem maior potencial pró-inflamatório, quando comparados aos oriundos do EPA. A partir deste fato, podemos alegar que os derivados do EPA possuem potencial anti-inflamatório. Sendo assim, é possível modular a ação biológica de acordo com o tipo de ácido graxo usado como substrato primário na cascata de inflamação (HAN et al., 2012).

Proteínas

Animais no pós-cirúrgico ou doentes graves podem apresentar má nutrição devido à inadequada ingestão calórico-proteica, o que poderá afetar de forma direta a sua imunocompetência, reparação e síntese tecidual e metabolização de fármacos (SAKER; REMILLARD, 2010). Desta forma, o suporte nutricional preconizado nestas circunstâncias é tradicionalmente relacionado ao fornecimento de substratos que atendam a demanda energética e que suportem a reparação tecidual em processos que ajudem a prevenir a perda de massa muscular (CALDER, 2003).

A proteína é um nutriente complexo, composto por aminoácidos, os quais se unem em cadeias por ligações peptídicas, caracterizando as variadas fontes de proteína. As proteínas assumem diferentes funções no organismo, sendo os mais importantes constituintes estruturais, pois participam na estruturação dos diferentes constituintes de órgãos e tecidos do organismo como, por exemplo, colágeno, elastina, cartilagem, queratina, proteínas do sangue (hemoglobina, albumina, globulina). As proteínas também apresentam as funções enzimáticas, hormonais, como transportadoras e participam na estruturação do sistema imunológico (NRC, 2006; Case et al., 1998; Gross et al., 2010).

É necessário aporte regular de proteínas e nitrogênio, fornecidos pela dieta, para manter os processos metabólicos normais e para sustentar o crescimento e a manutenção dos tecidos. O organismo tem a capacidade de sintetizar novas proteínas a partir dos aminoácidos sempre que as células dos tecidos disponham de todos os aminoácidos necessários (Case et al., 1998). Segundo Crane (1998) apud Saber (2012), a síntese tecidual e a cicatrização de feridas são funções do organismo que dependem do status nutricional do animal. Por este motivo, o valor biológico elevado das fontes proteicas empregadas também é importante, com o objetivo de otimizar seu aproveitamento.

A fase de vida e o estado fisiológico do animal também pode resultar em um aumento ou diminuição do catabolismo e perda de nitrogênio. Por exemplo, pacientes com câncer, queimaduras e traumas podem ter aumento das necessidades diárias de proteína. O balanço de nitrogênio é a diferença entre o nitrogênio consumido e a quantidade perdida a cada dia. Animais em crescimento, fêmeas gestantes e os animais que estão passando por um processo de reposição fisiológica e reconstrução tecidual normal (anabolismo) estão em balanço de nitrogênio positivo. Balanço de nitrogênio “zero” ocorre em animais adultos saudáveis que ingerem a quantidade adequada de proteína e a produção de nitrogênio é igual ao consumo do mesmo. O balanço nitrogenado negativo pode ocorrer durante o período de lactação, anorexia, fome, jejum ou quando não há consumo de proteína adequado para suportar o consumo de nitrogênio. O catabolismo excessivo de proteína corporal devido a queimaduras, ferimentos, febre, infecções, desequilíbrios hormonais ou causas psicológicas também pode causar balanço de nitrogênio negativo (Gross et al., 2010).

Além desse desequilíbrio entre síntese e degradação proteica, o que causa o balanço nitrogenado negativo, a proteólise ocorre como via preferencial à lipólise porque o músculo é uma importante fonte de aminoácidos, os quais são utilizados tanto na síntese de proteínas de fase aguda quanto para substratos gliconeogênicos (LECKER et al., 2004). Isso faz com que este se torne alvo principal de metabolização em situações de enfermidade. Sendo assim, o suporte nutricional inadequado em fases críticas pode suprimir a resposta do sistema imunológico, causar uma disfunção orgânica e prejudicar a cicatrização de feridas, resultando em perda de massa muscular e fraqueza, aumentando a incidência de infecções secundárias e aumentando a mortalidade (Saker, 2012).

De acordo com Carciofi (2011), entre 15% e 40% do peso perdido durante a doença corresponde à massa corporal magra. Esta variação reflete o grau de deterioração orgânica que o animal sofreu. De 40% a 60% do ganho de peso na convalescença corresponde à recuperação da massa magra (músculos e órgãos). Em função disso, deve-se empregar um alimento com alto teor proteico, no qual recomenda-se de que 30% a 35% das calorias do alimento devam ser originadas de proteínas, além de alto teor de gordura (MAULDIN, 2012).

Segundo Crane (1989) apud Saker (2012), a síntese tecidual e a cicatrização de ferimentos é uma função do organismo que depende do status nutricional do animal em nível celular. E por isso tanta preocupação não só com os níveis proteicos do alimento, mas também com a qualidade da fonte de proteína.

Aminoácidos

Dois importantes aminoácidos para animais convalescentes são a arginina e a glutamina. A arginina é um metabólito intermediário do ciclo de ureia e, quando dietas deficientes em arginina são fornecidas a um cão ou a um gato, o animal se torna hiperamonêmico. Em doenças graves, o *turnover* de proteína estará maior e com um aumento concomitante na degradação dos aminoácidos em função do ciclo da ureia. Portanto, as dietas para cães e gatos criticamente doentes devem conter quantidades suficientes deste aminoácido.

A concentração de glutamina intracelular é significativamente reduzida na doença crítica, e esta alteração pode ser um dos sinais para o grande aumento do catabolismo muscular observado em pacientes criticamente doentes. A glutamina é também um importante combustível metabólico para as células que se dividem rapidamente, como enterócitos e linfócitos e é um precursor essencial para a biossíntese de nucleotídeos (Michel, 1998).

Antioxidantes

A hipovolemia, a isquemia e as lesões de reperfusão, componentes habituais das patologias críticas, são passíveis de desencadear o aumento dos radicais livres. Por sua vez, os radicais livres podem provocar lesões oxidativas nos componentes celulares, contribuindo, em última análise, para a disfunção dos órgãos. O organismo combate as lesões oxidativas através de sistemas de destruição dos radicais livres, como a superóxido dismutase, a glutathione peroxidase, a catalase, a vitamina E, a vitamina C, a taurina e os carotenóides. Contudo, em doenças graves, pode ocorrer um desequilíbrio entre a produção oxidante e a proteção antioxidante, sendo aconselhável suplementar a dieta de doentes críticos com antioxidantes (Elliott e Biourge, 2006).

Os radicais livres têm o potencial de dano à proteína, gordura e ácidos nucleicos. São altamente reativos e capazes de destruir outras moléculas para formar ainda mais radicais livres. Como mecanismo de defesa, o organismo dependerá de um complexo sistema de proteção antioxidante, em dependência de um metabolismo corpóreo apropriado e à nutrição (Machado et al., 2009).

Podemos citar como antioxidantes as vitaminas C e E. A vitamina C é um potente agente redutor reduzindo a vitamina E oxidada e tornando-a novamente ativa. Quando oxidada, esta vitamina é captada e reduzida pelos eritrócitos e essa redução é importante na manutenção da vitamina C plasmática na forma ativa (Machado et al., 2009). Já a vitamina E atua principalmente na membrana celular, rica em lipídeos, evitando a oxidação das gorduras polinsaturadas, perda da integridade da membrana, e ruptura da célula (Hall et al., 2006). Além disso, é a principal responsável pela remoção de radicais livres na membrana dos eritrócitos, o que previne a hemólise por manter a estabilidade da membrana (Machado et al., 2009).

Taurina

A taurina aumenta a capacidade antioxidante e reduz o risco de dano celular (Harper, 2002). Assim como a vitamina E, a taurina ajuda a manter a integridade celular e confere maior resistência celular à hemólise, diminuindo o estresse oxidativo em enfermidades como a colite (Jimenez et al., 2005).

2.8.3. Suporte nutricional

Quando a alimentação de animais convalescentes é abordada, deve-se considerar a doença subjacente e gravidade da doença. Além disso, o manejo nutricional deste paciente deve considerar se os objetivos são prevenir ou tratar a desnutrição ou se eles são voltados para a modulação do progresso da doença do paciente. Portanto, as dietas direcionadas para estes pacientes críticos devem conter maiores quantidades de proteína e micronutrientes em relação ao conteúdo de energia do que geralmente se encontra em uma dieta de manutenção para um animal adulto saudável (Michel, 1998).

O auxílio dietético no período de convalescença em cães constitui em uma alimentação com elevado aporte energético e proteico para auxiliar na recomposição e recuperação do animal (Saker, 2012).

Há uma relação entre doença, nutrição e imunidade, uma vez que a doença primária leva ao aumento do catabolismo e das necessidades nutricionais. Esta condição, entretanto, freqüentemente é acompanhada por alterações de apetite. A associação destes fatores culmina com um acelerado consumo e perda das reservas nutricionais do organismo, resultando em desnutrição (Brunetto et al., 2007). Como um dos objetivos da nutrição é prevenir e/ou tratar a desnutrição, intervir nutricionalmente de maneira precoce é fundamental para adequada recuperação. Recomenda-se que após 3-4 dias de

hiporexia/anorexia já se deve considerar a colocação de tubo para alimentação (WSAVA, 2013). Carciofi (2011) relata que, para estes animais, deve-se empregar alimentos de alto valor calórico, alto valor proteico e de alta digestibilidade. Deve-se empregar alimentos de alto teor energético (conferido pela elevada inclusão de gorduras, que deve ser superior a 16 ou 18%), com elevada proteína e de alta digestibilidade (digestibilidade da matéria seca > 83%).

2.9. DESORDENS DERMATOLÓGICAS

2.9.1. Aspectos gerais

A pele é um grande órgão, metabolicamente ativo, que serve para proteger o corpo de lesões e infecções, auxiliando no controle da temperatura corpórea e imunorregulação, além de agir como um reservatório para certos nutrientes. O pelo dos animais isola o corpo e protege a pele de traumas físicos e lesões devido ao calor, luz solar ou substâncias irritantes. Por causa de sua alta atividade metabólica, a pele tem necessidades relativamente elevadas de energia, proteínas, ácidos graxos, vitaminas e minerais. Devido a esta ampla gama de nutrientes necessários para manter a qualidade da pele e pelos dos animais, muitos desequilíbrios nutricionais e alergias apresentam manifestações clínicas neste órgão.

Como consequências, modificações no brilho, suavidade, flexibilidade e oleosidade podem ser observadas em um animal com anormalidades cutâneas (Scott et al., 1996; Outerbridge, 2012).

A aparência da pele e da pelagem de um animal é o verdadeiro reflexo do equilíbrio alimentar e do seu estado de saúde, e é considerada pelos proprietários como um indicador de estado nutricional e bem-estar (Kirby et al., 2007). Como está em constante processo de renovação, a pele mobiliza uma grande quantidade de macro e micronutrientes fornecidos pela dieta.

As doenças da pele que são resultado de deficiências nutricionais, tipicamente mostram um conjunto de sinais generalizados, que incluem queratinização anormal, mudanças qualitativas ou quantitativas produção de gordura pela glândula sebácea ou epiderme e, ocasionalmente, alterações na textura ou cor do pelo. A descamação excessiva, eritema, ou alopecia podem também ocorrer. Sinais dermatológicos de hipersensibilidade alimentar incluem prurido crônico e auto-trauma, que se não tratados podem levar a lesões secundárias e infecções bacterianas (Davenport e Reinhart, 2000).

Os casos dermatológicos apresentam grande prevalência na prática clínica de cães e gatos, sendo considerados como a razão de queixa principal ou concomitante mais comum por parte do proprietário em visitas ao médico veterinário. Estima-se que entre 20 e 75% de todos os animais examinados na prática clínica apresentem enfermidades do sistema tegumentar (Scott et al., 1996). Estudo retrospectivo realizado no Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Paraná identificou uma incidência de casos dermatológicos correspondendo a 31,38% de todas as consultas realizadas com cães entre os anos de 2003 e 2006 (Cardoso, 2011). Os distúrbios dermatológicos relacionados à nutrição podem ocorrer devido às deficiências ou excessos nutricionais, ou ainda decorrentes das reações adversas aos nutrientes do alimento, podendo ser esta de origem imunológica ou não. As reações adversas aos alimentos são discutidas no item 2.2 deste Guia.

As deficiências ou excessos nutricionais em termos absolutos, hoje em dia, são raros, devido à popularização dos alimentos completos e balanceados para animais de estimação. No entanto, estas podem ocorrer como consequência da redução na ingestão do alimento pelo animal, problemas na formulação ou estocagem do alimento, incapacidade do animal em digerir, absorver ou estocar os nutrientes, problemas genéticos, suplementação alimentar inadequada ou ainda interações dietéticas (Watson, 1998). Genótipos, o estágio da vida, o tipo de alimento e suplementação alimentar são alguns fatores de risco para doenças de pele relacionadas à alimentação (Roudebush e Schoenherr, 2012).

2.9.2. Recomendações nutricionais

Tanto as deficiências quanto os excessos na dieta podem afetar negativamente a saúde da pele e qualidade da pelagem. Por outro lado, o aporte específico de nutrientes pode corrigir muitos distúrbios dermatológicos.

Nas tabelas 9 e 10 encontram-se as principais recomendações nutricionais para aqueles nutrientes que exercem efeitos diretamente sobre a qualidade de pele e pelos. Considerando que os aminoácidos essenciais (entre 10-11 aminoácidos) contidos na proteína são fundamentais para a formação da derme, se somarmos estes nutrientes com os demais das tabelas, podemos verificar que são necessários os níveis corretos de aproximadamente 25 nutrientes para garantir a saúde deste órgão. Daí a dificuldade de se diagnosticar distúrbios nutricionais específicos que se manifestam na pele.

Tabela 9. Recomendações nutricionais para cães

Nutriente ^a	Base em Matéria Seca (MS) - Cães			
	Unidade	Crescimento e Reprodução, Mínimo	Manutenção de Adultos, Mínimo	Máximo
Proteína	%	22,0	18,0	
Ác. Linoléico (ω -6)	%	1,0	1,0	
Ác. Linolênico (ω -3) ^b	%	0,061	0,031	
EPA + DHA (ω -3) ^b	%	0,044	0,038	0,96
Zinco	mg/Kg	120	120	1000
Cobre	mg/Kg	7,3	7,3	250
Vitamina A	UI/Kg	5000	5000	250.000
Vitamina E	UI/Kg	50	50	1.000
Vitamina B1	mg/Kg	1,0	1,0	
Vitamina B2	mg/Kg	2,2	2,2	
Vitamina B3	mg/Kg	11,4	11,4	
Vitamina B5	mg/Kg	10,0	10,0	
Vitamina B6	mg/Kg	1,0	1,0	
Vitamina B9	mg/Kg	0,18	0,18	
Vitamina B12	mg/Kg	0,022	0,022	
Colina	mg/Kg	1200	1200	

Fonte: ^a Association of American Feed Control Officials, AAFCO (2015), Chapter four; ^b NRC (2006).

Tabela 10. Recomendações nutricionais para gatos

Nutriente ^a	Base em Matéria Seca (MS) - Gatos			
	Unidade (MS)	Crescimento e Reprodução, Mínimo	Manutenção de Adultos, Mínimo	Máximo
Proteína (Mín.)	%	30,0	26,0	
Ác. Linoléico (ω -6)	%	0,5	0,5	
Ác. Linolênico (ω -3) ^b	%	0,02		
EPA + DHA (ω -3) ^b	%	0,01	0,01	
Zinco	mg/Kg	75,0	75,0	2000
Cobre (Extrusado)	mg/Kg	15,0	15,0	
Cobre (Enlatado)	mg/Kg	5,0	5,0	
Vitamina A	UI/Kg	9000	5000	750.000
Vitamina E	UI/Kg	30,0	30	
Vitamina B1	mg/Kg	5,00	5,00	
Vitamina B2	mg/Kg	4,0	4,0	
Vitamina B3	mg/Kg	60	60	
Vitamina B5	mg/Kg	5,0	5,0	
Vitamina B6	mg/Kg	4,00	4,00	
Vitamina B9	mg/Kg	0,8	0,8	
Vitamina B12	mg/Kg	0,02	0,02	
Colina	mg/Kg	2400	2400	

Fonte: ^a Association of American Feed Control Officials, AAFCO (2015), Chapter four; ^b NRC (2006).

2.9.3. Dietas de suporte

O auxílio dietético nos casos de alterações dermatológicas em cães e gatos admite como objetivo combater as carências e garantir uma ingestão balanceada, fornecendo nutrientes que auxiliam para composição e estrutura da pele e pelagem e auxiliar em casos de reações adversas alimentares (Scott et al., 1996).

Os principais nutrientes envolvidos estão discriminados a seguir:

Proteínas e energia

Proteínas e energia são necessárias para o desenvolvimento de novos pelos e da pele; a gordura é a fonte mais concentrada de energia na dieta. Os processos fisiológicos de crescimento normal do pelo e queratinização da pele demandam quantidade elevada de proteínas, podendo estimar entre 25% e 30% da exigência proteica diária do animal (Scott et al., 1995 apud Watson, 1998). O desenvolvimento do pelo requer principalmente os aminoácidos sulfurados. Portanto, para

pele e pelos normais, é importante que a alimentação do animal de estimação forneça a quantidade, qualidade (níveis adequados de aminoácidos essenciais e relação adequada entre eles) e digestibilidade da proteína satisfatórias (superior a 80%). Os alimentos deficientes em proteína e energia podem causar anormalidades de queratinização, despigmentação do pelo e mudanças na epiderme e lipídios sebáceos. A pele perde a sua função de barreira protetora em pacientes com má nutrição proteico-energética e torna-se mais suscetível à infecção bacteriana ou fúngica secundária (Roudebush e Schoenherr, 2012).

Outra forma mais comumente observada em que a proteína afeta a pele refere-se às proteínas da dieta como potenciais alérgenos. Embora os mecanismos imunológicos que causam hipersensibilidade alimentar não sejam totalmente compreendidos, a maioria parece ser respostas de hipersensibilidade imediatas do tipo I e/ou tipo III (Davenport e Reinhart, 2000). Este assunto é discutido no item 2.2 deste Guia.

Os alérgenos alimentares conhecidos são quase exclusivamente proteínas. Todas as proteínas alimentares potencialmente alergênicas apresentam moléculas altamente estáveis, solúveis em água e resistentes ao calor, à acidez e à ação das enzimas digestivas, sendo capazes de estimular o sistema imunológico. A maioria dos alérgenos varia em tamanho de 10 a 70 kilodaltons (kDa) (Guilford, 1996).

A inclusão de proteínas hidrolisadas em dietas coadjuvantes visa desarranjar a estrutura da proteína dentro da dieta para remover quaisquer alérgenos ou epítopos alergênicos existentes e, assim, impedir o reconhecimento imunológico por pacientes já sensibilizados à proteína intacta. De acordo com Cave (2006), a clivagem de uma molécula de proteína por hidrólise enzimática em pequenos fragmentos é a maneira mais confiável de reduzir a antigenicidade do alimento. Pela hidrólise da proteína isolada de soja, o potencial alergênico é reduzido e a digestibilidade aumentada (Biourge, 2004). Ensaios demonstraram que a proteína hidrolisada de soja é capaz de reduzir ou mesmo impedir uma reação (Olson, 2000). Assim como a proteína hidrolisada de soja, outras fontes proteicas, como frango, também têm sido empregadas (Cave, 2006).

Ácidos graxos essenciais

Os ácidos graxos são compostos formados por carbono, hidrogênio e oxigênio, sendo classificados pelo tamanho de sua cadeia carbônica como sendo de cadeia curta, média, longa ou muito longa, as quais variam de 2-36 carbonos. Dentre muitos ácidos graxos existentes nos tecidos animais e vegetais, apenas dois da série ômega-6 são comprovadamente essenciais (aqueles que o organismo é incapaz de sintetizar e que devem estar presentes na dieta) para gatos (linoleico e araquidônico) e um para cães (linoleico), tendo seus limites mínimos estabelecidos nos alimentos (Tabelas 9 e 10). Apesar disto, uma vez que a modulação da resposta imunológica e funções reprodutivas e neurológicas respondem positivamente aos ácidos graxos da série ômega-3, especialmente o eicosapentaenoico (EPA) e docosahexaenoico (DHA), a utilização de fontes de gordura que contenham estes ácidos graxos na dieta de cães e gatos tem sido recomendada (FEDIAF, 2015). Outro ácido graxo com propriedades funcionais na resposta imunológica inclui o di-homo gamma-linolênico (GLA).

Vários fatores dietéticos estão envolvidos com a aparência da pele e pelagem dos animais e os ácidos graxos essenciais apresentam um papel crítico, pois os sinais de sua deficiência refletem como uma aparência descuidada e uma pelagem opaca.

Outros sinais da deficiência incluem pelagem fina e despigmentada, pele escamosa, glândulas sebáceas hipertrofiadas e com aumento da viscosidade da oleosidade cutânea, aumento da taxa de *turnover* epidérmico, aumento da síntese de queratinócitos, dificuldade na cicatrização de feridas e aumento da perda de água transepidérmica (Kirby et al., 2007).

A ingestão de ácidos graxos essenciais assegura a fluidez das membranas, a manutenção da permeabilidade da barreira e a produção de mediadores infamatórios como os eicosanoides (prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanos e prostacilinas) e outros importantes mediadores fisiológicos, que contribuem para saúde da pele e pelagem (NRC, 2006; Kirby et al., 2007).

As fontes de ácidos graxos são, primeiramente, gorduras de animais (marinhos e terrestres) e de óleos de sementes de numerosos tipos de plantas. Atualmente, as algas também têm sido empregadas como fontes de ácidos graxos na dieta de cães e gatos.

As principais indicações para o consumo de ácidos graxos incluem o prurido associado com hipersensibilidade alimentar, dermatite por picada de pulga, dermatite atópica e desordens associadas ao metabolismo de ácidos graxos, incluindo falhas de queratinização com pele seca e escamosa, porém com ausência de inflamação concomitante. Quando há inflamação no problema detectado, o uso de ácidos graxos da série ômega-3 (especialmente o ácido eicosapentaenoico - EPA) é benéfico (Kirby et al., 2007).

Os efeitos imunomoduladores dos ácidos graxos ômega-3 são verificados quando se diminui a relação entre ômega-6/ômega-3 para níveis inferiores a 10:1. No entanto, não somente a relação entre estes ácidos graxos, mas especialmente níveis

absolutos de EPA e DHA são importantes para a resposta imunomoduladora. Deve-se tomar o cuidado com relações muito baixas entre ômega-6/ômega-3, pois conforme verificado por Wander et al. (1997), relação abaixo de 2:1 estimulou o processo oxidativo no organismo de cães. O aumento nos níveis de ácidos graxos poliinsaturados na dieta deve ser acompanhado pelo aumento na inclusão de vitamina E, uma vez que esta vitamina atua como antioxidante e também funciona como cofator enzimático nas reações metabólicas destes ácidos graxos para a síntese de eicosanoides (Hand et al., 2010).

Zinco

O zinco desempenha um papel crítico na regulação de diversos aspectos do metabolismo celular, alguns dos quais estão relacionados com a manutenção saudável da pele. O zinco é um componente de uma vasta gama de metaloenzimas e, como um cofator de RNA e DNA polimerases, a sua presença é de particular importância em células que se multiplicam rapidamente, incluindo aqueles da epiderme. O zinco também é essencial para a biossíntese de ácidos graxos e está envolvido no metabolismo da vitamina A (Watson, 1998).

Os processos fisiológicos de crescimento normal do pelo e de queratinização da pele necessitam de altas quantidades de zinco, visto que este mineral participa na síntese de proteínas, exerce funções na expressão do gene, atuando como cofator para a RNA e DNA polimerases, sendo essencial para tecidos de rápida proliferação celular, incluindo os tecidos epiteliais, as células da epiderme, pele, pelo e garras (Watson, 1998).

A deficiência de zinco, seja esta absoluta (baixos níveis na dieta) ou relativa (competição com outros minerais na dieta em maiores concentrações pelo mesmo sítio de absorção ou problemas na absorção/metabolismo deste mineral), se manifesta por alopecia, ulceração de pele, dermatite paraceratócica/hiperkeratócica, hiperqueratose folicular e acantose generalizada (Hand et al., 2010). As dermatoses responsivas ao zinco ocorrem nos seguintes casos:

- Predisposição racial (geralmente relacionada à baixa absorção intestinal): acrodermatite do Bull Terrier; má-absorção em Malamute do Alaska, Huski Siberiano e raças de crescimento muito rápido;
- Dieta mal formulada: níveis elevados de cálcio, fósforo ou magnésio associados a níveis baixos de zinco; altos níveis de fitato; baixos níveis de ácidos graxos essenciais;
- Suplementação dietética inadequada: excessiva suplementação de minerais ou produtos lácteos;
- Distúrbios gastrintestinais: enterites ou síndrome de má digestão/má absorção. (Hand et al., 2010).

Cobre

O cobre é um componente integrante das enzimas que catalisam as reações de oxidação e participa de muitas funções fisiológicas. Como um cofator de enzima superóxido dismutase, o cobre também é crítico para os mecanismos de defesa adequados contra danos oxidativos.

As manifestações cutâneas de deficiência de cobre incluem acromotriquia ou perda da pigmentação normal do pelo, redução da densidade ou queda de pelo e uma pelagem ressecada ou áspera.

Cães e gatos com manifestações cutâneas de deficiência de cobre possuem concentrações significativamente reduzidas de cobre no plasma, pelos, fígado, rim e coração. Os principais fatores relacionados a sua deficiência são: ingestão inadequada ou insuficiente de cobre via dieta, baixa disponibilidade de cobre nos alimentos ou excesso de minerais antagonísticos, como o ferro e o zinco (Roudebush & Schoenherr, 2012).

Vitamina A

Dentre as funções da vitamina A estão a promoção do crescimento, diferenciação e manutenção do tecido epitelial (Roudebush e Schoenherr, 2012). Tanto a deficiência quanto o excesso de vitamina A podem dar origem a lesões cutâneas de hiperqueratinização e escamação, alopecia, pelagem fraca e aumento da suscetibilidade a infecções microbianas (Watson, 1998). Deve-se considerar as perdas vitamínicas que ocorrem durante o processamento e estocagem dos alimentos, assim como durante o processo de oxidação lipídica, as quais podem levar à depleção nos níveis de vitamina A (Coelho, 2003) no alimento. Por este motivo, durante a formulação, estas perdas devem ser consideradas. Por outro lado, a tolerância aos excessos desta vitamina é elevada em cães e gatos, embora possa ocorrer, sendo recomendado um limite superior de 64.000UI/kg de alimento para cães e 100.000UI/kg de alimento para gatos, considerando uma dieta com 4.000 kcal/kg de energia metabolizável.

Vitamina E

A vitamina E atua como um antioxidante natural e, juntamente com selênio, ajuda a manter a estabilidade da célula e da membrana lisossomal. Como um eliminador de radicais livres, a vitamina E protege as células dos danos oxidativos (Roudebush e Schoenherr, 2012). A exigência dietética de vitamina E está ligada à ingestão de ácidos graxos poliinsaturados e dietas ricas em gordura, que podem induzir uma deficiência relativa de vitamina E. De modo semelhante, os níveis de vitamina E podem ser esgotados após a oxidação de gorduras durante o processamento ou armazenamento prolongado dos alimentos (Watson, 1998). Embora o mínimo recomendado desta vitamina como alfa-tocoferol para cães e gatos seja de 50 e 30 mg/kg de alimento, quando se pretende um efeito mais efetivo antioxidante desta vitamina, doses superiores a 500 mg/kg são mais efetivas (Jewell et al., 2000; Milgram et al., 2002).

Vitamina B

As vitaminas do complexo B são cofatores necessários em diversas vias metabólicas e, assim, as deficiências deste grupo de vitaminas podem afetar muitos sistemas do corpo, incluindo a pele e a pelagem (Davenport e Reinhart, 2000).

As vitaminas do complexo B incluem compostos hidrossolúveis utilizados como coenzimas em diversas funções celulares envolvidas no metabolismo energético e na síntese de tecidos (Prelaud & Harvey, 2006 apud Nogueira et al., 2010). A biotina é necessária nas reações de carboxilação e essencial ao metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras, participando da síntese de ácidos graxos, aminoácidos, purinas e ácido nucleico (Nogueira et al., 2010). Há alguma evidência de que a suplementação com biotina pode ser útil no suporte ao tratamento de alterações de pelo e pele não específicas (Davenport e Reinhart, 2000) e também nos distúrbios de queratinização anormal de coxim palmar/plantar (Hand et al., 2010).

É improvável que ocorra uma deficiência de vitaminas do complexo B em cães e gatos alimentados com alimentos completos comerciais, visto que a maioria contém várias vezes os requerimentos diários mínimos necessários destas vitaminas. Entretanto, a suplementação de dietas completas e balanceadas com biotina, ácido pantotênicos, inositol, colina e outras vitaminas do complexo B, além de zinco e ácidos graxos, mostraram alterar a função da pele (redução da perda de água transepidermal) e melhorar a aparência e maciez da pelagem (Markwell et al., 2004; Watson e Marsh, 2001 apud Roudebush e Schoenherr, 2012).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2014 AAHA Weight Management Guidelines for Dogs and Cats. Disponível em: https://www.aaha.org/public_documents/professional/guidelines/weight_management_guidelines.pdf

2018 Minnesota Urolith Center Global Data

AAFCO, Association of American Feed Control Officials, Inc., Chapter Four, Official Publication, 2015.

AAFCO, Association of American Feed Control Officials. Nutrient Profiles for Dogs and Cats. Atlanta: AAFCO Official Publication, 1994.

ACKERMAN, L. J. Canine Allergic Disorders. In: NESBITT, G. H.; ACKERMAN, L. J. Canine & Feline Dermatology: Diagnosis and Treatment. New Jersey: Veterinary Learning Systems, 1998. p. 123-129.

ADAMSF, L. G., POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., et al. Effects of dietary protein and calorie restriction in clinically normal cats and in cats with surgically induced chronic renal failure. American Journal of Veterinary Research 1993; 54: 1653-1662.

AGARWAL, R. Proinflammatory effects of oxidative stress in chronic kidney disease: Role of additional angiotensin II blockade. American Journal of Physiology-Renal Physiology 2003; 284: F863-F869.

ALLEN, T. A., POLZIN, D.J., ADAMS, L. G. Renal Disease. In: Hand, M.S., Thatcher, C.T., Remillard, R.L., et al., eds. Small Animal Clinical Nutrition, 4th ed. Topeka, KS: Mark Morris Institute, 2000; 563-604.

ALLEN, T. A., KRUGER, J. M. Enfermedad felina de las vias urinarias. In: HAND, M. S. et al. Nutrición clínica en pequeños animales. 4th ed. Bogotá: Panamericana, 2000. chap. 46, p. 811- 845.

AMPUERO, R. A. N. Variabilidade da frequência cardíaca em cães com degeneração mixomatosa crônica da valva mitral, 70f, Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal, 2013.

AQUINO, L. C., MARTINS, C. S. & GALERA, P. D. 2007. Urolitíase por urato em Dálmatas: revisão de literatura e relato de caso. Clín. Vet. 70:56-66.

ARMSTRONG, P. J., LUND, E. M. Changes in body composition and energy balance with aging. Veterinary Clinical Nutrition; 3: 83-87. 1996.

ASHRAF, W., LOF, J., JIN, G et al., 1994. "Comparative effects of intraduodenal psyllium and senna on canine small bowel motility". Alimentary Pharmacology and Therapeutics 8(3): 329-336.

ATKINS, C., et al. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Canine Chronic Valvular Heart Disease. Journal of Veterinary Internal Medicine, v.26, p. 1142-50, 2009.

BAGGIO, B., BUDAKOVIC, A., NASSUATO, M. A., VEZZOLI, G., MANZATO, E., LUISETTO, G., ZANINOTTO, M. Plasma phospholipid arachidonic acid content and calcium metabolism in idiopathic calcium nephrolithiasis. Kidney Int. 58:1278- 1284, 2000.

BAKER, E. Food Allergy. Vet Clin Dermatol, n. 12, p.559-564, 1974.

BARBER, P. J., RAWLINGS, J. M., MARKWELL, P. J., et al. Effect of dietary phosphate restriction on renal secondary hyperparathyroidism in the cat. Journal of Small Animal Practice.1999; 40: 62-70.

BARCLAY, L. R. C., LOCKE, S. J., MACNEIL, J. M. Autooxidation in micelles. Synergism of vitamin C with lipid-soluble vitamin E and water soluble Trolox. Canadian Journal of Chemistry. 1985; 63: 366-374.

BARTGES, J. W., CALLENS, A. J. Urolithiasis. Vet Clin Small Anim 45 (2015) 747-768, 2015.

BARTGES, J. W., CORNELIUS, L. M., OSBORNE, C. A. Ammonium urate uroliths in dogs with portosystemic shunts. In: Bonagura JD, editor. Current veterinary therapy XIII. Philadelphia: WB Saunders; p. 872-4. 1999c.

- BARTGES, J. W., OSBORNE, C. A., LULICH, J. P., et al.** Canine urate urolithiasis. Etiopathogenesis, diagnosis, and management. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 29:161-91, 1999b.
- BARTGES, J. W., OSBORNE, C. A., LULICH, J. P., et al.** Methods for evaluating treatment of uroliths. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 29:45-5, 1999a.
- BARTGES, J. W., OSBORNE, C. A., LULICH, J. P., et al.** Prevalence of cystine and urate uroliths in bulldogs and urate uroliths in Dalmatians. *J Am Vet Med Assoc*; 204:1914-8, 1994.
- BATLOUNI, M.** Hipótese Oxidativa da Aterosclerose e Emprego dos Antioxidantes Na Doença Arterial Coronária. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* v. 68: 1997.
- BEDNAR, G. E., PATIL, A. R., MURRAY, S. M., et al.** 2001. "Starch and fiber fractions in selected food and feed ingredients affect their small intestinal digestibility and fermentability and their large bowel fermentability in vitro in a canine model". *Journal of Nutrition* 131(2): 276-286.
- BIOURGE, V., ELLIOTT, D.** Nutrição em cuidados intensivos. *Rev Focus*. Vol 16 Nº 3, 2006.
- BIOURGE, V. C., FONTAINE, J., VROOM, M. W.** Diagnosis of adverse reactions to food in dogs: Efficacy of a soy-isolate hydrolyzate-based diet. *J Nutr* 134:2062s-4s, 2004.
- BIRCHARD, S. J., SHERDING, R. G.** Manual Saunders. Clínica de Pequenos Animais. 3.ed. São Paulo: Roca, 2008.
- BISCHOFF, B., CROWE, E. S.** Gastrointestinal Food Allergy; New Insights to Pathophysiology and Clinical Perspectives; *Gastroenterology* No.4 v.128, pp. 1089-1113, 2005.
- BISSOT, T., et al.** Novel dietary strategies can improve the outcome of weight loss programmes in obese client-owned cats. *J Feline Med Surg*, 12, 104-12, 2010.
- Bland, I.M.; Guthrie-Jones, A.; Taylor, R.D.; Hill, J.** Dog obesity: Owner attitudes and behavior. *Preventive Veterinary Medicine*. v.92. p.333-340, 2009
- BLAUT, M. 2002.** "Relationship of prebiotics and food to intestinal microflora". *European Journal of Nutrition* 41(Suppl 1): 111-116.
- BLISS, D. Z., STEIN, T. P., SCHLEIFER, C. R., et al.** Supplementation with gum Arabic fiber increases fecal nitrogen excretion and lowers serum urea nitrogen concentration in chronic renal failure patients consuming a low-protein diet. *American Journal of Clinical Nutrition* 1996; 63: 392-398.
- BORGES, F. M. O., NUNES, I. J.** Nutrição e Manejo Alimentar de Cães na Saúde e na Doença. *Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, EV-UFMG, Belo Horizonte* N.1, 103p.1998.
- BORGES, F. M. O., SALGARELLO, R. M., GURIAN, T. M.** Recentes Avanços na Nutrição de Cães e Gatos. *Arquivos de Nutrição Animal - Universidade Federal de Pelotas*. Disponível em: http://wp.ufpel.edu.br/nutricaoanimal/files/2011/03/Avan%C3%A7os_caes_gatos.pdf. Acesso em: 15/09/2015. 32p. 2011.
- BORGHI, L., MESCHI, T., AMATO, F., BRIGANTI, A., NOVARINI, A., GIANNINI, A.** Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol*. Mar; 155 (3):839-43, 1996.
- BOVEE, K. C.** Influence of dietary protein on renal function in dogs. *Journal of Nutrition* 1991; 121: S128-S139.
- BRAZIS, P., QUERALT, M., FONDATI, A., PUIGDEMONT, A.** Alergia e intolerancia alimentaria en el perro y el gato. *Consulta Difus. Vet.* n.8, v.72, p.95-98, 2000.
- BROWN, S. A., BROWN, C. A., CROWELL, W. A., et al.** Beneficial effects of chronic administration of dietary omega-3 polyunsaturated fatty acids in dogs with renal insufficiency. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 1998; 131: 447-455.
- BROWN, S. A., BROWN, C. A., CROWELL, W. A., et al.** Effects of dietary polyunsaturated fatty acid supplementation in early renal insufficiency in dogs. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 2000; 135: 275-286.

- BROWN, S. A.** Oxidative stress and chronic kidney disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 2008; 38: 157-166.
- BROWN, C. M., et al.** Nutritional Management of Food Allergy in Dogs and Cats. *Compendium on Continuing on Continuing Veterinary Education for the Practicing Veterinary*, CD-ROM. 1995.
- BRUNETTO, M. A., TESHIMA, E., NOGUEIRA, S. P., JEREMIAS, J. T. & CARCIOFI, A. C. 2007.** Manejo nutricional nas doenças hepáticas. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35: s233-s235.
- BRUNETTO, M. A., NOGUEIRA, S., SÁ, F. C., VASCONCELLOS, R. S., FERRAUDO, A. J., CARCIOFI, A. C.** Correspondência entre obesidade e hiperlipidemia em cães. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.2, p.266-271, fev, 2011.
- Brunetto, M. A Gomes, M.O.S.; Jeremias, J. T.; Oliveira, L. D.; Carciofi, A. C.;** Imunonutrição: o papel da dieta no restabelecimento das defesas naturais. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(Supl 2): s230-s232, 2007.
- BURANAKARL, C., MATHUR, S., BROWN, S. A.** Effects of dietary sodium chloride intake on renal function and blood pressure in cats with normal and reduced renal function. *American Journal of Veterinary Research* 2004; 65: 620-627.
- BURKHODER, W. J.** Dietary considerations for dogs and cats with renal disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2000; 216: 1730-1734.
- BURKHOLDER, W. J., TOLL, P. W.** "Overweight is tempting fate". *College of Veterinary Medicine Texas A&M University College Station, Texas*. 1996.
- BURKHOLDER, W. J., TOLL, P. W.** Obesity. *Small Animal Clinical Nutrition IV*. Mark Morris Institute Topeka, Kansas, 1997.
- CAMARGO, C. P.** Aspectos clínicos e epidemiológicos de urolitíases em cães e gatos assistidos pelo serviço de nefrologia e urologia da UNESP de Jaboticabal. 62f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, SP, 2004.
- CARCIOFI, A. C., et al.** Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v.92, p. 326-336, 2008.
- CARCIOFI, A. C.** Manejo nutricional do cão e do gato hospitalizado. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/clinicav/AULUSCAVALIERICARCIOFI/manejo-nutricional-cao-gato-hospitalizado.doc>. Acesso em 15/07/2016.
- CARCIOFI, A. C.** Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos, 2007.
- CARCIOFI, A. C., TAKAKURA, F. S., DE-OLIVEIRA, L. D., et al.** Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and postprandial glucose and insulin response. *J Anim Physiol Anim Nutr*. 2008; 92:326-336.
- CARCIOFI, A. C., GONÇALVES, K. N. V., VASCONCELLOS, R. S., BAZOLLI, R. S., BRUNETTO, M. A., PRADA, F.** A weight loss protocol and owners participation in the treatment of canine obesity. *Ciência Rural*. Santa Maria. v.35.n.6. p.1331-1338. Nov-dez. 2005.
- CARCIOFI, A. C., JEREMIAS, J. T.** Progresso científico sobre nutrição de animais de companhia na primeira década do século XXI. *Revista Brasileira de Zootecnia*: v.39. p.35-41. 2010.
- CARDOSO, M. J. L., MELUSSI, M., CARNIELLI, C. M., FERREIRA JUNIOR, J. C. M., CASTANHO GRACIELLE, P., FELÍCIO, A. C., CABRERA, N. N. & CASALI, D. A.** Dermatopatias em Cães: revisão de 257 casos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 28(Supl), setembro 2011.
- CASE, L. P., CAREY, D. P., DIANE, D. A.** Transtornos Hereditários do metabolismo dos nutrientes. In: *Nutrição Canina e Felina - Manual para Profissionais*. São Paulo: Harcourt Brace, 1998. Cap.28.
- CASE, L. P., CAREY, D. P., HIRAKAWA, D. A.** *Nutrição canina e felina: manual para profissionais*. 7th ed. Barcelona: Harcourt Brace, 1998.
- CASE, L. P., DARISTOTLE, L., HAYEK, M. G., RAASCH, M. F.** *Canine and Feline Nutrition. A Resource for Companion Animals Professionals*. 3th ed. USA: Mosb Elsevier, 2011, pp. 455-478.

- CASE, L. C., LING, G. V., FRANTI, C. E., et al.** Cystine-containing urinary calculi in dogs: 102 cases (1981-1989). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.201, p.129-133, 1992.
- CASE, L. P., DARISTOTLE, L., HAYEK, M. G., RAASCH, M. F.** Nutrition and the heart. In: *Canine and feline nutrition*. 3rd ed. St Louis: Mosby Elsevier, 2011. p. 511-516.
- CASTRO, M. G., VEADO, J. C. C., SILVA, E. F., ARAÚJO, R. B.** Estudo retrospectivo ecodopplercardiográfico das principais cardiopatias diagnosticadas em cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Belo Horizonte, vol.61 nº.5, 2009.
- CAVE, N.** Nutritional Management of Gastrointestinal Diseases. In: *Applied veterinary clinical nutrition*. Ed. Andrea J. Fascetti, Sean J. Delaney. p. 175-219, 2012.
- CAVE, N. J.** Hydrolyzed Protein Diets for Dogs and Cats. *Vet Clin Small Anim.* n. 36, p. 1251-1268, 2006.
- CENTER, S. A., HARTE, J., WATROUS, D., et al.** The clinical and metabolic effects of rapid weight loss in obese pet cats and the influence of supplemental oral L-carnitine. *J Vet Intern Med*14:598-608, 2000.
- CENTER, S.** Nutrition in Hepatic Disease in Small Animals. *Merck Veterinary Manual*. Disponível em: <https://www.merckvet-manual.com/digestive-system/hepatic-disease-in-small-animals/nutrition-in-hepatic-disease-in-small-animals>. Acessado em: 20/06/2016.
- CHAN, D. L.** Estimating energy requirements of small animals patients. In: *Nutritional management of hospitalized small animals*. West Sussex- UK. John Wiley & Sons, 2015. P.7-13.
- CHESNEY, C. J.** Food sensitivity in the dog: a quantitative study. *J. Small Anim. Pract.* n.43, v.5, p.203-207, 2002.
- COOK, A. A., BOSTROM, B.** Diagnosing and treating canine copper-associated hepatopathies. *Veterinary medicine*, 2008, 37-40.
- DANN, J.R., ADLER, M. A., DUFFY, K.L., et al.** 2004. "A potential nutritional prophylactic for the reduction of feline hairball symptoms". *Journal of Nutrition* 134(8 Suppl): 2124S-2125S.
- DAVENPORT, D. J., REMILLARD, R. L., SIMPSON, K. W., PIDGEON, G.L.** Gastrointestinal and exocrine pancreatic disease. In *Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P (eds). Small Animal Clinical Nutrition, 4th Edition*. Walsworth Publishing Co, Marceline, MO. 2000. pp. 725-810.
- DAVENPORT, G. M., REINHART, G. A.** The Impact of Nutrition on Skin and Hair Coat. *Proceedings Fourth World Congress of Veterinary Dermatology*. San Fransisco, 2000.
- DAVIDSON, A. G, BELL, R. J., LEES, G. E., et al.** Genetic cause of autosomal recessive hereditary nephropathy in the English cocker spaniel. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2007; 21: 394-401.
- DE VRESE, M., SCHEREZENMEIR, J.** Probiotics, prebiotics, and synbiotics. *Adv Biochem Eng Biotechnol.* 2008; 111:1-66.
- DELANEY, S., FASCETTI, A., ELLIOTT, D.** 2008. Nutrition of dogs with liver disease. In: *Pibot P., Biourge V. & Elliott D. (Eds). Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition*. Aimargues: Aniwa SAS, pp. 134-161.
- DEMANUELLE, T. C.** Hipersensibilidade Alimentar. In: *ETTINGER, S. J., FELDAN, E. C. Tratamento de Medicina Interna Veterinária - Doenças do e do Gato*. 5. Ed. v. 2. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. P.2076.
- DE-OLIVEIRA, L. D., CARCIOFI, A. C., OLIVEIRA, M. C., et al.** Effects of six carbohydrate sources on diet digestibility and postprandial glucose and insulin responses in cats. *J Anim Sci.* 2008; 86:2237-2246.
- DEVAUX, C., POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A.** What role does dietary protein restriction play in the management of chronic renal failure in dogs? *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 1996; 26: 1247-1267.
- DIAMOND, J. R., BONVENTRE, J. V., KARNOVSKY, M. J.** A role for oxygen free radicals in aminonucleosidenephrosis. *Kidney International* 1986; 29: 478-483.

- DIBARTOLA, S. P., RUTGERS, H. C., ZACH, P. M., et al.** Clinicopathologic findings associated with chronic renal disease in cats: 74 cases (1973-1984). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1987; 190: 1198-1202.
- DIBARTOLA, S. P.** *Fluid Therapy in Small Animal Practice*. Published by W B Saunders Co, 1992.
- DIEZ, M., NGUVEN, P., JEUNETTE, I., DEVOIS, C., ISTASSE, L., BIOURGE, V.** The American Society for Nutritional Sciences. *Weight Loss in Obese Dogs: Evaluation of a High-Protein, Low-Carbohydrate Diet*. 2002.
- DZANIS, D. A.** Scientific evaluations of popular novel ingredients, Part I e II. In: *Production Symposium Trade Show - Pet Food Forum, Chicago - Illinois*, p 11 a 20. 2003.
- ELLIOTT, J., BARBER, P. J., SYME, H. M., et al.** Feline hypertension: Clinical findings and response to antihypertensive treatment in 30 cases. *Journal of Small Animal Practice* 2001; 42: 122-129.
- ELLIOTT, D.A.** Nutritional Considerations for the Gastrointestinal Patient. *Bull. Acad. Vét. France*. v. 159, n.4, 2006.
- ELLIOT, D. A., RIEL, D. L, ROGERS, Q. R.** Complications and outcomes associated with use of gastrostomy tubes for nutritional management of dogs with renal failure: 56 cases (1994-1999). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2000a; 217: 1337-1342
- ETTINGER, S. J.** *Tratado de Medicina Interna veterinária: moléstias do cão e do gato*. 4a ed. São Paulo, Ed. Manole. 1997, 1495p.
- FASCETTI, A. J., DELANEY, S.J.** Nutritional Management of Endocrine Diseases. In: *Applied veterinary clinical nutrition*. Ed. Andrea J. Fascetti, Sean J. Delaney. p. 157-174, 2012.
- Feeding guide for hospitalized dogs and cats 2013. WSAVA Global Committee.** Disponível em: <https://www.yumpu.com/en/document/read/30035026/feeding-guide-for-hospitalized-dogs-and-cats-wsava>
- FELDMAN, E. C., NELSON, R. W.** Diabetes Mellitus In: *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction*. 3 ed., Philadelphia: Saunders, 2004. p. 339-391.
- FERNANDES, M. E.** Alergia alimentar em cães. 2005. 94f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo - SP.
- FETTMAN, M. J., STANTON, C. A., BANKS, L. L., et al.** Effects of neutering on body weight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. *Res Vet Sci* 62:131-136. 1997.
- FINCO, D. R., BROWN, S. A., BROWN, C. A., et al.** Protein and calorie effects on progression of induced chronic renal failure in cats. *American Journal of Veterinary Research* 1998; 59: 575-582.
- FINCO, D. R., TABARU, H., BROWN, S.A., et al.** Endogenous creatinine clearance measurement of glomerular filtration rate in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 1993; 54: 1575-1578.
- FORD, R. B., LUDLOW, C. L.** Disorders of Lipid Metabolism. In: Hand, M.S; Thatcher, C.D; Remillard, R.L.; et al., eds. *Small Animal Clinical Nutrition*. 5th ed. Topeka, KS: Mark Morris Institute; 2010:61.
- FORRESTER, S. D., KRUGER, J. M., ALLEN, T. A.** Feline lower urinary tract disease. In: M. S. Hand, D. D. Thatcher, R. L. Remillard, P. Roudebush, and B. J. Novotny, editors, *Small animal clinical nutrition*, 5th ed. Mark Morris Institute, Topeka, KS. p. 926-976, 2010.
- FORRESTER, S. D., ROUDEBUSH, P.** Evidence-based management of feline lower urinary tract disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. v.37, p. 533-558, 2007.
- FOX, P. R. Moléstias do Miocárdio. IN: ETTINGER, S.J. (Ed.).** *Tratado de medicina interna veterinária*. 3ed, v.2, p. 1153-1189. São Paulo: Manole, 1992.
- FREEMAN, L. M., RUSH, J. E., BROWN, D. J., ROUDEBUSH, P.** Relationship between circulating and dietary taurine concentrations in dogs with dilated cardiomyopathy. *Vet Ther*. Fall; 2(4) p. 370-378, 2001.
- FREEMAN, L. M.** Interventional Nutrition for cardiac disease. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, Vol 13, n 4, p. 232-237, 1998.

- FREEMAN, L. M., RUSH, J. E.** Nutritional management of cardiovascular disease. In: FASCETTI, A. J., DELANEY, S. J. Applied veterinary clinical nutrition. 1. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. p. 301-315.
- FREEMAN, L. M., RUSH, J. E., MARKWELL, P. J.** Effects of Dietary Modification in Dogs with Early Chronic Valvular Disease. Journal of Veterinary Internal Medicine v.20, p. 1116-1126, 2006.
- FUKUI, M., NAKAMURA, T., EBIHARA, I., et al.** Low protein diet attenuates increased gene expression of platelet-derived growth factor and transforming growth factor b in experimental glomerular sclerosis. Journal of Clinical and Laboratory Medicine 1993; 121: 224-234.
- GERMAN, A. J.** Update on small intestinal bacterial overgrowth and antibiotic responsive diarrhea. Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference jan. 8-12, 2005, Orlando, Florida.
- GERMAN, A. J.** The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. Journal of Nutrition: jul. Vol. 136. Nº7; p.1940S-1946S. 2006.
- GERMAN, A. J., HOLDEN, S. L., MOXHAM, G. L., HOLMES, K. L., HACKETT, R. M., RAWLINGSY, J.** Simple, Reliable Tool for Owners to Assess the Body Condition of Their Dog or Cat. J. Nutr. 136: 2031S-2033S, 2006.
- GILMOUR, E. R., HARLTY, G. H., GOODSHIP, T. H. J.** Trace elements and vitamins in renal disease. In: Mitch WE, Klahr S, eds. Nutrition and the Kidney, 2nd ed. Boston, MA: Little-Brown, 1993; 114-131.
- GODOI, D. A., REGAZOLI, E., BELONI, S.E., ZANUTTO, M.S.** Urolitíase por cistina em cães no Brasil. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. vol.63 no.4 Belo Horizonte Aug. 2011.
- GONÇALVES, K. N. V.** Efeito do tratamento da obesidade sobre a glicemia e insulinemia de gatos. 2006, 85f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.
- GRAHAM, P. A., et al.** Influence of a high fiber diet on glycaemic control and quality of life in dogs with diabetes mellitus. Journal of Small Animal Practice, v. 43, nº2, p. 67-73, 2002.
- GRAHAM, P. A., MASKELL, I. E., NASH, A. S.** Canned high fiber and postprandial glycemia in dogs with naturally occurring diabetes mellitus. Journal of Nutrition, Philadelphia, v. 124, p. 2712S-2715S, 1994.
- GRANDJEAN, D.** Tudo o que você deve saber sobre o papel dos nutrientes na saúde de cães e gatos. 1. ed. Aniwa: Paris, 2006. p.91.
- GRAUER, G. F. Prevention of acute renal failure.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 1996; 26: 1447-1459.
- GRECO, D. S, LEES, G. E., DZENDZEL, G., et al.** Effects of dietary sodium intake on blood pressure measurements in partially nephrectomized dogs. American Journal of Veterinary Research 1994; 55: 160-165.
- GRECO, D. S.** Diagnosis of diabetes mellitus in cats and dogs. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 31, n. 5, p. 845-854, 2001.
- GRECO, D. S.** Life is shorter, if you eat desert first: clinical implications of the purina 448 study. In: PURINA PET INSTITUTE SYMPOSIUM, 2002, St. Louis, Missouri. Proceedings. Wilmington, DE: Nestle, p.35-38. 2002.
- GRODECKI, K. M., GAINS, M. J., BAUMAL, R., et al.** Treatment of X-linked hereditary nephritis in Samoyed dogs with angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitor. Journal of Comparative Pathology 1997; 117: 209-225.
- GROSS, K., YAMKA, R. M., KHOO, C., FRIENSEN, K. G., JEWELL, D. E., SCHOENHERR, W. D., DEBRAEKELEER, J., ZICKER, S. C.** Macronutrients. In: Small Animal Clinical Nutrition. Cap. 5, p. 80-92, 2012.
- GROSS, T. L., IHKE, P. J., WALDER, E. J., et al.** Skin diseases of the dog and cat. Clinical and histopathologicc diagnosos. Oxford: Blackwell Science, 2005. Food Allergy. P. 206-207.
- GUAGUÈRE, E.; BENSIGNOR, E.** Terapêutica Dermatológica do Cão. São Paulo: Roca, 2005. p.59-67.

- GUILFORD, W (1996).** Adverse reactions to food. In: Strombeck's Small Animal Gastroenterology, Eds Guilford, Center, Strombeck et al. WB Saunders, Philadelphia 3rd edition, pp 436-450.
- GUILFORD, W. G.** New ideas for the dietary Management of gastrointestinal tract disease. *J Small Anim Pract* 35: 620-624, 1994.
- HALL, E. J.** Gastrointestinal aspects of food allergy: a review. *Journal of Small Animal Practice*, v. 35, p.145-152, 1994.
- HALL, J. A., PINCTON, R. A., SKINNER, M. M., JEWELL, D. E., AND WANDER, R.C.** The (n-3) fatty acid dose, independent of the (n-6) to (n-3) fatty acid ratio, affects the plasma fatty acid profile of normal dogs. *J Nutr. Sep;*136(9):2338-44, 2006.
- Hall JA, Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Jewell DE.** Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as kidney function biomarkers in cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med.* 2014;28(6):1676–1683.
- Hall JA, Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Almes K, Jewell DE.** Serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine in dogs with naturally occurring chronic kidney disease. *J Vet Intern Med.* 2016;30(3):794–802
- HALLIWELL, R. E. W.** Management of dietary hypersensitivity in the dog. *J Small Anim Pract*, n.33, p. 156-60, 1992.
- HAN, Y.-Y.; LAI, S.-L.; KO, W.-J.; CHOU, C.-H.; LAI, H.-S.; HESTA, M.; VERBRUGGHE, A.; GULBRANDSEN, K. E.; CHRISTOPHE, A.; ZENTEK, J.; HELLWEG, P.; JANSSENS, G. P. J.; LEBLANC, C. J.; HOROHOV, D. W.; BAUER, J. E.; HOSGOOD, G.; MAULDIN, G. E.; RAMOS, E. J. B.; ROMANOVA, I. V.; SUZUKI, S.; CHEN, C.; UGRUMOV, M. V.; SATO, T.; GONCALVES, C. G.; MEGUID, M. M.; SCHMITZ, G.; ECKER, J.; WEISS, G.; MEYER, F.; MATTHIES, B.; PROSS, M.; KOENIG, W.; LIPPERT, H.; MATTOS, P. De; ANDRADE, M.; DENG, X.; DONG, Q.; BRIDGES, D.; RAGHOW, R.; PARK, E. A.; ELAM, M. B.; RUSSO, G. L.; HAN, Y.-Y.; LAI, S.-L.; KO, W.-J.; CHOU, C.-H.; LAI, H.-S.; WANDER, R. C.; HALL, J. A.; GRADIN, J. L.; DU, S. H.; JEWELL, D. E.; BAUER, J. E.; MAYER, K.; GOKORSCH, S.; FEGBEUTEL, C.; HATTAR, K.; ROSSEAU, S.; WALMRATH, D.; SEEGER, W.; GRIMMINGER, F.; HELLER, A. R.; RÖSSEL, T.; GOTTSCHLICH, B.; TIEBEL, O.; MENSCHIKOWSKI, M.; LITZ, R. J.; ZIMMERMANN, T.; KOCH, T.; LENOX, C. E.; BAUER, J. E.; CALDER, P. C.** Effects of fish oil on inflammatory modulation in surgical intensive care unit patients. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 27, n. 4, p. 91–8, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23323770>><http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1111/jvim.12033/asset/jvim12033.pdf?v=1&t=ijeqr-5nc&s=8c355c8a457cbf78edf01f570e0004887898f7>>.
- HAND, M. S., TATCHER, C. D., REMILLARD, R.I., ROUDEBUSCH, P., NOVOTNY, B. J.** *Small Animal Clinical Nutrition*. 5th, ed. Topeka (KS): Mark Morris Institute; 2010.
- HANNAH, S. S., LAFLAMME, D. P.** Increased dietary protein spares lean body mass during weight loss in dogs. *J Vet Intern Med*; 12: 224. 1998.
- HARPER, E. J.** The potential for interventional use of antioxidants in clinical disease. *WALTHAM Focus*. v. 10, n. 4, 2000.
- HARPER, P., WADSTROM, C., BACKMAN, L., CEDERBLAD, G.** Increased liver carnitine content in obese women. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61(1):18-25.
- HARTE, J, MARKWELL, P., MORAILLION, R., et al.** Dietary management of naturally occurring chronic renal failure in cats. *Journal of Nutrition* 1994; 124: 2660S-2662S.
- HESS, R. S., et al.** Evaluation of risk factors for fatal acute pancreatitis in dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.214, n.1, p.46-51, 1999.
- HESS, R. S., WARD, C. R.** Effect of insulin dosage on glycemic response in dogs with diabetes mellitus: 221 cases (1993- 1998). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.216, p.217-221, 2000.
- HOENIG, M., WILKINS, C., HOLSON, J. C., FERGUSON, D. C.** Effects of obesity on lipid profiles in neutered male and female cats. *American Journal of Veterinary Research*: vol.64. N°3. p. 299-303. 2003.
- HOFFMAN, G. 2009.** Cooper-associates liver diseases. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 39(3):489-511.
- HOFFMAN, L. A., TETRICK, M. A. 2003.** “Added dietary fiber reduces feline hairball frequency”. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 17(3): 431.

- HOPPEL, C. L., GENUTH, S. M.** Carnitine metabolism in normal-weight and obese human subjects during fasting. *Am J Physiol.* 1980; 238:E409-415.
- HORA, A. S., HAGIWARA, M. K.** A importância dos aminoácidos na nutrição dos gatos domésticos. *Clínica Veterinária, São Paulo*, v. 15, n. 84, p.30-42, 2010.
- HOUSTON et al.** *Can Vet J* 2016; 57: 196-201. Evaluation of 21 426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998–2014).
- HOUSTON et al.** *Can Vet J* 2017; 58: 45-50. Analysis of canine urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre, 1998–2014.
- HOUSTON DM, et al.** (2011). A diet with a struvite relative supersaturation less than 1 is effective in dissolving struvite stones *in vivo*. *The British journal of nutrition.* 106 Suppl 1. S90-2. 10.1017/S0007114511000894.
- HOUSTON, D., PATTERSON, J., MOORE, A., SMITH, S., FAVRIN, M., VILLAGONZALO, M. & HOFF, B.** 2000. Preliminary results from the Canadian Veterinary Urolith Centre. *Can. Vet. J.* 41:318-319.
- IBRAHIM, W. H., BAILEY, N., SUNVOLD, G. D., et al.** Effects of carnitine and taurine on fatty acid metabolism and lipid accumulation in the liver of cats during weight gain and weight loss. *Am J Vet Res* 64:1265-77, 2003.
- IHLE, B. V., BECKER, G. J., WHOTWORTH, J. A., et al.** The effect of protein restriction on the progression of renal insufficiency. *New England Journal of Medicine* 1989; 321: 1773-1777.
- J. A.; GRADIN, J. L.; DU, S. H.; JEWELL, D. E.; BAUER, J. E.; MAYER, K.; GOKORSCH, S.; FEGBEUTEL, C.; HATTAR, K.; ROSSEAU, S.; WALMRATH, D.; SEEGER, W.; GRIMMINGER, F.; HELLER, A. R.; RÖSSEL, T.; GOTTSCHLICH, B.;**
- J. E.; HOSGOOD, G.; MAULDIN, G. E.; RAMOS, E. J. B.; ROMANOVA, I. V.; SUZUKI, S.; CHEN, C.; UGRUMOV, M. V.; SATO, T.; GONCALVES, C. G.; MEGUID, M. M.; SCHMITZ, G.; ECKER, J.; WEISS, G.; MEYER, F.; MATTHIES, B.; JACOB, F.; POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., et al.** Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic renal failure in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2002; 220: 1163-1170.
- JEWELL, D. E., TOLL, P. W., WEDEKIND, K. J., et al.** Effect of increasing dietary antioxidants on concentrations of vitamin E and total alkenals in serum of dogs and cats. *Veterinary Therapeutics* 2000; 1: 264-272.
- JIMENEZ, N. H., CERRILLA, M. E. O., PERALTA, M. C., HARO, J. G. H., CRUZ, A. D., PERRUSQUIA, R. G.** Estrés oxidativo y el uso de antioxidantes en animales domésticos. *Interciencia*, v.30, n.12, p. 728-734, 2005.
- JOHNSON, M. C.** Hyperlipidemia disorders in dogs. *Compendium* 2005.
- KEALY, R. D., LAWLER, D. F., BALLAM, J. M., MANTZ, S. L., BIERY, D.N., GREELEY, E. H., LUST, G., SEGRE, M., SMITH, G. K., STOWE, H. D.** Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *JAVMA*, Vol 220, No. 9, May 1, 2002.
- Kealy, R.D.; Lawler D.F.; Ballam J.M.; Lust, G.; Biery, D.N.; Smith, G.K.; Mantz, S.L.** Evaluation of the effect of limited food consumption on radiographic evidence of osteoarthritis in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* v.217, n.11. p.1678-80, 2000
- KENNIS, R. A.** Food allergies: Update of pathogenesis, diagnose and management. *Vet. Clin. Small Anim. Pract.* v.36, p.175-184, 2006.
- KERR, K. R.** Dietary management of feline lower urinary tract symptoms. *COMPANION ANIMALS SYMPOSIUM.* *Anim. Sci.* 91:2965-2975, 2013.
- KIENZLE, E., SCHUKNECHT, A., MEYER, H.** Influence of Food Composition On The Urine pH In Cats. *American Institute of Nutrition.* v.121, p. S87-S88, 1991.
- Kienzle, E.; Bergler, R.; Mandernach, A.** A Comparison of the Feeding Behavior and the Human–Animal Relationship in Owners of Normal and Obese Dogs. *Nutrition and Disease.* *J. Nutr.* V.128. p.2779S–2782S, 1998.
- KIRBY, N. A., HESTER, S. L., BAUER, J. E.** Dietary fats and the skin and coat of dogs. *JAVMA*, Vol 230, No. 11, p. 1642-4, 2007.

- KIRK, C. A., JEWELL, D. E., LOWRY, S. R.** Effects of sodium chloride on selected parameters in cats. *Veterinary Therapeutics* 2006; 7: 333-346.
- KIRK, C. A., LUND, E. M., ARMSTRONG, P.J., et al.** Prevalence of renal disorders of dogs and cats in the United States (abstract). In: *Proceedings. Waltham International Symposium*, 2001: 62.
- KOEHLER, L. A., OSBORNE, C. A., BUETTNER, M. T., et al.** Canine uroliths: Frequently asked questions and their answers. *Vet. Clin. N. Amer.: Small Anim. Pract.* v.39, p.161-181, 2009.
- KWOCHKA, K. W.** The clinical management of food-related dermatoses. In: *NORTH AMERICAN VETERINARY CONFERENCE*, Orlando, 2000. *Proceeding...* Orlando, 2000. P. 213-215.
- LAFLAMME, D. P., HANNAH, S. S.** Increased dietary protein promotes fat loss and reduces loss of lean body mass during weight loss in cats. *J. Feline. Med. Surg.*; 3:62-9. 2005.
- LAFLAMME, D. P.** Nutrition for Aging Cats and Dogs and the Importance of Body Condition. *Vet Clin Small Anim.* pg. 713-742. 2005.
- LAFLAMME, D. P.** Nutritional management of liverdisease. In: *Kirk's Current Veterinary Therapy XIII*, Bonagura JW (ed). Philadelphia: WB Saunders Co, 693- 697, 1999.
- LAFLAMME, D., GAIL, K., LAWLER, F. D.** Evaluation of weight loss protocols for dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol 33, may/june 1997.
- LAFLAMME, D. P.** Understanding and Managing Obesity in Dogs and Cats. Nestle Purina Pet Care Research, Checkerboard Square-Research South, St. Louis, MO 63164, USA. *Veterinary clinics small animal practice* vol36 pg1283-1295, 2006.
- LAPPIN, M. R.** Research and Clinical Experience with Probiotics. *Proceedings Companion Animal Nutrition Summit. The Gastrointestinal Tract in Health and Disease.* Nestlé Purina, Portugal, Lisboa. pp. 46-51, 2012.
- LAZAROTTO, J. J.** Doença do trato urinário inferior dos felinos associada aos cristais de estruvita. *Revista da FZA Uruguiana*, 7/8(n1): p58-64. 2000/2001.
- Le BLOC'H, J., et al.** Omega 3 fatty acids supplementation improves insulin sensitivity and increases EPA and DHA tissue content in obese insulin resistant dogs. *The Waltham International Nutritional Sciences Symposium*, Cambridge, p. 38, 2010.
- LEDERER, R., et al.** Frequency of feline diabetes mellitus and breed predisposition in domestic cats in Australia. *The Veterinary Journal*, v. 179, p. 254-258, 2009.
- LEES, G. E.** Congenital renal diseases. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 1996; 26: 1379-1399.
- LEIBETSEDER, J., NEUFELD, K.** Dogs with chronic renal failure. In: *Proceedings. World Congress, World Small Animal Veterinary Association*, Vienna, Austria, 1991: 271 274.
- LEKCHAROENSUK, C., OSBORNE, C. A., LULICH, J. P., PUSOONTHORNTHUM, R., KIRK, C. A., ULRICH, L. K., KOEHLER, L. A., CARPENTER, K. A., SWANSON, L. L.** Associations between dietary factors in canned food and formation of calcium oxalate uroliths in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, v. 63, n. 2, p. 163-169, 2002.
- LIDBURY, J. A., TURPIN, I., SUCHODOLSKI, J. S., et al.** Gastrointestinal disease in a population of insured dogs and cats from the United Kingdom (2006- 2007) [abstract]. *Proc 18th ECVIM-CA Congr* 2008;219.
- LITTLE, S.** *The Cat Clinical Medicine and Management.* Elsevier 2012. ISBN: 978-1- 4377-0660-4 page 981.
- LLOYD, D.** Diagnosis e Management of adverse food reactions in the dogs. *Word Congress WSAVA 2006.* Disponível em <<http://www.ivis.org>> Acesso em: 18 abr 2011.
- LOEFFLER, A., et al.** Dietary Trials with a Commercial Chicken Hydrolysate Diet in Pruritic Dogs. *Hill's Symposium on Dermatology* 2004. Disponível em <http://www.ivis.org>. Acesso em: 18 abr 2011.

- LOPES, F.** Coração, Nutrição do Animal com Doença Cardíaca. Nutrição.Vet - Serviço de Nutrição Veterinária Online, 2013. Disponível em: <https://www.nutricao.vet.br/assunto/pt-coracao-nutricao-do-cao-com-doenca-cardiaca-en-heart-nutrition-of-dogs-with-heart-disease-es-corazon-nutricion-del-perro-con-enfermedad-cardiaca>. Acesso em 15/09/2015.
- LUCAS, R.** Diagnóstico diferencial do prurido. In: SOUZA, Heloísa Justen M. de. (Org.). Coletâneas em medicina e cirurgia feline. 01. Ed. Rio de Janeiro, 2003, v. único, p. 115-138.
- LUCAS, R.** Diagnóstico Diferencial das Principais Dermatopatias Alérgicas em Cães. Nosso Clínico, São Paulo: ano 10, n. 55, p. 06-18, jan-fev. 2007.
- LUCKSCHANDERL, N., IBEN, C., HOSGOOD, G., et al.** Dietary NaCl effect on blood pressure in healthy cats. Journal of Veterinary Internal Medicine 2004; 18: 463-467.
- LUCKSCHANDER et al.** Dietary NaCl does not affect blood pressure in healthy cats. J Vet Intern Med, v. 18, n. 4, p. 463-7, 2004.
- LULICH, J. P., OSBORNE, C. A., BARTGES, J. W., LEKCHAROENSUK, C.** Distúrbios do trato urinário inferior dos caninos. In: Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de medicina interna veterinária. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 2, p. 1841- 1877, 2004.
- LULICH, J. P., OSBORNE, C. A., LEKCHAROENSUK, C., KIRK, C. A., ALLEN, T. A.** Effects of hydrochlorothiazide and diet in dogs with calcium oxalate urolithiasis. Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 218, n.10, p. 1583-1586, 2001.
- LUND, E.** Epidemiology of feline diabetes mellitus. Veterinary Focus, v. 21, p. 17-18, 2011.
- LUND, E. M., ARMSTRONG, P. J., KIRK, C. A., KLAUSNER, J. S.** Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Dogs from Private. US Veterinary Practices Intern J Appl Res Vet Med • Vol. 4, No. 2, 2006.
- MACHADO, L. P., KOHAYAGAWA, A., SAITO, M. E., SILVEIRA, V.F., YONEZAWA, L. A.** Lesão oxidativa eritrocitária e mecanismos antioxidantes de interesse na Medicina Veterinária. Revista de Ciências Agroveterinárias. Lages, v.8, n.1, p. 84-94, 2009.
- MARKS, S.** Nutritional Management of Hepatobiliary Diseases. In: Applied veterinary clinical nutrition. Ed. Andrea J. Fascetti, Sean J. Delaney. p. 235-250, 2012.
- MARKWELL, P. J., BUFFINGTON, C. T., SMITH, B. H.** The effect of diet on lower urinary tract diseases in cats. Journal of Nutrition, v. 128, p. 2753S-2757S, 1998.
- MAULDIN, G. E.** Nutritional Management of Oncological Diseases. In: Applied Veterinary Clinical Nutrition. 1. ed. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012. p. 315-322.
- MAXIE, M. G., NEWMAN, S. J.** The urinary system, p.425-522. In: Maxie M.G. (Ed.), Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals. Vol.2, 5th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia, 2007.
- MAWBY, D. I., BARTGES, J. W., D'AVIGNON, A.** Comparison of various methods for estimating body fat in dogs. Journal of the American Hospital Association, v. 40, n. 2, p. 109-114, 2004.
- MCBURNEY, M. I. 1991.** "Potential water-holding capacity and short-chain fatty acid production from purified fiber sources in a fecal incubation system". Nutrition 7(6): 421-424.
- McCANN, T. M., et al.** Feline diabetes mellitus in the UK: the prevalence within and insured cat population and a questionnaire based putative risk factor analysis. Journal of Feline Medicine and Surgery, v. 9, p. 289-299, 2007.
- MCGREEVY, P. D., THOMSON, P. C., PRIDE, C., FAWCETT, A., GRASSI, T., JONES, B.** Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved. The Veterinary Record, May 28, 2005.
- McNeill (ed) (2014)** Veterinary Focus; Lower Urinary Tract Disease. Buena Media Plus, Boulogne France.
- MEYER, H. O., TWEDT, D. C., ROUDEBUSH, P., DILL-MACKY, E.** Hepatobiliary Diseases. In: Hand, MS; Thatcher, CD; Remillard, RL; Roudebush, P; Novotny, BJ. Small Animal Clinical Nutrition. 5th edition, Mark Morris Institute, Topeka, Kansas, 1155-1194.

- MICHEL K. E.** Nutritional management of gastrointestinal, hepatic, and endocrine diseases. In Ettinger SJ, Feldman EC (eds). Textbook of Veterinary Internal Medicine, Fifth ed. W. B. Saunders Co., Philadelphia. 2000. pp. 258-262.
- MICHEL, K.E. 1998.** “Interventional nutrition for the critical care patient: Optimal diets”. Clin Tech Small Anim Pract 13(4): 204-210.
- MONFERDINI, R. P., OLIVEIRA, J.** MANEJO NUTRICIONAL PARA CÃES E GATOS COM UROLITÍASE - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, 2009.
- MONTGOMERY, T. M., et al.** Basal and glucagon-stimulated plasma c-peptide concentrations in healthy dogs, dogs with diabetes mellitus, and dogs with hyperadrenocorticism. Journal of Veterinary Internal Medicine, v.10, p. 116-122, 1996.
- MORENO, E. C., TAVERA, F. J. T.** Hipersensibilidade alimentar canina. Veterinaria México, v.30, n.1, p.67-77, 1999.
- MUELLER, R. S.** Dieta de Eliminação, In: Dermatologia para Clínico de Pequenos Animais. São Paulo: Roca, 2003. P. 49-51.
- MULLER, D. C., SCHOSSLERLL, J. E., PINHEIROLL, M.** Adaptação do índice de massa corporal humano para cães. Ciência Rural. v.38. n.4. p.1038-1043. Jul, 2008.
- MUZZI, R. A. L.** Estudo ecodopplercardiográfico da degeneração mixomatosa crônica da valva mitral em cães, 78f, Tese (Doutorado em Ciência Animal) -Escola de veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- Nabity MB, Lees GE, Boggess M, et al.** Symmetric dimethylarginine assay validation, stability, and evaluation as a marker for early detection of chronic kidney disease in dogs. J Vet Intern Med. 2015;29(4):1036–1044.
- NAGODE, L. A., CHEW, D. J.** Nephrocalcinosis caused by hyperparathyroidism in progression of renal failure: Treatment with calcitriol. Seminars in Veterinary Medicine and Surgery: Small Animal 1992; 7: 202-220.
- NASCENTE, P. S., et al.** Hipersensibilidade Alimentar em Cães e Gatos. Revista Clínica Veterinária, n. 64. p. 60-66, 2006.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC.** Nutrient requirements of dogs and cats. The National Academy Press: Washington, D.C, 2006. pp. 166-167; pp. 398
- NELSON, R. W.** Diabetes Melito Canina. In: **MOONEY, C. T; PETERSON, M. E.** Manual de Endocrinologia Canina e Felina, 3 ed, São Paulo: Roca, 2009, p. 137-172.
- NELSON, R. W.** Effects of dietary fiber supplementation on glycemic control in dogs with alloxan-induced diabetes mellitus. American Journal of Veterinary Research, v. 52, n. 12, p. 2060-2066, 1991.
- NELSON, R. W., et al.** Effects of dietary insoluble fiber on control of glycemia in dogs with naturally acquired diabetes mellitus. Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 212, n. 3, p. 380-386, 1998.
- NELSON, R. W.** Common Complications of Insulin Therapy in Diabetic Cats. Managing Gastrointestinal Health, Diabetes, and Obesity-WSAVA. P. 37-42. 2003.
- NELSON, R. W.** Disorders of the endocrine pancreas. In: **NELSON, R. W.; COUTO, C.G.** Small animal internal medicine, 3 ed., Missouri: Mosby, 2003, p. 729-777.
- NETA E. S. M., MUNHOZ, A. D.** Urolitíase em cães e gatos: uma revisão. Med Vep 6(17):24-34, 2008.
- NEWMAN, S. J., ANTHONY, W.C., PANCIERA, R. J.** Urinary system, p.613- 691. In: MacGavin M.D. & Zachary J. F. (Eds), Pathologic Basis of Veterinary Disease. 4th ed. Mosby-Elsevier, St Louis, 2007.
- NGUYEN, P., DUMON, H., BIOURGE, V., et al.** Glycemic and insulinemic responses after ingestion of commercial foods in healthy dogs: influence of food composition. Journal of Nutrition, Philadelphia, v.128, n.12, p.2654S-2658S, 1998.
- NOBREGA, S. C. C.** Cardiomiopatia Hipertrófica Felina: A Proposito de 5 Casos Clínicos, 90f, Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2011.
- NOGUEIRA, S. P., BRUNETTO, M. A., JEREMIAS, J. T., et al.** Dermatose responsiva à biotina em cão. Ciência Rural vol.40 n.3 Santa Maria Mar. 2010.

OLSON, M. E., HARDIN, J. A., BURET, A. G., GALL, D. G., HAYEK, M. G. Hypersensitivity reactions to dietary antigens in atopic dogs. In: Reinhart, G. A., Carey, D. P. eds. Recent advances in Canine and Feline Nutrition. Wilmington: Orange Frazer Press, 2000. OUTERBRIDGE, C.A. Nutritional Management of Skin Diseases. In: Applied veterinary clinical nutrition. Ed. Andrea J. Fascetti, Sean J. Delaney. p. 157-174, 2012.

OSBORNE, C. A., LULICH, J. P., KRUGER, J. M., ULRICH, L. K. & KOEHLER, L. A. Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: perspectives from the *Minnesota urolith center*. Vet. Clin. Small anim. 39:183-197, 2008.

OSBORNE, C. A., BARTGES, J. W., LULICH, J. P., POLZIN, D. J., ALLEN, T. A. Canine urolithiasis. In: **HAND, M.S.; TATCHER, C.D.; REMILLARD, R.L.; ROUDEBUSH, P.** Small animal clinical nutrition. Missouri: Mark Morris Institute, 2000. ed. 4, p.605-688.

OSBORNE, C. A., LULICH, J. P., KRUGER, J. M., et al. Medical dissolution of feline struvite urocystoliths. J Am Vet Med Assoc. 196:1053-63. 1990.

PAN, Y., RAMADAN, Z., MARTIN; Francois-Pierre., COLLINO, S., REZZI, S., KOCHHAR, S. Effects of Isoflavones on Metabolism and Weight Management in Dogs. Nestlé Purina Companion Animal Nutrition Summit, 2011.

PANCIERA, D. L., THOMAS, C. B., EICKER, S. W., et al. Epizootiologic patterns of diabetes mellitus in cats: 333 cases (1980-1986). Journal of the American Veterinary Medical Association, Schaumburg, v. 197, n. 11, p. 1504-1508, 1990.

PATERSON, S. Food hypersensitivity in 20 dogs with skin and gastrointestinal signs. J. Small Anim. Pract. n.36, p.529-534, 1995.

PEREA, S., ZORAN, D. L., CAMPBELL, S., SAKER, K. E., et al. Gastrointestinal disorders. Nestlé Purina PetCare Handbook of Canine and Feline Clinical Nutrition: A Convenient Reference Guide for Everyday Use in Veterinary Practice. Published by The Gloyd Group, Inc. Wilmington, Delaware, USA. pp. 38-71, 2010. Disponível em: <https://www.purinaproplanvets.com/media/402482/purina-nutrition-handbook.pdf>. Acessado em: 10 de janeiro de 2016

PIRES, C. P., BORGES, S. F. M., CARCIOFI, A. C., SANTOS, J. P. F. Inter-relação entre balanço cátion-aniónico do alimento e o pH urinário de gatos, 2011.

PLATINGA, E. A., EVERTS, H., KASTELEIN, A. M. C., et al. Retrospective study of the survival of cats with acquired chronic renal insufficiency offered different commercial diets. Veterinary Record 2005; 157: 185-187.

POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., ADAMS, L. G. Effect of modified protein diets in dogs and cats with chronic renal failure: Current status. Journal of Nutrition 1991a; 121: S140-144.

POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., BARTGES, J. W., et al. Chronic renal failure. In: Ettinger, S. J., Feldman, E. C, eds. Textbook of Veterinary Internal Medicine, 4th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Co, 1995; 1734-1760.

POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., et al. Evaluation of the association between initial proteinuria and morbidity rate or death in dogs with naturally occurring chronic renal failure. Journal of the American Veterinary Medical Association 2005; 226: 393-400.

POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., HAYDEN, D. W., et al. Effects of modified protein diets in dogs with chronic renal failure. Journal of the American Veterinary Medical Association 1983a; 183: 980-986.

POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., LULICH, J. P. Effects of dietary protein/phosphate restriction in normal dogs and dogs with chronic renal failure. Journal of Small Animal Practice 1991; 32: 289-295.

POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., ROSS, S., et al. Dietary management of feline chronic renal failure: Where are we now? In what direction are we headed? Journal of Feline Medicine and Surgery 2000; 2: 75-82.

POLZIN, D. J., OSBORNE, C. A., ROSS, S. Evidence-based management of chronic kidney disease. In: Bogaura JD, Twedt DC, eds. Kirk's Current Veterinary Therapy XIV. St. Louis, MO; Saunders Elsevier, 2009; 872-879.

POLZIN, D. J. 11 guidelines for conservatively treating chronic kidney disease. Veterinary Medicine. 2007; 102: 788-799.

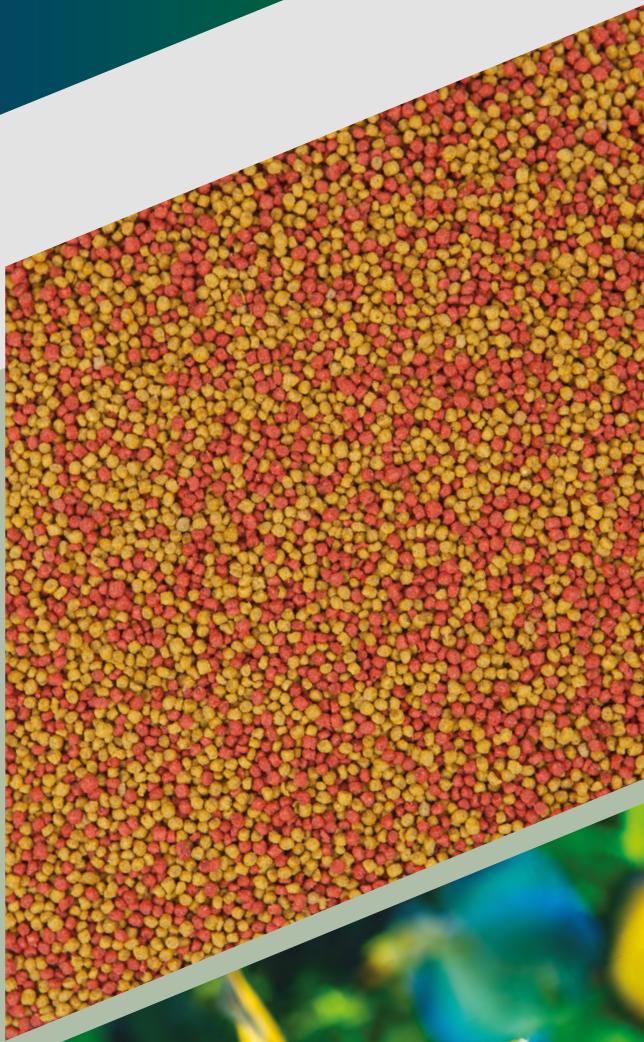
PUIGDEMONT, A., BRAZIS, P., SERRA, M., et al. Immunologic responses against hydrolyzed soy protein in dogs with experimentally induced soy hypersensitivity. Am. J. Vet. Res., v. 67, p. 484-488, 2006.

- QUÉAU, Y.; BIOURGE, V.** Urinary relative supersaturation and urolithiasis risk. *Vet Focus*, v. 24, n. 1, p. 24-29, 2014.
- RADIN, M. J.; SHARKEY, L. C.; HOLYCROSS, B. J.** Adipokines: a review of biological and analytical principles and an update in dogs, cats, and horses. *Veterinary Clinical Pathology*, v. 38, p. 136-156, 2009.
- RAMSEY, J. J.** Determining Energy Requirements. In: *Applied veterinary clinical nutrition*. Ed. Andrea J. Fascetti, Sean J. Delaney. p. 175-219, 2012.
- RAND, J. S., FLEEMAN, L. M., FARROW, H. A.** Canine and feline diabetes mellitus: nature or nurture? *Journal of Nutrition*, v. 34, n. 8, p. 2072S-2080S, 2004.
- REINHART, G. A.** Review of Omega-3 Fatty Acids and Dietary Influences on Tissue Concentrations. In: *Recent advances in canine and feline nutritional research* International Nutrition Symposium, p.235-242, 1996.
- REINHART, G. A., SUNVOLD, G. D.** The role of diet in the treatment of gastrointestinal disease in dogs. *Proceedings NAVC*, Orlando, FL, 1996, pp. 23-28.
- REIS, J. S., SAAD, F. M. O. B., SILVA, R. C., FRANCA, J.** Manejo dietético na hiperlipidemia em cães. *Revista Nutrição Pet Horse*, p. 22 - 28, 30 out. 2011.
- RELMAN, A., LENNON, E. J., LEMMAN, J. Jr.** Endogenous production of fixed acid and the measurement of the net balance of acid in normal subjects. *Journal of Clinical Investigation* 1961; 40: 1621-1630.
- RESPONDEK, F., et al.** Short-chain fructooligosaccharides influence insulin sensitivity and gene expression of fat tissue in obese dogs. *Journal of Nutrition*, v. 138, n. 9, p. 1712-1718, 2008.
- REYNOLDS et al.** Effects of dietary salt intake on renal function: a 2-year study in healthy aged cats. *J Vet Intern Med*, v. 27, p. 507-515, 2013.
- ROBERTSON, J. L., GOLDSCHMIDT, M., KRONFELD, D. S., et al.** Long-term renal responses to high dietary protein in dogs with 75% nephrectomy. *Kidney International* 1986; 29: 511-519.
- ROLFE, D.S., TWEDT, D.C.** Copper-associated hepatopathies in dogs *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1995, 25:399-417.
- ROSS, S. J., OSBORNE, C. A., KIRK, C. A., et al.** Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2006; 229: 949-957.
- ROSSER, E. J.** Diagnosis of food allergy in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.203, p.259-262, 1993.
- ROUDEBUSH, P., DAVENPORT D. J. & DIMSKI, D. S. 2000.** Hepatobiliary Disease. In: Hand M.S., Thatcher C.D., Remillard R.L. & Roudebush P. (Eds). *Small Animal Clinical Nutrition*. 4th edn. Topeka: Mark Morris Institute, pp. 811-847.
- ROUDEBUSH, P., POLZIN, D. J., ROSS, S., et al.** An evidence-based review of therapies for feline chronic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 2009; 11: 195-210.
- ROUDEBUSH, P.** Adverse reactions to foods: allergies. In: **ETTINGER, S. J; FELDMAN, E.C.** *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Philadelphia: W. B. Saunders, 1995. P. 258-262.
- ROUDEBUSH, P., GROSS, L. K., LOWRY, S. R.** Protein characteristics of commercial canine and feline hypoallergenic diets. *Vet Dermatol*, n. 5, p. 69-74, 1994.
- ROUDEBUSH, P., GUILFORD, W. G., SHANLEY, K. J.** Adverse reactions to food. In: Hand, M. S.; Thatcher C. D.; Remillard, R. L.; Roudebush, P. *Small Animal Clinical Nutrition*. Mark Morris Institute. 134-453, 2000.
- ROUDEBUSH, P., SCHOENHERR, W.D.** Skin and Hair Disorders. In: *Small animal clinical nutrition*. 5ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2012.
- RUTGERS, C., BIOURGE, V. 2006.** Nutrition of dogs with liver disease. In: Pibot P., Biourge V. & Elliott D. (Eds). *Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition*. Aimargues: Aniwa SAS, pp. 134-161.

- RUTHERFORD, W. E., BORDIER, P., MARIE, P., et al.** Phosphate control and 25 hydroxycholecalciferol administration in preventing experimental renal osteodystrophy in the dog. *Journal of Clinical Investigation* 1977; 60: 332-341.
- SAKER, K. E., REMILLARD, R. L.** Critical care nutrition and enteral-assisted feeding. In: *Small Animal Clinical Nutrition*. Cap. 25, p. 439-457, 2012.
- SAKER, K.** Oxidative Stress in Obesity: How Important Is It?
- SAKER, R. ; REMILLARD, R. L. Critical care nutrition and enteral-assisted feeding. In: HAND, M. S.; THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P.; NOVOTNY, B. . (Ed.).** *Small Animal Clinical Nutritional*. [s.l.] Mark Morris Institute, 2010. p. 439–476.
- SALZO, P. S.** Hipersensibilidade Alimentar em Cães e Gatos. In: *IV Simpósio sobre Nutrição de Animais de Estimação*, 12 a 13 de agosto de 2004, Campinas-SP. p.65-66.
- SALZO, P. S. LARSSON, C. E.** Hipersensibilidade alimentar em cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* V.61, n.3, p.598-605, 2009.
- SAMAL, L., PATTANAİK, A. K., MISHRA, C., MAHARANA, B. R., SARANG, L. N., BAITHALU, R. K.** *Veterinary World*, Vol.4 (3):142-144, 2011.
- SANDERSON, S. L., GROSS, K. L., OGBURN, P. N., et al.** Effects of dietary fat and L-carnitine on plasma and whole blood taurine concentrations and cardiac function in healthy dogs fed proteinrestricted diets. *Am J Vet Res*; 62:1616-23, 2001.
- SCHENCK, P. 2006.** Canine hyperlipidemia: causes and nutritional management, p.35-250. In: Pibot P., Biouge V. & Elliot D. *Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition*, v.2, 2nd ed., Aimargues, 2006.
- SCOTT, D. W., et al.** Canine food hypersensitivity. In: *Small Animal Dermatology*. 5th Philadelphia: W. B. Saunders, 1995. P. 528-533.
- SCOTT, D. W., MILLER, W. H., GRIFFIN, C. Estrutura e Função da pele. In:** *Dermatologia de pequenos animais*. 5 ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1996.
- SIMPSON, K. W.** What Is the Role of Diet in Canine Inflammatory Bowel Disease? *Proceedings Companion Animal Nutrition Summit. The Gastrointestinal Tract in Health and Disease*. Nestlé Purina, Portugal, Lisboa. pp. 11-14, 2012.
- SITES, C. K., COOPER, B.C., TOTH, M. J., et al.** Effect of a daily supplement of soy protein on body composition and insulin secretion in postmenopausal women. *Fertil Steril*. 88:1609-1617; 2007.
- STEINER, J. GI** Diagnostics for the Busy Practitioner. *Proceedings from the 2010 NAVC Conference and 2010 Western Veterinary Conference. Practical Applications for Achieving Gastrointestinal Wellness*. pp. 3-8, 2010.
- STEVENSON, A., RUTGERS, C.** Nutritional Management of canine urolithiasis, p.284 307. In: Pibot P., Biouge V. & Elliot D. *Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition*, v.2, 2 nd, 2006.
- STEVENSON, A. E., HYNDS, W. K., MARKWELL, P. J.** The relative effects of supplemental dietary calcium oxalate on urine composition and calcium oxalate relative supersaturation in healthy adult dogs. *Res. Vet. Sci.* 75:33, 2003.
- Su LC, Ravanshad S, Owen CA, Jr, McCall JT, Zollman PE, Hardy RM.** A comparison of copper-loading disease in Bedlington terriers and Wilson's disease in humans. *Am J Physiol*. 1982 Sep; 243(3): G226-G230.
- MOTTIN, T. S., PINTO, L. A. T., POPPL, A. G., et al. 2013.** Hepatopatia crônica associada ao acúmulo de cobre em um cão da raça American Pitbull Terrier. *Acta Scientiae Veterinariae*. 41(Suppl 1): 30.
- TESHIMA, E.** Efeito da fonte de amido e do manejo alimentar no controle da glicemia em cães com diabetes mellitus, 2010, 62f. Tese (Doutorado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.
- TESHIMA, E., et al.** Influence of starch source and nutritional management on the glycemic control of diabetic dogs. *The Waltham International Nutritional Sciences Symposium*, Cambridge, p. 98, 2010.

- THOMASON, J. D. et al.** Hyperlipidemia in dogs and cats. *Veterinary Medicine*. 2007.
- THORNBURG, L. P. 2000.** A perspective on copper and liver disease in the dog. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*.12 (2): 101-110.
- TOLL, P. W., YAMKA, R. M., SCHOENHERR, W. D., HAND, M. S.** Obesity. In: *Small Animal Clinical Nutrition*. 5ed. Mark Morris Institute, p. 501-542, 2010.
- TORTOLA, L., et al.** Uso de psyllium para controle de constipação em cães. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.9, p.2638- 2641, dez, 2009.
- TWEDT, D. C., STERNLIEB, I., GILBERTSON, S. R.** Clinical, morphologic and chemical studies on copper toxicosis of Bedlington terriers. *J Am Vet Med Assoc* 175:269, 1979.
- TWEDT, D. C.** Hepatic disorders. *Nestlé Purina PetCare Handbook of Canine and Feline Clinical Nutrition: A Convenient Reference Guide for Everyday Use in Veterinary Practice*. Published by The Gloyd Group, Inc. Wilmington, Delaware, USA. pp. 72-79, 2010. Disponível em: <https://www.purinaproplanvets.com/media/402482/purina-nutrition-handbook.pdf>. Acessado em: 10 de janeiro de 2016
- UESUGI, T., TODA, T., TSUJI, K., et al.** Comparative study on reduction of bone loss and lipid metabolism abnormality in ovariectomized rats by soy isoflavones, daidzin, genistin, and glycitin. *Bio Pharm Bull*; 24:368-72; 2001.
- ULRICH, L. K., OSBORNE, C. A., COKLEY, A., LULICH, J. P.** Changing paradigms in the frequency and management of canine compound uroliths. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, v. 39, p. 41-53, 2008.
- VALLI VEO, Bauml R, Thorner P, et al.** Dietary modification reduces splitting of glomerular basement membranes and delays death due to renal failure in canine X linked hereditary nephritis. *Laboratory Investigation* 1991; 65: 67-73.
- VASAVADA, N., AGARWAL, R.** Role of oxidative stress in diabetic nephropathy. *Advances in Chronic Kidney Disease* 2005; 12: 146-154.
- VASCONCELLOS, R. S., BORGES, N. C., GONÇALVES, K. N. V., CANOLA, J. C., DE PAULA, F. J. A., MALHEIROS, E. B., BRUNETTO, M. A., CARCIOFI, A. C.** Protein Intake during Weight Loss Influences the Energy Required for Weight Loss and Maintenance in Cats. *The Journal of Nutrition*, 2009.
- VEIGA, A. P. M.** Obesidade e diabetes mellitus em pequenos animais. *Anais do II simpósio de patologia clínica veterinária da região sul do Brasil*. Porto Alegre -RS, UFRGS, 2005.
- WANG, J., SAMPSON, H. A.** Food allergy: recent advances in pathophysiology and treatment. *Allergy Asthma Immunology Research (AAIR)*, 2009, 19-29.
- WARE, W. A.** Distúrbios do Sistema Cardiovascular, 1. In: NELSON, R.W & COUTO, C.G. *Medicina Interna de Pequenos Animais*. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- WATSON, T. D. G.** Diet and Skin Diseases in Dogs and Cats. *Journal of Nutrition*. n. 128, p.2783-8, 1998.
- WHITE, J. D., NORRIS, J. M., BARAL, R. M., et al.** Naturally-occurring chronic renal disease in Australian cats: A prospective study of 184 cases. *Australian Veterinary Journal* 2006; 84: 188-194.
- WHITE, S. D.** Food hypersensitivity in 30 dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.188, p. 695-698, 1986.
- WHITE, S.** Update on food allergy in the dog and cat. In: *26th Wsava Congress Proceedings*, Aug, 8-11, Vancouver, British Columbia, Canada, 2001. Disponível: <https://www.vetfolio.com/learn/article/food-allergies>
- WILLEMSE, T.** Doenças Imunológicas: Alergia Alimentar. In: *Dermatologia Clínica de Cães e Gatos*. 2. Ed. São Paulo: Editora Manole, 1998. P. 50-51.
- WOLEVER, T. M. S., BOLOGNESI, C.** Prediction of glucose and insulin responses of normal subjects after consuming mixed meals varying in energy, protein, fat, carbohydrate and glycemic index. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v. 126, n. 126, p. 2807-2812, 1996.

- XENOULIS, P. G., STEINER, J. M.** Lipid metabolism and hyperlipidemia in dogs. *The Veterinary Journal* 183 (2010) 12-21.
- XU, H., LAFLAMME, D. P., LONG, G. L.** Effects of dietary sodium chloride on health parameters in mature cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 2009 (in press).
- YOUNES, H., DEMIGNE, C., BEHR, S. R., et al.** Dietary fiber decreases urinary nitrogen excretion and blood urea in rats fed a low protein diet (abstract). *Federation of American Societies for Experimental Biology Journal* 1996; 10: A257.
- YU, S., GROSS, K. L., ALLEN, T. A.** A renal food supplemented with vitamins E and C and beta-carotene reduces oxidative stress and improves kidney function in client-owned dogs with stages 2 or 3 kidney disease. *ECVIM-CA Congress, Amsterdam, The Netherlands, 2006.*
- YU, S., GROSS, K. L.** Moderate dietary vitamin C supplementation does not affect urinary calcium oxalate concentration in cats. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (Berlin)* 2005; 89: 428-429.
- YU, S., PAETAU-ROBINSON, I.** Dietary supplements of vitamins E and C and beta carotene reduce oxidative stress in cats with renal insufficiency. *Veterinary Research Communications* 2006; 30: 403-413.
- ZENTEK, J., SCHULZ, A.** Urinary Composition of Cats is affected by The Source of Dietary Protein. *Journal of Nutrition*. v. 134, p. 2162s-2165s, 2004.
- ZICKER, S. C., NELSON, R. W., KIRK, C., WEDEKIND, K. J.** Endocrine Disorders. In: *Small Animal Clinical Nutrition*. 5ed. Mark Morris Institute, p. 559-584, 2010.
- ZORAN, D. L.** Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder. *Vet Clin Small Anim* vol40 p 221-239, 2010.



GUIA NUTRICIONAL PARA PEIXES E AVES DE ESTIMAÇÃO

EXPEDIENTE

INICIATIVA:	COMITÊ TÉCNICO
PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO:	FERNANDO JOSÉ DE CUNTO, PROLINE
CONSELHEIRO 1ª VICE-PRESIDENTE:	MARCEL BARROS, NESTLÉ PURINA
CONSELHEIRO 2º VICE-PRESIDENTE:	BERNARD POULOUX, LUOPET
CONSELHEIRO 3º VICE-PRESIDENTE:	JOSÉ C. RAPACCI, MARS PETCARE
PRESIDENTE EXECUTIVO:	JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
COORDENAÇÃO COMITÊ TÉCNICO:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN COORDENADORA DO COMITÊ TÉCNICO
	ALESSANDRA SILVA, HILL'S PET NUTRITION COORDENADORA DE NORMAS
	MARCELO CARNEIRO, ADM COORDENADOR DE QUALIDADE
	TACIANA LIMA, AFFINITY PETCARE COORDENADORA DE LABORATÓRIOS
UNIDADE TÉCNICA & REGULATÓRIA DA ABINPET:	BÁRBARA MIÃO, GERENTE
UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO DA ABINPET:	ALLAN SANTOS, ANALISTA
UNIDADE FINANCEIRA ADMINISTRATIVA DA ABINPET:	KELI CRISTINA, GERENTE
UNIDADE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABINPET:	MARTINA CAMPOS, GERENTE

**COORDENADORES DO GUIA NUTRICIONAL
PARA PEIXES E AVES DE ESTIMAÇÃO:**

BÁRBARA MIÃO, ABINPET

**AUTOR, TÉCNICO REPRESENTANTE
DE EMPRESA:**

PAULO MACHADO, MEGAZOO

**AUTORES, PESQUISADORES
REPRESENTANTES DE UNIVERSIDADES:**

LEONARDO BOSCOLI LARA, UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS, UFMG

MANUEL VAZQUEZ VIDAL JUNIOR, UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, UENF

PRISCILA VIEIRA E ROSA,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, UFLA

SUMÁRIO

1. NUTRIÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS.....	124
1.1. Introdução.....	124
1.2. Hábito alimentar	124
1.3. Exigências nutricionais	124
1.4. Tipos de alimentos.....	125
2. <i>BETTAS SP. (BETA)</i>.....	125
2.1. Introdução.....	125
2.2. Alimentação	126
3. <i>CARASSIUS AURATUS (KINGUIO, PEIXE JAPONÊS, PEIXINHO-DOURADO)</i>.....	126
3.1. Introdução.....	126
3.2. Alimentação	127
4. <i>ASTRONOTUS OCELLATUS (OSCAR, APAIARI, ACARÁ-AÇU)</i>	127
4.1. Introdução.....	127
4.2. Alimentação	127
5. <i>SYMPHYSODON SP. (ACARÁ-DISCO)</i>.....	128
5.1. Introdução.....	128
5.2. Alimentação	128
6. <i>PTEROPHYLLUM SCALARE (ACARÁ-BANDEIRA)</i>	128
6.1. Introdução.....	128
6.2. Alimentação	129
7. CICLÍDEOS AFRICANOS.....	129
7.1. Introdução.....	129
7.2. Alimentação	129
8. PROTOCOLO DE DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS PARA PEIXES ORNAMENTAIS.....	130
8.1. Introdução.....	130
8.2. Recebimento e identificação da amostra.....	130
8.3. Preparo dos animais para o teste.....	130
8.4. Procedimento pré-experimental.....	130
8.5. Procedimento experimental.....	131
8.6. Preparo das amostras para análise laboratorial	131
8.7. Cálculos dos coeficientes de digestibilidade	131
9. FOTOS PEIXES ORNAMENTAIS.....	132
10. NUTRIÇÃO DE AVES DE ESTIMAÇÃO	134
10.1. Introdução.....	134
10.2. Hábitos alimentares.....	134
10.3. Exigências nutricionais	135
10.4. Alimentação no período de reprodução.....	135
10.5. Tipos de alimentos.....	135
11. PSITTACIDAE	135
11.1. Introdução.....	135
11.2. Alimentação na natureza	136
11.3. Necessidades básicas quanto à proteína e energia para os períodos de manutenção, crescimento e reprodução..	136
11.4. Psitacídeos de grande porte.....	136
11.5. Psitacídeos de porte médio.....	136
11.6. Psitacídeos de porte pequeno	137
11.7. Estimativas energéticas e de consumo	137
11.8. Alimentação em cativeiro	137

11.9. Alimentação para reprodução	137
11.10. Exigências nutricionais	137
12. SERINUS CANARIA (CANÁRIO-DO-REINO).....	138
12.1. Introdução.....	138
12.2. Alimentação na natureza	138
12.3. Necessidades básicas quanto à proteína e energia para o período de manutenção, crescimento e reprodução.....	138
12.4. Estimativas energéticas e de consumo	138
12.5. Alimentação em cativeiro	138
12.6. Alimentação para reprodução	139
13. PASSERIFORMES BRASILEIROS	139
13.1. Introdução.....	139
13.2. Alimentação na natureza	139
13.3. Necessidades básicas quanto à proteína e energia para o período de manutenção e reprodução.....	139
13.4. Estimativas energéticas e de consumo	139
13.5. Alimentação em cativeiro	139
13.6. Alimentação para reprodução	140
14. RAMPHASTIDAE (TUCANOS)	140
14.1. Introdução.....	140
14.2. Alimentação na natureza	140
14.3. Necessidades básicas quanto à proteína e energia para o período de manutenção e reprodução.....	140
14.4. Alimentação em cativeiro	140
14.5. Alimentação para reprodução	140
15. PROTOCOLO DE DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS PARA AVES ORNAMENTAIS.....	141
15.1. Recebimento e identificação da amostra.....	141
15.2. Preparo dos animais para o teste.....	141
15.3. Procedimento experimental.....	141
15.4. Preparo das amostras para análise laboratorial	141
15.5. Cálculos dos coeficientes de digestibilidade	141
16. PERFIL NUTRICIONAL SUGERIDO PELA ABINPET PARA PSITACÍDEOS E PASSERIFORMES*	142
17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143

GUIA NUTRICIONAL PARA PEIXES E AVES DE ESTIMAÇÃO

1. NUTRIÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS

1.1. Introdução

A indústria de aquicultura ornamental no Brasil está obtendo êxito e desfruta de uma posição no comércio global de exportação de peixes ornamentais, podendo ser auxiliada usando tecnologias básicas e insumos que são utilizados na produção de peixes de engorda. Todavia, muitos desafios e esforços terão de ser direcionados para assegurar que o Brasil mantenha seu espaço. Os principais desafios serão o estabelecimento de índices zootécnicos, de exigências nutricionais, de conhecimento da biologia reprodutiva e de programas de melhoramento genético para o desenvolvimento de novas linhagens.

A globalização trouxe mudanças no comércio de peixe ornamental, bem como aumento nas oportunidades de mercado. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, o crescimento médio do comércio internacional de peixes ornamentais tem sido de 14% ao ano desde 1985. O Brasil é um dos principais exportadores de peixe ornamental, não em termos de quantidade e valor, mas em biodiversidade. Muitos dos peixes ornamentais de água doce e marinha exportados são capturados da natureza. Entretanto, apesar dos avanços na produção de peixes ornamentais, muitos produtores nacionais ainda não adotaram bons métodos de produção. Eles necessitam de ações governamentais específicas do governo brasileiro para que o país possa deixar de ser simplesmente um exportador extrativista e passe a ser um exportador produtor.

Considerando a grande diversidade das espécies nativas de peixes ornamentais, a consequente diferenciação morfofisiológica do sistema digestório e o custo com alimentação, que corresponde a cerca de 70% do custo de produção, a nutrição de peixes constitui uma grande área de estudos, apresentando hábitos e comportamentos alimentares diversos. Além disso, torna-se evidente que a nutrição desempenha um papel importante na função do sistema imunológico e resistência a doenças em peixes.

1.2. Hábito alimentar

Devido à grande diversidade de espécies de peixes ornamentais com potencial de cultivo, as formulações de rações espécie-específica tornam-se muito morosas e onerosas. Como acontece atualmente com a nutrição de peixes para consumo, as rações são formuladas e fornecidas em função do hábito alimentar. Existem diversas classificações de hábito alimentar para os peixes, mas em função da natureza do alimento, os peixes podem ser classificados em carnívoros, onívoros e herbívoros. Muitos estudos vêm sendo realizados procurando relacionar as características estruturais, anatômicas e/ou histológicas do aparelho digestivo dos peixes com seus hábitos e comportamentos alimentares, permitindo, inclusive, inferir a respeito da alimentação de espécies de valor comercial. Embora existam uma grande similaridade da anatomia do aparelho digestório em função do hábito alimentar, devemos lembrar que existe nos peixes uma plasticidade do sistema digestório em função das diferentes espécies, podendo ter exceções em função das espécies.

1.3. Exigências nutricionais

O sucesso do cultivo e/ou manutenção dos peixes está intimamente atrelada a uma dieta capaz de suprir as exigências requeridas pelas diferentes espécies cultivadas. Os peixes de uma forma geral exigem níveis adequados de proteína (aminoácidos), vitaminas, minerais e energia, neste último, também se deve considerar o fornecimento de ácidos graxos essenciais, responsável pela manutenção dos processos vitais.

Os níveis nutricionais de uma ração para peixes podem variar de uma maneira geral em função: do hábito alimentar, sendo a exigência para carnívoros maior que para onívoros e herbívoros; tamanho do peixe; conteúdo de energia da dieta; frequência de alimentação, pois aumentando a frequência de alimentação ocorrerá um melhor aproveitamento dos nutrientes; estado fisiológico dos animais, sendo a exigência maior para o crescimento em relação à manutenção; temperatura, pois as exigências tendem a aumentar de acordo com a elevação da temperatura da água; salinidade; interações com outros nutrientes, digestibilidade dos ingredientes e processamento da ração.

As fases de vida dos peixes podem ser divididas basicamente em: ovo, larva, pós-larva, alevino e adulto, sendo que a grande maioria das espécies não se alimenta nas fases de ovo e larva e obtém os nutrientes pela reabsorção do saco vitelínico.

As exigências nutricionais da maioria das espécies de peixes não foram ainda estabelecidas, em função da grande diversidade. Os requerimentos nutricionais podem ser obtidos em publicações específicas para peixes, sendo as mais completas o Nutrient Requirements of Fish and Shrimp (2011); Nutriaqua - Nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira (2012) e Tabelas Brasileiras para a Nutrição de Tilápias (2010). Vale ressaltar que essas publicações referem-se

basicamente as exigências de espécies de peixes de consumo e algumas exigências para carpas ornamentais e kinguios. Não obstante, tais valores têm sido utilizados para diversas espécies de peixes ornamentais, inclusive as descritas no presente guia.

1.4. Tipos de alimentos

Os alimentos para peixes podem ter diversas apresentações: alimentos vivos, úmidos, semiúmidos e secos.

Os alimentos vivos são organismos vivos oferecidos principalmente para pós larvas e alevinos, mas que também podem ser oferecidos para juvenis e adultos. Os mais comuns são rotíferos como o *Brachionus plicatilis*, cladóceros como as *Daphnia spp.* e *Moinas spp.*, microcrustáceos como a *Artemia salina* e *Branchedoneta spp.*, anelídeos como enquitreias, tubifex e minhocas, insetos como larvas de tenébrio e até mesmo larvas, alevinos e juvenis de peixes podem ser utilizados na alimentação de outros peixes.

Os alimentos úmidos são aqueles feitos com componentes frescos ou desidratados e que, ao final, apresentam umidade superior a 25%. Este tipo de alimento industrializado é muito usado no treinamento alimentar de peixes carnívoros e na alimentação de alguns peixes ornamentais. Neste último caso, são mais conhecidos pelo nome de patê.

Os alimentos semiúmidos são alimentos que possuem umidade entre 13 e 25%, mas são pouco comuns no mercado brasileiro.

Os alimentos secos são feitos com farelos e outras fontes de nutrientes que resultam em umidade final até 12% (a maioria possui entre 5 e 9% de umidade). Estes podem ser armazenados a temperatura ambiente, desde que em locais secos e ventilados. Os alimentos secos podem ainda ser classificados quanto ao processamento em alimentos farelados, em pó, flocos, peletizado ou extrusado.

O alimento farelado é aquele em que os ingredientes são formulados, e ao ser colocado na água, separa-se por causa da diferença de densidade de seus ingredientes, ocasionando uma seleção por parte dos animais.

O alimento em pó é aquele que sofre um processo de desidratação, liofilização ou extrusão e posterior moagem.

O alimento floculado não é usado em cultivos comerciais. Ele é um alimento seco em finas camadas sobre uma superfície lisa e aquecida. Seu aspecto é de confetes de papel.

Os alimentos granulados são alimentos em pó que passam por um processo de prensagem ou extrusão.

O processo de prensagem ou peletização é o mais barato dos processos e consiste em adicionar água ou vapor ao alimento pulverizado e prensá-lo contra uma matriz de furos cônicos. Dessa forma obtém-se uma gelatinização parcial do amido e um aumento na densidade do grânulo ao ponto de afundarem na água rapidamente. Porém, a peletização deixou de ser utilizada com o avanço da extrusão, que proporciona alta gelatinização de amido e controle da densidade do grânulo para flutuar, afundar lenta ou rapidamente.

O processo de extrusão é um processo caro, que consiste basicamente em adicionar água e vapor ao alimento pulverizado em um pré-condicionar com tempo de permanência controlado e submetê-lo a um canhão com temperatura e velocidade de rosca controlada para aumento de pressão e tempo de permanência, visando o máximo de gelatinização do amido. Ao final desse canhão, o alimento é submetido à pressão atmosférica e tende a expandir, sendo que o grau de expansão pode ser controlado pela diferença entre a pressão interna e externa na saída do extrusor, características de ingredientes e teores de água, vapor ou óleo adicionados.

Outra característica dos alimentos extrusados é a versatilidade do formato e tamanho dos grânulos proporcionados pelo conjunto de matrizes e facas na ponta do extrusor, assim como a versatilidade na cobertura por óleos e palatilizantes após a extrusão e secagem dos grânulos. Todas essas possibilidades, associadas à maior digestibilidade, fazem dos alimentos extrusados os mais utilizados em aquários e criações comerciais de peixes ornamentais.

2. BETTAS SP. (BETA)

2.1. Introdução

Origem: Ásia (Tailândia, Malásia e Vietnã).

Comprimento máximo: 10 cm.

Reprodução: ovulíparo, o macho faz ninho de bolhas e cuida dos filhotes.

pH: neutro a ligeiramente alcalino (7,0 a 7,2).

Temperatura: 24 a 30 °C.

Comportamento: Embora os machos sejam muito agressivos entre si, este comportamento não é manifestado com outras espécies em aquários comunitários. Portanto, ao se optar em colocá-los com outros peixes, deve-se tomar cuidado de escolher espécies bem tranquilas que não irão atacar as caudas dos betas. Nunca se deve colocar dois machos juntos, já as fêmeas são bastante tolerantes, podendo ser mantidas em grupos.

Na fase da reprodução, o macho faz um ninho de bolhas e constantemente rodeia a fêmea com as nadadeiras bem abertas, como se quisesse impressioná-la. Após algumas horas de corte o macho leva a fêmea para baixo do ninho e então começa o abraço nupcial.

A cada abraço nupcial são expelidos de 6 a 12 ovos em média, que o macho logo os fecunda e os leva com a boca para o ninho de bolhas na superfície até que sejam colocados de 300 a 700 ovos.

São mais de 50 espécies do gênero beta, porém a mais comum é a *Betta splendens*, com seus vários padrões de cores, formatos do corpo e das nadadeiras (foto 1).

Essa espécie é muito resistente à hipóxia, pois possui um órgão labirintiforme que permite respirar o ar atmosférico. A respiração facultativa permite que o peixe viva normalmente, mesmo que a concentração de oxigênio da água esteja próxima a zero, por vários dias. O beta tolera níveis superiores de amônia quando comparado a outros peixes, porém a alta concentração deste composto na água é prejudicial à saúde do peixe e, portanto, deve ser controlada.

2.2. Alimentação

Na natureza, o beta se alimenta de presas vivas. Este peixe é considerado larvófago e no passado foi até utilizado como peixe de controle de mosquitos, devido a sua capacidade de sobreviver em águas com baixo teor de oxigênio.

No início de suas vidas, as larvas consomem a reserva de nutrientes presente no saco vitelínico até aproximadamente cinco dias de vida. A partir de então, a larva já nada ativamente a procura de presas e se alimentam de infusórios, principalmente *Paramecium spp*, até que o tamanho de suas bocas seja suficiente para engolir presas maiores como os náuplios de artêmia salina. Isso ocorre quando atingem aproximadamente dez dias de vida e já podem se alimentar com ração finamente moída. A medida em que crescem, podem se alimentar de grânulos de ração ou alimentos vivos cada vez maiores em conformidade com o tamanho de suas bocas. As rações utilizadas durante o crescimento e fase adulta podem ser extrusadas ou floculadas. Já na fase de reprodução a dieta deve conter maior densidade de nutrientes ou ser suplementada com alimentos vivos, visando maior produção de ovos e larvas.

A quantidade de alimento a ser oferecida para qualquer peixe é muito dependente da temperatura da água e fase de vida do peixe, portanto deve ser o suficiente para o peixe ficar saciado sem sobras. Qualquer sobra de alimento pode reduzir a qualidade da água.

3. CARASSIUS AURATUS (KINGUIO, PEIXE JAPONÊS, PEIXINHO-DOURADO)

3.1. Introdução

Origem: China.

Comprimento máximo: 30 cm.

Reprodução: ovulíparo.

pH: neutro (7,0).

Temperatura: de 15 a 28°C.

Comportamento: pacífico.

O Kingiuo, peixe japonês ou peixinho-dourado são nomes comuns do *Carassius auratus*, que é de longe o peixe mais vendido no mundo devido a sua popularidade (foto 2). É uma espécie domesticada da carpa Gibel de onde se selecionou novas variedades e hoje contamos com mais de 100 variedades de Kingiuo (Oranda, Telescópio, Olho de bolha, Ranchu, Cabeça de leão etc).

Este peixe, assim como a carpa, não possui um estômago definido, sendo agástrico. Devido a esta peculiaridade, o Kingiuo não possui uma digestão ácida, sendo sua digestão realizada em meio alcalino.

O Kingiuo vive bem em temperaturas mais baixas, porém não tolera grandes variações. Portanto, o mais importante é mantê-los em temperatura constante.

3.2. Alimentação

Na natureza, a dieta destes peixes consiste principalmente de plantas aquáticas como lentilhas d'água, salvinia e elodea, mas também apreciam insetos e crustáceos.

No início de suas vidas, as larvas se nutrem do saco vitelínico por 48 a 72 horas. A partir de então, se alimentam de infusórios proporcionais ao tamanho de suas bocas, como os paramécios, até que cresçam o suficiente para engolir presas maiores como os rotíferos e, após alguns dias, os náuplios de artêmias e dáfrias. Isso ocorre quando atingem aproximadamente 20 dias de vida e já podem se alimentar com ração finamente moída. A medida em que crescem, podem se alimentar de grânulos de ração ou alimentos vivos cada vez maiores em conformidade com o tamanho de suas bocas. As rações utilizadas durante o crescimento e fase adulta podem ser extrusadas ou floculadas. Já na fase de reprodução, a dieta deve conter maior densidade de nutrientes ou ser suplementada com alimentos vivos, visando maior produção de ovos e larvas.

É importante ressaltar que, diferente de outras espécies, as larvas dos kinguios já apresentam enzimas digestivas que lhes permitem consumir ração como primeiro alimento. Entretanto, os cultivos que eliminam o uso de alimentos vivos antes do vigésimo dia apresentam altas taxas de mortalidade.

Outro fato interessante é que pode ser oferecido, ocasionalmente, vegetais cozidos como ervilhas e couve para juvenis e adultos, assim como plantas aquáticas tipo lentilhas d'água e limnas.

A quantidade de alimento a ser oferecida para qualquer peixe é muito dependente da temperatura da água e fase de vida do peixe, portanto deve ser o suficiente para o peixe ficar saciado sem sobras. Qualquer sobra de alimento pode reduzir a qualidade da água.

4. *ASTRONOTUS OCELLATUS* (OSCAR, APAIARI, ACARÁ-AÇU)

4.1. Introdução

Origem: Bacia amazônica (Brasil, Peru, Colômbia e Guiana Francesa).

Comprimento máximo: 45 cm.

Reprodução: ovulíparo, desova em pedras.

pH: ligeiramente ácido a neutro (6,8 a 7,0).

Temperatura: 24 a 32 °C.

Comportamento: territorialista.

O *Astronotus ocellatus* é uma espécie da família *Cichlidae* conhecido sob uma grande variedade de nomes, como Oscar (foto 3) e Apaiari. O padrão selvagem típico é escuro, com manchas alaranjadas (ou ocelos) no pedúnculo caudal e na nadadeira dorsal. Os espécimes também conseguem alterar rapidamente sua coloração, uma característica utilizada no comportamento ritual, territorial e de combate entre indivíduos da mesma espécie. Os peixes jovens têm uma coloração diferente dos adultos e possuem listras irregulares, brancas ou laranjas, além de possuírem cabeças com manchas.

4.2. Alimentação

Sua dieta natural consiste de insetos aquáticos e terrestres (que compreendem 60% de sua dieta), seguidos de pequenos peixes, crustáceos e moluscos. A maioria dos peixes ingeridos por um *A. ocellatus* na natureza são relativamente sedentários como as espécies *Bunocephalus sp*, *Rineloricaria sp* e *Ochmacanthus sp*. O Oscar usa um mecanismo de sucção, gerado por extensões mandibulares, para capturar presas e já foram reportadas exibições de mimetização de morte similar a outros ciclídeos como o *Parachromis friedrichsthalii* e o *Nimbochromis livingstonii*.

As espécies com maior saco vitelínico estão preparadas para sobreviverem por mais tempo sem depender da alimentação exógena. Sendo assim, as larvas de oscar se nutrem do saco vitelínico até aproximadamente 5 a 7 dias de vida. Como são maiores que as outras espécies descritas anteriormente, já podem se alimentar de náuplios de artêmia e dáfrias como primeira alimentação exógena. A medida em que crescem, devem ser oferecidos alimentos cada vez maiores, proporcionais a suas bocas. Aos 15 dias já aceitam rações industrializadas e aos 30 dias já se pode cortar o fornecimento de alimentos vivos. Os juvenis e adultos devem ser alimentados com rações extrusadas, podendo ou não ser suplementada com presas vivas como peixes, crustáceos e insetos ou mesmo pedaços de peixes, filé de peixe ou camarão. Já na fase de reprodução, a dieta deve conter maior densidade de nutrientes ou ser suplementada com mais presas vivas, visando maior produção de ovos e larvas.

A quantidade de alimento a ser oferecida para qualquer peixe é muito dependente da temperatura da água e fase de vida do peixe, portanto deve ser o suficiente para o peixe ficar saciado sem sobras. Qualquer sobra de alimento pode reduzir a qualidade da água.

5. *SYMPHYSODON SP.* (ACARÁ-DISCO)

5.1. Introdução

Origem: Bacia Amazônica (Brasil, Peru e Colômbia).

Comprimento máximo: 20 cm.

Reprodução: ovulíparo, desova em folhas e pedras.

pH: ligeiramente ácido a neutro (4,5 a 7,0).

Temperatura: 24 a 30 °C.

Comportamento: pacífico, com exceção à época de reprodução.

O termo acará-disco ou peixe-disco é a designação comum aos peixes do gênero *Symphysodon*. Endêmicos da região amazônica apresentam corpo discoidal geralmente com faixas escuras verticais chamadas de barras de estresse (foto 4). São pacíficos, onívoros e gostam de pH ligeiramente ácido.

5.2. Alimentação

Possuem hábito alimentar onívoro, com tendência carnívora, principalmente ictiófaga. Em ambiente natural buscam larvas de insetos e pequenos peixes e crustáceos associados ao fundo do corpo d'água. Em cultivo comercial, jovens e adultos são alimentados quase que exclusivamente com rações granuladas que possuem densidade tal que caíam lentamente pela coluna d'água.

Diferente das outras espécies, suas larvas, após consumirem o saco vitelínico e iniciarem a natação orientada, se alimentam de um muco produzido pelos pais como primeira alimentação exógena, durante vinte a trinta dias. Porém, sete dias após subirem no dorso dos pais, já pode ser oferecido náuplios de artêmia. Dos quinze aos vinte dias após a eclosão, os filhotes já perdem um pouco do interesse pelo muco dos pais. A medida em que crescem, passam a se alimentar de organismos vivos cada vez maiores ou até mesmo fragmentos da ração dos adultos, sempre em conformidade com o tamanho de suas bocas. Normalmente, o uso de alimentos vivos pode ser suspenso aos 45 dias de vida. É importante ressaltar aqui que a ração pode ser extrusada ou floculada, porém deve afundar, pois os alevinos e juvenis de acará-disco não comem na superfície e mesmo os adultos não se sentem confortáveis em se alimentar na superfície da água. Na fase de reprodução, a dieta deve conter maior densidade de nutrientes ou ser suplementada com alimentos vivos, visando maior produção de ovos e larvas.

A quantidade de alimento a ser oferecida para qualquer peixe é muito dependente da temperatura da água e fase de vida do peixe, portanto deve ser o suficiente para o peixe ficar saciado sem sobras. Qualquer sobra de alimento pode reduzir a qualidade da água.

6. *PTEROPHYLLUM SCALARE* (ACARÁ-BANDEIRA)

6.1. Introdução

Origem: Bacia Amazônica e do Pantanal.

Comprimento máximo: 10 cm.

Reprodução: ovulíparo, desova em folhas e pedras.

pH: ligeiramente ácido a neutro (6,8 a 7,0).

Temperatura: 24 a 32 °C.

Comportamento: pacífico, vive em cardume. Agressivo no período de reprodução.

Originário da bacia amazônica e do pantanal, o acará-bandeira é hoje criado em larga escala no mundo inteiro.

O formato triangular de seu corpo é acentuado pelas nadadeiras anal e dorsal, que são longas. Em algumas variedades, as nadadeiras são em véu. Também as escamas podem apresentar uma variação do ângulo em relação ao corpo, produzindo um brilho perolado (foto 5).

Trabalhos com seleção de espécies de coloração diferente contribuíram para a fixação de novas linhagens de bandeira, tão diferentes da espécie selvagem, que é prateada com barras negras verticais em seu corpo. Hoje podemos encontrar mais de trinta variedades no comércio.

6.2. Alimentação

Possuem hábito alimentar onívoro com tendência carnívora, consumindo preferencialmente larvas de insetos, pequenos peixes e crustáceos. Em cativeiro aceitam perfeitamente ração floculada ou extrusada de qualquer densidade, pois se alimentam tanto na superfície quanto no fundo.

Nas diferentes fase da vida, segue o mesmo padrão de alimentação do acará-disco, porém os pais não produzem muco para alimentar os filhotes. Nascem, consomem os nutrientes do saco vitelínico, no quarto dia procuram por presas proporcionais ao tamanho de suas bocas como paramécios e outros infusórios. Do sexto ao trigésimo dia devem ser oferecidos náuplios de artêmia. A medida em que crescem, as presas podem ser maiores até que aceitem a ração desde finamente moídas até os grânulos maiores quando adultos. Já na fase de reprodução, a dieta deve conter maior densidade de nutrientes ou ser suplementada com alimentos vivos, visando maior produção de ovos e larvas.

A quantidade de alimento a ser oferecida para qualquer peixe é muito dependente da temperatura da água e fase de vida do peixe, portanto deve ser o suficiente para o peixe ficar saciado sem sobras. Qualquer sobra de alimento pode reduzir a qualidade da água.

7. CICLÍDEOS AFRICANOS

7.1. Introdução

Ciclídeos Africanos originam-se de várias regiões. Existem ciclídeos em toda África, sendo comumente mais encontrados nos chamados “Rift Lakes”. O termo “Rift Lakes” aplica-se aos três principais lagos do continente africano: Lagos Victoria, Tanganyika e Malawi, locais onde são encontradas as espécies ornamentais. Entre estes lagos rochosos, o que abriga o maior número de espécies é o Lago Malawi (mais de seiscentas espécies catalogadas, porém mais da metade já extintas). A maioria das espécies que habitam esses lagos são endêmicas, isto é, somente são encontradas no respectivo lago.

Ciclídeos do Lago Malawi pertencem a dois grupos distintos: Mbuna (peixes que habitam a parte rochosa do lago) e Non-Mbuna (todos os outros) - outros nomes associados a este último grupo são: Utakas e Haplochromis (Haps).

Mbunas são menores, mais ativos e agressivos que os non-mbunas. São usualmente herbívoros, alimentando-se basicamente de algas que crescem na superfície das rochas e pequenos crustáceos. Os principais gêneros são: *Pseudotropheus*, *Melanochromis*, *Labidochromis*, *Labeotropheus*, *Cynotilapia*, *Gephyrochromis*, entre outros.

Non-mbunas são menos agressivos (para os padrões dos ciclídeos africanos) principalmente porque seus territórios são menos definidos (por habitarem a parte mais aberta do lago); são maiores que os mbunas e são em sua maioria onívoros (alimentando-se de alevinos, pequenos invertebrados, plancton, etc). Os principais gêneros são: *Aulonocara* (“Peacocks”), *Haplochromis* (“Haps”).

Os ciclídeos do Lago Tanganyika são menores (6-10 cm) e menos agressivos que os do Malawi. Desovam no substrato e alimentam-se de plâncton, microcrustáceos e alevinos (predadores e onívoros). Os principais gêneros são: *Tropheus*, *Lamprologus*, *Neolamprologus*, *Julidochromis*.

No entanto, estas características são apenas generalizações, e certamente existem muitas exceções. Por exemplo, a *Cyphotilapia* do Lago Tanganyika atinge até 35 cm. E, ao mesmo modo dos ciclídeos do Malawi, existem Tangs predominantemente herbívoros, onívoros e predominantemente carnívoros.

Tabela 1. Característica da Água dos Lagos Africanos

Lago	Temperatura	pH	Dureza
Malawi	24 a 30	7,5 a 8,5	4 a 6 dH
Victoria	21 a 26	7,5 a 8,6	2 a 8 dH
Tanganyika	23 a 27	8,5 a 9,2	11 a 17dH

7.2. Alimentação

Sobre a alimentação dos ciclídeos africanos vale ressaltar que este grupo de peixes corresponde a centenas de espécies. A grande maioria das espécies são onívoras, porém algumas predominantemente herbívoras como as do gênero *Labidochromis* e *Tropheus* que possui alta inclusão de alga em sua dieta e facilidade em digerir ingredientes de origem vegetal presen-

tes nas rações. Outras espécies são predominantemente carnívoras, como as do gênero *Melanochromis* e *Alounocara*, que se alimentam preferencialmente de pequenos invertebrados e peixes. É importante ressaltar que, independente do hábito alimentar, o excesso de proteína, principalmente de origem animal, pode causar uma síndrome denominada malawi bloot. É recomendado o uso de rações com 36 a 38% de proteína com fornecimento 4 vezes ao dia para os juvenis da maioria das espécies.

As diferentes espécies de ciclídeos reproduzem depositando os ovos em substrato de areia ou rochas e os incubando na boca ou não. Quando carregam os ovos, sua boca parece cheia e fazem movimentos de mastigação constantemente. O tempo de incubação e cuidado dos pais varia muito entre as espécies de ciclídeos africanos, mas podemos generalizar em até 21 dias de incubação e entre 18 a 25 dias de cuidados parentais. Normalmente, estão disponíveis para o mercado quando atingem 1cm de comprimento.

Independente do tipo de incubação dos ovos, todas as espécies seguem o mesmo padrão de alimentação: nascem, consomem os nutrientes do saco vitelínico e procuram por presas proporcionais ao tamanho de suas bocas. A medida em que crescem, as presas podem ser maiores até que aceitem a ração desde finamente moídas até os grânulos maiores, quando adultos. Normalmente, o fornecimento de artêmias e dáfnias deve ser efetuado até os 20 dias de idade. As rações utilizadas durante o crescimento e fase adulta podem ser extrusadas ou floculadas. Já na fase de reprodução, a dieta deve conter maior densidade de nutrientes ou ser suplementada com alimentos vivos, visando maior produção de ovos e larvas.

A quantidade de alimento a ser oferecida para qualquer peixe é muito dependente da temperatura da água e fase de vida do peixe, portanto deve ser o suficiente para o peixe ficar saciado sem sobras. Qualquer sobra de alimento pode reduzir a qualidade da água.

8. PROTOCOLO DE DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS PARA PEIXES ORNAMENTAIS

8.1. Introdução

As espécies animais possuem habilidades diferentes em aproveitar os nutrientes e energia contidas no alimento ingerido, devido às distintas características morfológicas e fisiológicas. Estas diferenças podem ser quantificadas pela determinação do coeficiente de digestibilidade que descreve a fração do nutriente ou da energia do alimento que não é eliminada nas fezes.

Na aquicultura, também é importante considerar a influência da idade, tamanho, sexo, densidade de estocagem, tempo e frequência de alimentação, além da qualidade do alimento fornecido.

Existem algumas formas de se determinar a digestibilidade de alimentos para peixes, sendo que neste Guia serão expostos, como orientação, o Sistema Guelph e Sistema Guelph modificados. Outros sistemas podem ser utilizados.

8.2. Recebimento e identificação da amostra

Os dados referentes ao alimento, tais como tipo de alimento, espécie e fase da vida para a qual é destinado devem ser anotados, juntamente com a marca, fabricante, lote e data de fabricação do alimento. Anotar níveis de garantia de nutrientes e a lista de ingredientes presentes no rótulo do alimento. Verificar e anotar as condições do produto: cor, odor, aspecto, uniformidade e a presença de contaminantes.

Amostrar entre 20 g e 30 g do alimento oferecido diariamente antes do procedimento experimental e armazenar em freezer à temperatura de -15°C para análise posterior.

8.3. Preparo dos animais para o teste

Antes do início do experimento, os peixes são mantidos por cinco dias nos tanques de alimentação, para adaptação às instalações, ao manejo e às dietas experimentais. É um momento em que aproveitamos para verificar se é possível recuperar entre 12 e 15g de matéria seca de fezes, o que será necessário para a realização das análises. O número de peixes pode variar de acordo com o tamanho dos animais.

8.4. Procedimento pré-experimental

Para que se observe o melhor período de concentração de fezes, o teste para descobrir a taxa de passagem do alimento pode auxiliar neste quesito. Este teste consiste em descobrir o tempo do alimento transitar pelo trato gastrointestinal, sendo influenciado pelo tamanho da refeição, temperatura, tamanho do peixe e tipo de alimento.

8.5. Procedimento experimental

O sistema Guelph convencional pode ser feito com uso de aquários cilíndricos de fundo cônico com capacidade de, aproximadamente, 80 L. O abastecimento de água é contínuo e superior, enquanto o escoamento é feito pelo fundo, as fezes decantadas no aquário transitam pelo sistema de encanamentos laterais externos, onde permanecem depositadas na extremidade inferior de uma coluna de água, até o momento da coleta. Registros de esfera podem ser utilizados para facilitar a coleta em tubos de vidro.

Para o método de Guelph modificado, ocorre o mesmo procedimento. Apenas é modificado o sistema de escoamento, que passa a ser realizado através de um cano lateral dentro do aquário coletor, funcionando como um sifão. As fezes ficam depositadas na extremidade inferior dos aquários, onde são colocados registros de esfera e pedaços de mangueira de látex para acoplagem de tubos de ensaio, a fim de facilitar a coleta.

Não é necessário um tanque de alimentação e outro de coleta, devido ao fato deste procedimento ocasionar estresse aos animais.

É importante que se calcule o consumo total pelos animais e se forneça 90% de alimento, para que não haja sobras que se misturem as fezes, comprometendo a acurácia dos valores de digestibilidade.

8.6. Preparo das amostras para análise laboratorial

Assim que as fezes começam a aparecer nos tubos de vidro, decorridos intervalos de 30 minutos, são coletadas repetitivamente para evitar a lixiviação de nutrientes. O registro do aquário é fechado, retira-se o tubo de vidro com as fezes já depositadas no fundo do mesmo, despreza-se grande parte da água e transfere-se o conteúdo do tubo para uma placa de Petri. Esta, por sua vez, é colocada em um congelador até que se complete a quantidade necessária para as análises químicas de proteína e indicador.

Também é importante a análise convencional de água (pH, turbidez, temperatura e oxigênio), bem como a análise da quantidade de amônia para verificar se os peixes não estão com excesso de excreção.

8.7. Cálculos dos coeficientes de digestibilidade

Os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) podem ser determinados por intermédio do método de coleta parcial das fezes dos peixes, utilizando-se o óxido de cromo (1%) como indicador inerte, de acordo com o método de digestão ácida. Este não é o único método para obtenção da digestibilidade aparente, e sim o método mais utilizado pelos pesquisadores. Após a realização da análise quantitativa do óxido de cromo, e de posse dos valores de proteína e energia presentes nas dietas e nas fezes, os CDA são determinados por intermédio da equação:

$$CDA (\%) = 100 - 100 \frac{\% Cr O_2 \text{ na dieta} \times \% PB \text{ ou kcal/kg de EB nas fezes}}{\% Cr O_2 \text{ nas fezes} \times \% PB \text{ ou kcal/kg de EB na dieta}}$$

Devido à diferença de tamanho e peso dos animais, devemos ter uma densidade que permita conforto dos peixes para expressarem suas características naturais. É importante validar o uso de óxido de cromo para cada espécie.

9. FOTOS PEIXES ORNAMENTAIS



Foto 1. Macho de *Betta splendens* da variedade Half Moon



Foto 2. Kingiuo jovem da variedade Cometa Sarasa



Foto 3. Oscar macho adulto da variedade Albino Véu



Foto 4. Acará-disco da variedade Pigeon Checkerboard



Foto 5. Acará-bandeira, macho adulto da variedade Albino Veu

10. NUTRIÇÃO DE AVES DE ESTIMAÇÃO

10.1. Introdução

O correto manejo nutricional de um plantel é questão fundamental para o sucesso reprodutivo e consequentemente comercial do empreendimento. Para que se possa estabelecer quais alimentos e as respectivas quantidades fornecidas, é necessário que se conheça antes os seguintes fatores:

- Espécie alvo do manejo e hábitos alimentares (alimentos disponíveis e sua composição nutricional);
- Necessidades básicas quanto aos nutrientes para os períodos de crescimento, manutenção e reprodução;
- Peso do indivíduo.

Uma alimentação correta é o fator mais importante para garantir maior longevidade das aves de estimação criadas em cativeiro. A mistura de sementes comumente usadas como alimento exclusivo dessas aves pode desenvolver graves deficiências nutricionais, por serem pobres em alguns nutrientes, tais como vitaminas, minerais e aminoácidos. Outro fator importante diz respeito ao hábito das aves comerem seletivamente, ou seja, comer apenas aquilo que é mais palatável e familiar, ignorando outros alimentos, podendo assim propiciar uma deficiência nutricional. Por esses e outros motivos, devemos modificar os hábitos de fornecimento de sementes e/ou alimentos impróprios, substituindo-os por alimentos balanceados. As sementes podem ser utilizadas para enriquecimento ambiental e suplementação.

10.2. Hábitos alimentares

Para completar o ciclo é necessária que a variação do alimento ao longo do ano se enquadre nos hábitos alimentares das aves (e vice-versa), ou seja, em liberdade a alimentação das aves é mais completa possível para as suas necessidades.

Na verdade, a grande maioria das aves é onívora, possuindo uma maior frequência no consumo de alguns itens, como grãos, insetos, frutas, néctar, etc. de acordo com o hábito alimentar e a oportunidade. Nas aves presentes em cativeiro no país essa regra pode ser considerada, exceto nas aves de rapina e alguns grupos de aves aquáticas. Mas não é só o tipo de alimento que consomem que influencia a saúde das aves, garantindo o seu bem-estar. Se analisarmos o que se passa em liberdade vamos perceber que as aves não consomem o mesmo tipo de alimento ao longo de todo o ano. Existem variações climáticas que

as “obrigam” a alterar os seus hábitos alimentares. Se no inverno a escassez de alimentos obriga as aves a alimentarem-se de quase tudo o que encontram, já a maior oferta na primavera provoca um aumento na ingestão de nutrientes como um todo, em particular proteína de origem animal (insetos, larvas, etc.) que constitui o principal sinal para o início da criação.

10.3. Exigências nutricionais

É fácil compreender que as necessidades nutricionais das aves em cativeiro modificam-se amplamente. Em seu habitat, as aves precisam voar vários quilômetros em busca de alimentos, fugir de predadores e também passam por períodos de carência ou de fartura de alimentos. Além disso, por instinto, elas buscam outras fontes de alimentos (insetos, minhocas, vermes, flores, frutos, etc.) para suprir suas necessidades nutricionais. Essa condição natural faz com que essas aves tenham necessidades nutricionais bastante diferenciadas daquelas mantidas em gaiolas ou viveiros. No caso das aves em cativeiro onde não há grande atividade física, o alimento deve ser fornecido de forma completa, prontamente disponível e em quantidades adequadas, ou seja, sem falta ou excesso de nutrientes. Um dos grandes entraves na criação de aves ornamentais em cativeiro é a obesidade provocada por uma alimentação desbalanceada e rica em energia. O excesso de energia proveniente deste tipo de alimentação é depositado no organismo como gordura (tecido adiposo), podendo ter consequências negativas sobre a reprodução, desencadeando doenças hepáticas e cardiovasculares, comprometendo assim, a longevidade e a qualidade de vida das aves.

É sabido que pássaros geralmente se alimentam para satisfazer suas necessidades energéticas. A alimentação, portanto, deve fornecer quantidades suficientes de energia para potencializar todas as funções orgânicas. Esse fato sugere que todos os nutrientes sejam relacionados ao nível da energia da dieta.

10.4. Alimentação no período de reprodução

Na época de reprodução, alimentam-se em abundância para armazenar reserva necessária a todas as etapas do processo. É importante identificar o perfil nutricional de cada uma das espécies com as quais se trabalha para manejá-las apropriadamente na fase de reprodução.

O sucesso na criação está baseado na utilização de rações balanceadas, mesmo que ainda não se saiba em detalhes as necessidades nutricionais da maioria das espécies. Os problemas nutricionais não corrigidos podem comprometer a saúde das aves especialmente em relação ao crescimento, muda de penas e alterações hepáticas que comprometem ou até mesmo inviabilizam a reprodução.

10.5. Tipos de alimentos

Atualmente encontram-se disponíveis no mercado brasileiro diferentes formas de alimentos completos balanceados: os farelados, as misturas de sementes, os peletizados e os extrusados. Nessa estratégia de alimentação, o fornecimento de sementes, verduras e frutas assume papel de suplemento destinado, principalmente, a proporcionar passatempo às aves.

O processo de extrusão elimina eventuais presenças de fungos (mofos) e bactérias, comumente encontrados em sementes vendidas à granel, além de aumentar a digestibilidade dos nutrientes e o prazo de validade do alimento. Além disso, os alimentos extrusados, quando bem balanceados, podem reunir todos os nutrientes necessários para a boa saúde das aves, impedindo que as mesmas selecionem apenas parte do alimento, o que evita o desbalanceamento nutricional. Além da gelatinização do amido, tornando-o mais digerível e o produto mais palatável.

Para aqueles que ainda defendem o uso de sementes para pássaros, vale lembrar que os alimentos comerciais são compostos em grande parte por sementes que foram processadas, eliminando as principais partes indigestíveis e substâncias tóxicas aos pássaros. É comum, também, nos alimentos industrializados, a presença de vários aditivos funcionais, tais como fibras solúveis, probióticos, prebióticos, ácidos graxos poliinsaturados, enzimas exógenas (lípsases, proteases, amilases), minerais quelatados e adsorventes de micotoxinas. Essas substâncias têm por função melhorar o desempenho das aves.

11. PSITTACIDAE

11.1. Introdução

Agrupa um conjunto de aves que se caracterizam pelo bico robusto e estreito, com rebordos cortantes e o extremo em forma de gancho. A mandíbula superior ultrapassa nitidamente a mandíbula inferior. Os rebordos cortantes do bico permitem que as aves agarrem firmemente as sementes de que se alimentam ou se segurem nos ramos.

Os Psitacídeos são geralmente arborícolas e trepadores e utilizam o bico quando se deslocam. São em geral bons voadores.

res. Têm as patas preênsais com dois dedos para frente e dois para trás. A plumagem de cores muito vivas como o azul, amarelo, verde, vermelho e branco.

Os Psitacídeos são, em geral, aves gregárias que constituem grupos mais ou menos numerosos. São animais de comportamento monogâmico. Vivem, na maioria, nas regiões tropicais. A sua longevidade é elevada podendo atingir, em algumas espécies, os oitenta anos.

O grupo dos Psitacíformes é muito diverso, contendo 409 espécies em todo o planeta e 91 no Brasil, país com maior diversidade. Essas espécies estão distribuídas em três famílias conforme descrito abaixo:

- Família *Psittacidae*: Com maior número de representantes, ou seja, 385 até o momento. O Brasil só possui exemplares dessa família, sendo as demais representadas em outros países. Dentro dessa família existe um grande grupo com características muito singulares, trata-se da Subfamília dos *Lorinae* ou popularmente conhecidos como Lóris. Esse grupo possui atualmente 53 espécies;
- Família *Cacatuidae*: Conhecida como cacatuas, todas possuem um penacho na cabeça. Seu representante mais famoso é a Calopsita. Existem no momento 21 espécies pertencentes a essa família;
- Família *Strigopidae*: restrita a 3 espécies da Nova Zelândia, entre elas o Kakapo, aves sem capacidade de voo e criticamente ameaçada de extinção, com apenas 120 indivíduos.

11.2. Alimentação na natureza

Basicamente a grande maioria dos Psitacídeos são consumidores de sementes. É mesmo comum verificar aves utilizando frutos, entretanto o objetivo geralmente está na semente desses frutos. Daí o porquê de muitos deles consumirem frutos ainda verdes. De qualquer maneira, ainda podemos dividir essa ordem em subgrupos alimentares como se segue:

- Granívoros restritos: Alimentando-se basicamente de sementes, tendo as gramíneas como principal fonte. Com algumas exceções, são geralmente os de menor porte, como periquitos, calopsitas e agapornis. Mesmo assim, em época de escassez de sementes, podem se alimentar de folhas ou mesmo tubérculos;
- Granívoros: Podendo também se alimentar de frutas, flores e pequenos insetos. Esse grupo pode ser ainda subdividido pelas aves que consomem sementes de palmeiras ricas em gordura, como as araras;
- Nectarívoros e comedores de pólen: Tratam-se da subfamília *Lorinae* que utiliza frutas, néctar, pólen, botões de flores e até insetos como principal fonte alimentar.

Na verdade, em maior ou menor escala, a maioria das espécies de psitacídeos tem a proteína animal como parte de sua dieta.

11.3. Necessidades básicas quanto à proteína e energia para os períodos de manutenção, crescimento e reprodução

Considerando a grande diversidade de espécies dos psitacídeos, é muito difícil definir suas necessidades de forma genérica. Mesmo assim, se considerarmos as necessidades energéticas e proteicas em função das taxa metabólica, podemos agrupá-los em psitacídeos de grande, médio e pequeno porte.

11.4. Psitacídeos de grande porte

Nesta categoria incluem-se os Papagaios, Araras e Cacatuas.

A recomendação de 12 a 16% de Proteína Bruta (PB) para a manutenção é baseada em observações de Saad et al., 2003, sendo que estes valores obtidos são maiores do que os valores encontrados em alguns estudos, dos quais foi estimada a exigência mínima em torno de 12% para manutenção. Estes dados sugerem um valor de energia metabolizável de 2700 a 3000 Kcal/kg na Matéria Seca (MS). Dietas com baixo nível energético para a manutenção de papagaios-verdadeiros devem possuir maior nível de proteína, visando compensação da redução no balanço de nitrogênio.

É importante destacar que as Araras possuem diferenças em relação ao aporte de energia oriunda de gorduras da dieta. Na natureza, boa parte das araras tem sua dieta baseada em cocos de palmeiras, com alto conteúdo lipídico e energético. Assim, parece haver uma maior capacidade de processamento desse nutriente pelas araras. Na verdade, sabe-se de uma maior exigência de gorduras de cadeia média para esse grupo, levando a necessidade de produção de alimentos mais gordurosos. Interessante é notar que mesmo aves alimentando-se de dietas altamente energéticas e com mais de 10 % de extrato etéreo muito dificilmente apresentam quadros de obesidade, comumente observados nas demais espécies de psitacídeos.

11.5. Psitacídeos de porte médio

Nesta categoria estão incluídos os Ringnecks, Maritacas e Calopsitas.

Segundo Koutsos *et al* (2001) a exigência de 20% de Proteína Bruta pode servir como referência para crescimento ideal

de Calopsitas. Alimentações abaixo de 18% de Proteína podem resultar em baixo crescimento. Valores abaixo de 10% prejudicam o crescimento consideravelmente. Para manutenção, dietas contendo 11% de Proteína Bruta apresentam bons resultados para as aves.

11.6. Psitacídeos de porte pequeno

Nesta categoria se enquadram os Agapornis e os Periquitos. Periquitos em gaiolas possuem uma exigência de proteína satisfatória com níveis de 12% para manutenção e 13,2% para crescimento.

As espécies de Psitacídeos de porte menor são consideradas mais ativas às demais, desta forma sua exigência de energia ultrapassa os valores preconizados para as aves de médio e grande porte.

11.7. Estimativas energéticas e de consumo

Uma vez em cativeiro, as necessidades nutricionais das aves modificam-se amplamente. É fácil imaginar que essas aves em seu habitat voam, muitas vezes quilômetros, para conseguir alimentos, com uma necessidade energética muito mais elevada que aves mantidas em gaiolas ou até mesmo grandes viveiros. Além do gasto energético com a atividade física, resultante da queima de lipídeos corporais, as aves, em seu hábitat natural, devem ingerir quantidades extras de energia, de modo a estabelecer um depósito corporal de gordura. Esses depósitos têm o seu papel preponderante como reserva para épocas de escassez alimentar ou na reprodução.

Consumos médios de matéria seca são influenciados pelo teor de energia metabolizável da dieta. A palatabilidade, cor e mesmo textura do alimento podem influenciar o consumo das aves, a ponto de produzir um consumo excessivo, acima de suas necessidades energéticas. Certas situações de estresse ou ansiedade parecem também poder provocar uma maior ingestão energética.

11.8. Alimentação em cativeiro

Por mais que aves venham receber sementes e/ou frutos, estes devem ser encarados como coadjuvantes no manejo nutricional quando se faz uso de alimentos completos, e ainda assim, sua inclusão em algum momento deve ser feita de modo a se obter resultados específicos para seu uso, como por exemplo, enriquecimento ambiental ou terapia ocupacional. Os alimentos completos têm incorporados em sua composição os nutrientes necessários à maioria das espécies. Entretanto, é sabido que algumas aves têm grande dificuldade em se adaptar ao consumo exclusivo de alimentos balanceados. Nesses casos a adaptação deve ser cuidadosa, recomendando-se inclusive a manutenção de um pequeno percentual de sementes na dieta.

11.9. Alimentação para reprodução

Previamente ao período de reprodução (aproximadamente 30 dias) recomenda-se aumentar os níveis energéticos e nutrientes da dieta. Esta mudança é importante para preparar a ave, inclusive do ponto de vista comportamental, para postura e nascimento dos filhotes. No caso dos psitacídeos recomenda-se aumentar os níveis de proteína para 18 a 21% com energia metabolizável em torno de 3000 kcal/kg.

11.10. Exigências nutricionais

A maioria das informações em exigências de nutrientes para psitacídeos foi obtida da extrapolação de estudos em espécies nidífugas, ou seja, podem andar e se alimentar desde o nascimento, como os galiformes. Porém, os psitacídeos são nidícolas, ou seja, seus filhotes permanecem no ninho até estarem aptos ao voo e se alimentarem sozinhos, portanto atingem a forma adulta mais rapidamente.

Pesquisas em exigências nutricionais de pássaros nidícolas estão muito limitadas. Desta forma, os dados extrapolados das aves nidífugas são inadequados para a generalização.

Psitacídeos apresentam uma grande variação individual na seleção e consumo de alimentos, levando a dietas nutricionalmente heterogêneas. Um erro frequente é o cálculo de alimento ser realizado através da comida oferecida, não considerando qual porção será realmente consumida e qual parte é efetivamente ingerida. Especial atenção deve ser tomada caso se forneça sementes, uma vez que as mesmas são descascadas pelas aves antes da ingestão. Portanto os cálculos nutricionais devem levar isso em consideração.

O perfil nutricional sugerido pela Abinpet para Psitacídeos e Passeriformes encontra-se no item 16.

12. *SERINUS CANARIA* (CANÁRIO-DO-REINO)

12.1. Introdução

O canário belga (*Serinus canaria*), canário do reino, ou popularmente canarinho, é um pequeno pássaro canoro, membro da subfamília *Fringillinae*. Este pássaro é originário dos Açores, da ilha da Madeira e das ilhas Canárias. O seu nome vem destas últimas, sendo que o nome das ilhas vem da palavra em latim *canaria* que significa “dos cães”, já que os romanos encontraram ali muitos cães selvagens. O nome canário-do-reino foi dado em oposição ao canário-da-terra-brasileiro, pois os canários eram levados por piratas e navegadores como presentes aos reis europeus.

É um pássaro com um comprimento total de 12,5 centímetros e com um comprimento de asa de 71 milímetros. A sua plumagem selvagem é geralmente amarelada com a parte inferior do ventre de cor clara. As fêmeas têm uma coloração semelhante, mas mais acinzentada e menos brilhante.

Atualmente temos centenas de tipos de mutações oficiais desta espécie, subdivididos em grandes grupos de cores, alguns deles com exigências nutricionais diferentes. É o caso dos canários de grande porte, que podem atingir o dobro do peso e tamanho de um canário comum. Essas raças são mais exigentes em proteína e energia, durante o período de crescimento, sendo também bem mais sensíveis do ponto de vista imunológico.

Fato relevante para produção de alimentos é a classificação dos diferentes grupos de canários de cor no mercado de criadores. Lembrando nesse grande grupo de cor o fator relevante nos campeonatos e o padrão de coloração das aves, onde mesmas pequenas diferenças de tons podem trazer grandes impactos na classificação das aves. Basicamente podemos classificá-los como grupo dos canários de linha clara (brancos, amarelos e vermelhos) e canários melânicos.

Tanto os canários amarelos ou com tons amarelos, quanto os canários de vermelho ou com tons vermelhos devem receber alimentação básica livre de pigmentos para que se forneça a pigmentação correta à parte, visando a aquisição de cores puras. Assim, deve-se fornecer cantaxantina para os de cor vermelho e luteína para os de cor amarela. No caso de canários puramente melânicos ou brancos não há restrições quanto à pigmentação da alimentação. A spirulina parece ser importante para realçar a cor de todos os tipos de canário, sem interferir negativamente em qualquer uma delas.

12.2. Alimentação na natureza

O Canário-do-reino se alimenta normalmente em bandos, forrageando no chão ou entre a vegetação baixa. Principalmente se alimenta de sementes, como os de ervas, gramíneas e figos. Também se alimenta de outros materiais vegetais e pequenos insetos.

12.3. Necessidades básicas quanto à proteína e energia para o período de manutenção, crescimento e reprodução

Os valores estimados de Energia Metabolizável (EM) para a confecção das dietas experimentais, baseados em tabelas de valor nutritivo de alimentos para Galiformes, somente se comprovaram efetivos naquelas em que o nível de EM foi preconizado como de 2850 kcal/kg.

Segundo Euler *et al* (2008), nas condições em que foi desenvolvido, sugerem que canários em manutenção tendem a ajustar seu consumo de energia metabolizável sob influência do nível de proteína, estimando-se que um nível aproximado de 14,55 kcal de EM/ave/dia e 15% de PB pode atender às exigências em dietas com concentrações energéticas aproximadamente de 2850 kcal/kg, o que concorre para uma relação recomendável de 18 kcal EM/g PB.

12.4. Estimativas energéticas e de consumo

A equação de predição de energia metabolizável para canário é $180 \times PV^{0,75}$. É muito importante que o peso da ave esteja em quilogramas, assim um canário que pesa 20g, ou 0,02kg necessitará de 10 kcal EM/dia e outro que pesa 0,025kg necessitará de 12 kcal EM/dia.

12.5. Alimentação em cativeiro

O alimento deve ser fornecido à vontade. O pássaro terá à sua disposição os diversos componentes do alimento completo, e determinará por si próprio a quantidade a ingerir de cada um. Porém, animais em sobrepeso ou obesos devem passar por restrição alimentar até atingirem o escore corporal ideal. É fundamental que os alimentos sejam de qualidade, livres de contaminação e guardados de forma adequada.

As aves são animais uricotélicos, isto é, o ácido úrico é o produto final principal no metabolismo do nitrogênio. O nitrogênio do ácido úrico é originário da dieta ou do catabolismo do tecido corporal. Dietas formuladas com excesso de proteína, proteína dietética desequilibrada (mesmo em baixos níveis), proteína de baixa qualidade ou, alimentos pobres elevam a excreção de ácido úrico urinário. Além disso, o excesso de nitrogênio nas dietas pode provocar um acúmulo de ácido úrico em vários tecidos em vez de ser excretado pelos rins, acarretando problemas como hiperuricemia e gota.

12.6. Alimentação para reprodução

Previamente ao período de reprodução (aproximadamente 30 dias) recomenda-se aumentar os níveis energéticos e nutrientes da dieta. Esta mudança é importante para preparar a ave, inclusive do ponto de vista comportamental, para postura e nascimento dos filhotes. Neste período especificamente, é fundamental um aporte energético e proteico adequados visando sustentar um crescimento substancial dos filhotes (aumento aproximado de vinte vezes em seu peso em poucas semanas). Durante esse período recomendam-se níveis de proteína entre 20 e 24%.

13. PASSERIFORMES BRASILEIROS

13.1. Introdução

É o grupo mais diverso das aves, com quase 60% do total de espécies existentes no planeta. Sob cuidados humanos os grupos mais representativos são os das famílias: *Emberizidae* (curiós, bicudos, Canários-da-terra, colerinhas, etc.), *Fringillidae* (pintassilgos), *Turdidae* (sabiás), *Icteridae* (pássaro preto, currupião, etc.), *Thraupidae* (sanhaços, saíras, tiês, etc.), e *Cardinalidae* (azulões, trinca-ferros).

13.2. Alimentação na natureza

Estes grupos supracitados possuem, entre outras coisas, hábitos alimentares diferentes, passando de tendência de granívoros, onívoros e frugívoros.

Dentre os de hábitos mais granívoros, podemos destacar o grupo dos Curiós, Canários, Pintassilgos.

Entre os mais onívoros, podemos citar os Trinca-Ferro e Sabiás, sendo o primeiro ainda com algum hábito granívoro e o segundo com bico pouco adaptado para este propósito.

Dentre os mais frugívoros, podemos destacar as saíras, sanhaços e gaturamos. Embora as frutas sejam importante item alimentar deste grupo, ocorre ainda uma grande necessidade de proteína animal para a sustentação da espécie, sendo ela suprida basicamente pelos insetos.

13.3. Necessidades básicas quanto à proteína e energia para o período de manutenção e reprodução

Não foram encontradas referências a respeito de exigências nutricionais para estas espécies. Portanto, é comum que os técnicos formulem suas dietas baseadas em extrapolações de dados conhecidos para canários-do-reino (*Serinus canaria*), que também pertence à mesma família. Entretanto, discute-se que os fringílídeos neotropicais possuem exigências nutricionais maiores que a espécie supracitada, especialmente no que concerne às necessidades de proteína animal, em especial insetos. Aparentemente, os fringílídeos neotropicais também tem uma tendência bem maior de obesidade quando sob cuidados humanos. Sendo assim, tem se conseguido maiores sucessos quando alimentados com dietas menos energéticas.

13.4. Estimativas energéticas e de consumo

A equação de predição de energia metabolizável para passeriformes varia de $129 \times PV^{0,75}$ até $200 \times PV^{0,75}$. É muito importante que o peso da ave esteja em quilogramas nessa equação. Quanto menor o passeriforme maior é sua taxa metabólica e, portanto, maior deve ser o fator multiplicador pelo peso elevado a 0,75.

13.5. Alimentação em cativeiro

Recomenda-se o uso de alimento completo balanceado, seja ele extrusado ou farelado.

No caso das aves granívoras, a dieta básica é feita com o uso de mistura de sementes. Porém, problemas sanitários são comumente observados quando os grãos não passam por um bom controle de qualidade e limpeza. Portanto, recomenda-se que a dieta básica seja um alimento completo, sendo as sementes de qualidade usadas como complementação e enriquecimento ambiental.

Para as aves com hábito alimentar onívoro e frugívoro, é comum o uso exagerado de frutas de consumo humano. Embora seu uso seja fundamental para o manejo *ex situ* dessas espécies, deve-se sempre ter em mente, que suas características são bem diferentes, do ponto de vista nutricional, às frutas silvestres. A utilização exagerada dessas frutas, sem uma adequada compensação proteica, prejudica a longevidade e produtividade destas aves.

13.6. Alimentação para reprodução

Assim como recomendado para demais aves, previamente ao período de reprodução (aproximadamente 30 dias) recomenda-se aumentar os níveis energéticos e nutrientes da dieta. Durante esse período recomendam-se níveis de proteína um pouco superiores aqueles recomendados para canários, variando entre 24% a 26%.

14. RAMPHASTIDAE (TUCANOS)

14.1. Introdução

Ramphastos é o gênero de aves *Piciformes*, família *Ramphastidae*, que possui os tucanos e araçarís como representantes. Sua principal característica é a presença de um grande e colorido bico.

Embora mais comuns em áreas florestais, alguns representantes podem ser encontrados em áreas campestres.

Estas aves possuem intestino curto, causando um alto fluxo gastrointestinal, e consequente baixa digestibilidade do alimento. Outra característica típica do grupo é a baixa resistência à inclusão de ferro na dieta. Portanto, cuidados devem ser tomados ao se balancear o alimento, deixando os níveis de ferro inferiores a 100 mg/kg.

14.2. Alimentação na natureza

Uma característica peculiar deste grupo é o fato de serem aves engolidoras, ou seja, apreendem e engolem os alimentos inteiros, incluindo-se ovos e filhotes. Embora as frutas silvestres sejam de grande importância na sua dieta, são aves cujo consumo de proteína animal é alto, especialmente as aves do gênero *Ramphastos* são grandes predadores na natureza.

14.3. Necessidades básicas quanto à proteína e energia para o período de manutenção e reprodução

Não temos referências a respeito de exigências nutricionais para Tucanos. Considerando as características do trato gastrointestinal, podemos extrapolar uma maior necessidade proteica e energética para a espécie em comparação às outras espécies de aves tratadas neste guia. Também deve ser tomada especial atenção na digestibilidade dos ingredientes que compõem o alimento.

14.4. Alimentação em cativeiro

Erroneamente, são frequentemente alimentados com alimentos completos de cães e rações de outras espécies de mamíferos, o que provoca a médio e longo prazo, o óbito por hemocromatose (excesso de ferro no fígado). Recomenda-se, portanto, o uso de alimentos balanceados específicos para este grupo, até porque mesmo alimentos para outras aves contêm níveis excessivos de ferro. O uso de vegetais e outros complementos pode ser feito, porém recomenda-se evitar frutas cítricas, pois o ácido cítrico pode aumentar a absorção intestinal do ferro.

14.5. Alimentação para reprodução

Previamente ao período de reprodução (aproximadamente 30 dias) recomenda-se aumentar os níveis energéticos e nutrientes da dieta. Esta mudança é importante para preparar a ave, inclusive do ponto de vista comportamental, para postura e nascimento dos filhotes. Neste período especificamente, é fundamental um aporte energético e proteico adequados visando sustentar um crescimento dos filhotes. Em cativeiro, é mais comum o canibalismo de ovos e filhotes em tucanos alimentados com baixo nível de proteína animal.

15. PROTOCOLO DE DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS PARA AVES ORNAMENTAIS

15.1. Recebimento e identificação da amostra

Os dados referentes ao alimento, tais como tipo de alimento, espécie e fase da vida para a qual é destinado devem ser anotados, juntamente com a marca, fabricante, lote e data de fabricação do alimento. Anotar níveis de garantia de nutrientes e a lista de ingredientes presentes no rótulo do alimento. Verificar e anotar as condições do produto: cor, odor, aspecto, uniformidade, presença de contaminantes e presença de finos no fundo do saco.

Amostrar entre 200 g e 300 g do alimento oferecido diariamente e armazenar em freezer a temperatura de -15°C para análise posterior.

15.2. Preparo dos animais para o teste

Empregar no mínimo 10 animais adultos, clinicamente saudáveis, fora do período de reprodução, e livres de endo e ectoparasitas.

Para determinação dos parâmetros, os animais deverão ser mantidos em gaiolas individuais de tamanho proporcional ao tamanho da ave com grade no fundo, permitindo que as fezes e alimentos desperdiçados sejam depositados em uma bandeja de recolhimento e prevenindo, ao mesmo tempo, o acesso das aves a este material. Os lados da gaiola devem ser cobertos, principalmente próximo ao fundo, para evitar possível queda de alimentos no chão, podendo causar erros no cálculo de consumo.

Os comedouros devem ser colocados externamente à gaiola e ser o mais fechado possível, permitindo apenas o acesso da cabeça da ave, evitando-se assim que a mesma provoque um grande desperdício do alimento.

15.3. Procedimento experimental

A quantidade de alimento fornecida a cada animal pode ser baseada na quantidade necessária para manter o peso corporal ou estimada segundo as necessidades energéticas de manutenção, utilizando-se os procedimentos recomendados e aceitos pela ABINPET. O alimento é fornecido em circuitos independentes e em quantidade que possa resultar em sobras. A água é fornecida *ad libitum*. A ingestão de alimento deve ser determinada durante um período de 10 dias consecutivos, para cada alimento fornecido, o qual foi previamente pesado e separado. Depois de removidas, as sobras são separadas e pesadas. Uma refeição completa é posicionada ao lado da gaiola das aves todos os dias, sem que as mesmas sejam capazes de alcançá-la, para determinar a perda de peso por evaporação de cada item oferecido, que foi subtraído do peso das sobras de comida.

15.4. Preparo das amostras para análise laboratorial

Amostrar entre 200 g e 300 g do alimento oferecido diariamente e armazenar em freezer a temperatura de -15°C para análise posterior. A coleta total de fezes deve ser feita durante 5 dias consecutivos. As excretas devem ser colhidas duas vezes ao dia e armazenadas a temperaturas de -15°C. Penas e descamações de pele aderidas as excretas devem ser separadas e armazenadas separadamente, em recipientes de vidro, à mesma temperatura.

As excretas então, devem ser descongeladas, homogeneizadas, secas e moídas em moinho de facas com peneira de 1 mm, assim como os alimentos oferecidos. Essa secagem deve ser em estufa à 65°C, por 72 horas antes da moagem. As análises de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, cálcio e fósforo deverão ser analisadas no laboratório em duplicata segundo metodologias analíticas aprovadas e descritas pela AOAC (1996). Ácido úrico é determinado de acordo com Alumot and Breloria (1979).

15.5. Cálculos dos coeficientes de digestibilidade

A digestibilidade na Matéria Seca (MS), Extrativo Não-Nitrogenado (ENN), Proteína Bruta (PB) e coeficiente de digestibilidade aparente devem ser determinados. O ácido úrico é determinado na excreta e seu peso é deduzido para calcular a energia digestível e proteína digestível e o nitrogênio é deduzido para calcular a digestibilidade de proteína bruta. Paralelamente, o balanço de nitrogênio das aves é calculado para determinação da ingestão total (mg de nitrogênio/g de ingestão de matéria seca) e excreção (MF de nitrogênio/g de fezes na matéria seca).

16. PERFIL NUTRICIONAL SUGERIDO PELA ABINPET PARA PSITACÍDEOS E PASSERIFORMES*

Baseado em Matéria Seca^a

Nutrientes	Psitacídeos		Passeriformes	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Energia Bruta, kcal/kg	3200	4200	3500	4500
Proteína Total, %	12,0		14,0	
Ácido Linoléico, %	1,0		1,0	
Aminoácidos				
Arginina, %	0,65		0,75	
Lisina, %	0,65		0,75	
Metionina, %	0,30		0,35	
Metionina + Cistina, %	0,50		0,58	
Treonina, %	0,40		0,46	
Vitaminas				
Vitamina A UI/kg	8000		8000	
Vitamina D3, UI/kg	500	2000	1000	2500
Vitamina E, ppm	50		50	
Vitamina K, ppm	1		1	
Biotina, ppm	0,25		0,25	
Colina, ppm	1500		1500	
Ácido Fólico, ppm	1,5		1,5	
Niacina, ppm	50		50	
Ácido Pantotênico, ppm	20		20	
Piridoxina, ppm	6		6	
Riboflavina, ppm	6		6	
Tiamina, ppm	4		4	
Vitamina B12, ppm	0,1		0,1	
Macroelementos Minerais				
Cálcio, %	0,30	1,20	0,50	1,20
Fósforo, %	0,30		0,50	
Cálcio: Fósforo total	1:1	2:1	1:1	2:1
Cloro, %	0,12		0,12	
Magnésio, ppm	600		600	
Potássio, %	0,40		0,40	
Sódio, %	0,12		0,12	
Microelementos Minerais				
Cobre, ppm	8		8	
Iodo, ppm	0,40		0,40	
Ferro, ppm	80		80	
Manganês, ppm	65		65	
Selênio, ppm	0,10		0,10	
Zinco, ppm	50		50	

Fonte: AAFCO, 1998

* Devido ao mínimo de informações nutricionais para aves, optou-se por usar apenas uma recomendação de crescimento e manutenção, independente das várias espécies incluídas na classe (AAFCO, 1998).

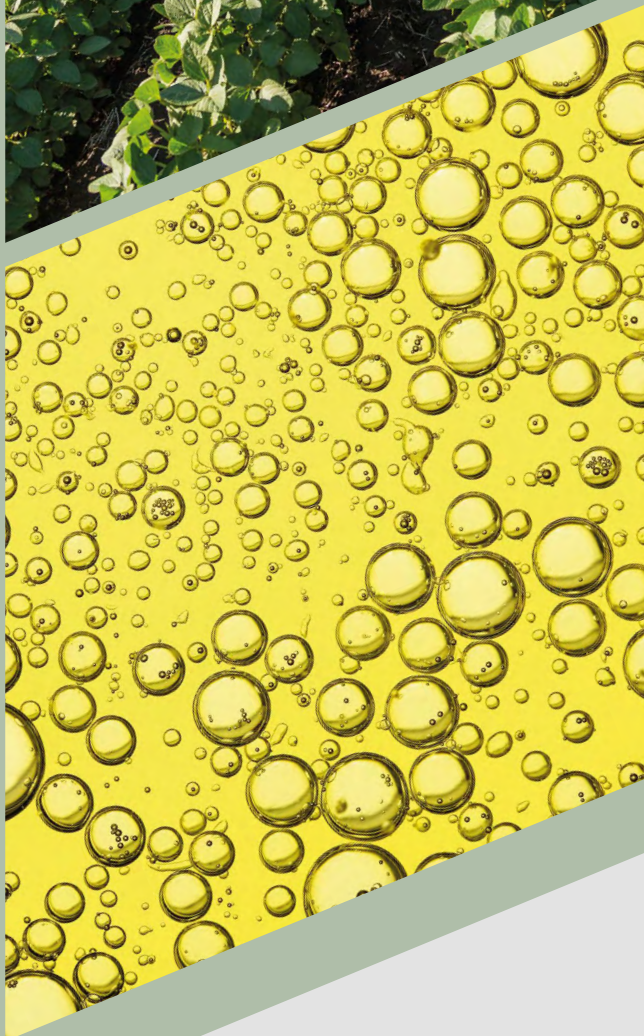
^a Concentração de energia tipicamente encontrada em dietas comerciais.

17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIMORAD, E. G., CARNEIRO D. J.** Métodos de Coleta de Fezes e Determinação dos Coeficientes de Digestibilidade da Fração Protéica e da Energia de Alimentos para o Pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). R. Bras. Zootec., v.33, n.5, p.1101-1109, 2004.
- ALLGAYER, M. C., CZIULIK, M.** Reprodução de psitacídeos em cativeiro. Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.344-350, jul./set. 2007.
- ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS INCORPORATED.** Nutrition expert panel review: new rules for feeding pet birds. Official Publication - Feed Management, Atlanta, v. 49, n. 2, 1998.
- BARROS, Y. M., MACHADO, L. O. M.** Comportamento alimentar do periquito-da- caatinga (*Aratinga cactorum*) em Curaçá, Bahia. Ararajuba 8 (1): 55 - 59, junho de 2000.
- BEERLI, E. L.** Estratégia Alimentar e densidade de estocagem para acará-disco (*Symphysodon aequifasciata*). Tese (Doutorado) UFG - Goiânia, 78p. 2009.
- BLOM, J. H., DABROWSKI, K.** Vitamin C Requirements of the Angelfish *Pterophyllum scalare*. In Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 31, nº01, Março 2000.
- CÂMARA, M. R.** Biologia Reprodutiva do Ciclídeo Neotropical Ornamental Acará- Disco *Symphysodon discus* Heckel, 1840 (OSTEICHTHYES: PERCIFORMES: CICHLIDAE). Tese (Doutorado) UFSCAR, São Carlos, 39 p. 2004.
- CARCIOFI, A. C.** Avaliação de dieta à base de sementes e frutas para papagaios (*Amazona sp*): determinações da seletividade dos alimentos, consumo, composição nutricional, digestibilidade e energia metabolizável. 1996. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- CARCIOFI, A. C., DUARTE, J. M. B., MENDES, D., OLIVEIRA L. D.** Food Selection and Digestibility in Yellow-Headed Conure (*Aratinga jandaya*) and Golden-Caped Conure (*Aratinga auricapilla*) in Captivity. American Society for Nutrition. J. Nutr. 136: 1S-3S, 2006.
- CHONG, A. S. C., ROSHADA, H., CHOW-YANG L., ALI, A. B.** Partial characterization and activities of proteases from the digestive tract of discus fish (*Symphysodon aequifasciata*). In: Aquaculture 203, 321-333, 2002.
- CHONG, A. S. C., HASHIM R., ALI A.B.** Dietary protein requirements for discus (*Symphysodon spp.*). In: Aquaculture Nutrition 6; 275-278, 2006.
- COSTA, P. C. R.** Comportamento alimentar e dinâmica populacional do Periquito- de-asa-branca (*brotogeris versicolurus versicoluru* (aves - psittacidae) na cidade de Belém, PA. Trabalho de Conclusão de Curso - UFPA - Belém, 71 p. 2006.
- EARLE, K. E., CLARKE, N. R.** The Nutrition of the Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). American Society for Nutritional Sciences. In: J. Nutr. 186 - 192, 2008.
- EULER, A. C. C., FERREIRA, W. M., SAAD, F. M. O. B., TEIXEIRA, E. A., NASCIMENTO, M. C. C., TELLES, L. F.** Exigência de proteína para canários (*Serinus canaria*) adultos. Arch. Zootec. 57 (219): 307-312. 2008.
- FABREGAT, T. E. H. P., FERNANDES, J. B. K., RODRIGUES, L. A., RIBEIRO, F. A., SAKOMURA, N. K.** Fontes e níveis de proteína bruta em dietas para juvenis de apaiari (*Astronotus ocellatus*). Maringá, v. 28, n. 4, p. 477-482, Oct./Dec., 2006.
- FARIA, P. M. C., CREPALD D. V., TEIXEIRA, E. A., RIBEIRO, L. P., DE SOUZA, A. B., CARVALHO, D. C., DE MELO, D. C., SALIBA, E. O. S.** Criação, manejo e reprodução do peixe *Betta splendens* (Regan 1910). Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.30, n.3/4, p.134-149, jul./dez. 2006.
- FRACALOSSI, D. M., ALLEN, M. E., NICHOLS, D. K., OFTEDAL, O. T.** Oscars, *Astronotus ocellatus*, Have a Dietary Requirement for Vitamin C. In: Journal of Nutrition, Washington DC, p. 1745 - 1751, August 2010.
- FRACALOSSI, D.M., CYRINO, J.E.P.** (Ed.). Nutriaqua: nutrição e alimentação de espécies de interesse para aquicultura brasileira. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2012. p.217-229.

- FRANÇA, L. F., RAGUSA-NETTO, J., PAIVA, L. V.** Consumo de frutos e abundância de Tucano Toco (*Ramphastos toco*) em dois habitats do Pantanal Sul. *Biota Neotrop.*, vol. 9, no. 2.
- FURUYA, W. M.** Tabelas brasileiras para a nutrição de tilápias. Toledo: GFM, 2010.
- GARCÍA-ULLOA, M., GÓMEZ-ROMERO, H. J.** Crecimiento de juveniles del pez ángel *Pterophyllum scalare* [Gunther, 1862] alimentados con dietas inertes. *Rev. AIA.* 9(3): 49-60, 2005.
- GONÇALVES, E. G., CARNEIRO, D. J.** Coeficientes de Digestibilidade Aparente da Proteína e Energia de Alguns Ingredientes Utilizados em Dietas para o Pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*). *R. Bras. Zootec.*, v.32, n.4, p.779-786, 2003.
- HARPER, E. J., LAMBERT, L., MODDIE, N.** The Comparative Nutrition of Two Passerine Species: the Canary (*Serinus canarius*) and the Zebra Finch (*Poephila guttata*). *American Society for Nutritional Sciences.* In: *J. Nutr.* 128: 2684S-2685S, 1998.
- JAMES, R., SAMPATH, K.** Effect of animal and plant protein on ornamental fish. *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgheh* 55(1), 39-52, 2003.
- JAMES R., VASUDHEVAN I., SAMPATH K.** Effect of Dietary Vitamin E on Growth, Fecundity, and Leukocyte Count in Goldfish (*Carassius auratus*). *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgheh* 60(2), 2008, 121-127.
- KILL, J. L., HAESE, D.** Avanços na nutrição de pássaros: quebrando paradigmas. Portal do Passarinheiro. Disponível em: http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/01_KillJLetal_5354.pdf
Acesso em: 31 de maio de 2016.
- KOUTSOS, E. A., MATSON, K. D., KLASING, K. C.** Nutrition of Birds in the Order Psittaciformes: A review. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 15(4):257-275, 2001.
- KOUTSOS, E. A., SMITH, J., WOODS, L. W., KLASING, K. C.** Adult Cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) at Maintenance Are More Sensitive to Diets Containing Excess Vitamin A Than to Vitamin A-Deficient Diets. *American Society for Nutritional Sciences*, Revision accepted 7 March 2003.
- KOUTSOS, E. A., SMITH, J., WOODS, L.W., KIRK, C.K.** Adult cockatiel (*Nymphicus hollandicus*) metabolically adapt to high protein diets. *The Journal of Nutrition.* p.2014-2019. 2001.
- LARA, L. B.** Biodisponibilidade de aminoácidos em alimentos para papagaios (*Amazona aestiva*) adultos. Tese (Doutorado) - UFLA, Lavras, 196 p. 2006.
- LINK, D.** Reprodução do Papagaio Charão (*Amazona pretrei*) em Cativeiro. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.7, n.1, 0. 127 -131.
- MOREIRA, S. S., ZUANON J.** Dieta de *retroculus lapidifer* (perciformes: cichlidae), um peixe reofílico do rio Araguaia, estado do Tocantins, Brasil. *Acta Amazônica* 32 (4): 691 - 705. 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC.** Nutrient requirements of warmwater, fishes and shellfishes: nutrient requirements of domestic animals. Washington, D.C.: 1993. 114p.
- NUTRIENT REQUIREMENTS OF FISH AND SHRIMP.** National Research Council. The Academy Press: Washington, D.C. 2011.
- PAES, M. C. F.** Indução à reprodução e desenvolvimento embrionário e larval do ciclídeo acará-açu *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831). Dissertação (Mestrado). UNESP, Jaboticabal, 89 p. 2008.
- PARRA, M. A. L.** Producción de peces ornamentales de la rinoquía colombiana. *Revista Electrónica de Ingeniería en Producción Acuícola* año II, vol. 2, 2007.
- PIMENTA, R. E.** Manual do *Betta Splendens*. 26 p. Ribeirão Preto, 2004.
- PRYOR, G. S., LEVEY, D. J., DIERENFELD E. S.** Protein Requirements of a Specialized Frugivore, Pesquet's Parrot (*Psitttrichas fulgidus*).
- RIBEIRO, F. A. S.** Sistemas de criação para o acará-bandeira *Pterophyllum scalare*. Dissertação (Mestrado) UNESP - Jaboticabal, 52p. 2007.

- RIBEIRO, F. A. S., RODRIGUES L. A., FERNANDES J. B. K.** Desempenho de juvenis de Acará-Bandeira (*Pterophyllum scalare*) com diferentes níveis de proteína bruta na dieta. B. Inst. Pesca, São Paulo, 33(2): 195-203, 2007.
- RODRIGUES, L. A., FERNANDES, J. B. K.** Influência do Processamento da dieta no desempenho produtivo do acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). Maringá, v. 28, n. 1, p. 113-119, Jan/March, 2006.
- ROSSONI, F., AMADIO, S., FERREIRA, E., ZUANON, J.** Reproductive and population parameters of discus fish *Symphysodon aequifasciatus*. Neotropical Ichthyology, 8(2):379-383, 2010.
- ROUDYBUSH, T. E., GRAU, C. R.** Cockatiel (*Nymphicus Hollandicus*) Nutrition. American Institute of Nutrition. J. Nutr. 121: S206, 1991.
- SAAD, C. E. P., BORGES, F. M. O., FERREIRA, W. M., MACHADO, P. A. R., FURTADO, R. T.** Avaliação da Necessidade de Proteína para Manutenção de Papagaios Verdadeiros (*Amazona aestiva*) Adultos Através da Técnica de Balanço de Nitrogênio. In: XXVII CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 2003, Bauru. 2003.
- SAAD, C. E. P., FERREIRA, W. M., BORGES, F. M. O., LARA, L. B.** Avaliação Nutricional de Rações Comerciais e Semente de Girassol para Papagaios-Verdadeiros (*Amazona aestiva*). Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 5, p. 1493-1499, set./out., 2007.
- SAAD, C. E. P., FERREIRA, W. M., BORGES, F. M. O., LARA, L. B.** Avaliação do Gasto e Consumo Voluntário de Rações Balanceadas e Sementes de Girassol para Papagaios Verdadeiros (*Amazona aestiva*). Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 4, p. 1176-1183, jul./ago., 2007.
- SAAD, C. E. P., FERREIRA, W. M., BORGES, F. M. O., LARA, L. B.** Digestibilidade e retenção de nitrogênio de alimentos para Papagaios Verdadeiros (*Amazona aestiva*). Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 5, p. 1500-1505, set./out., 2007.
- SAAD, C. E. P., FERREIRA, W. M., BORGES, F. M. O., LARA, L. B.** Equações de predição dos valores energéticos dos alimentos para Papagaios Verdadeiros (*Amazona aestiva*). Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 3, p. 876-882, maio/jun., 2007.
- SILVA, A. S. T., SCHULZ, U. H.** Crescimento de *Carassius Auratus (Actinopterygii: Cypriniformes)* em tanques com e sem abrigo. Acta Biologica Leopoldensia 28(1):42-45, janeiro - abril 2006.
- SILVA, L. C., LOPES, V. A., STASIENIUK, E. V. Z., DANTAS, R. N.** Influência de Suplemento de aminoácidos e vitaminas revitalizante Labcon Club® no ganho de peso de filhotes de *Ramphastos Toco (Ramphastidae)* em cativeiro. Anais do ZOOTEC'2005 - 24 a 27 de maio de 2005 - Campo Grande-MS.
- STIDHAM, T. A.** lovebird (*Psittaciformes: Agapornis*) from the Plio-Pleistocene Kromdraai B locality, South Africa. South African Journal of Science 105, March/ April 2009.
- TAYLOR, E. J., NOTT, H. M. R., EARLE, K. E.** The Nutrition of the Canary. American Institute of Nutrition. In: J. Nutr. 124: 2636S-2637S, 1994.
- ZUANON, J. A. S., HISANO, H., FALCON, D. R., SAMPAIO, F. G., BARROS, M. M., PEZZATO, L. E.** Digestibilidade de alimentos protéicos e energéticos para fêmeas de beta. R. Bras. Zootec., v.36, n.4, p.987-991, 2007 (supl.).
- ZUANON, J. A. S., SALARO, A. L., MORAES, S. S. S., ALVES, L. M. O., ARAÚJO, E. M. B. S.** Exigências nutricionais de proteína e energia em juvenis de acará-bandeira. R. Bras. Zootec., v.38, n.6, p.989-993, 2009.



GUIA DE MATÉRIAS-PRIMAS

EXPEDIENTE

INICIATIVA:	COMITÊ TÉCNICO
PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO:	FERNANDO JOSÉ DE CUNTO, PROLINE
CONSELHEIRO 1ª VICE-PRESIDENTE:	MARCEL BARROS, NESTLÉ PURINA
CONSELHEIRO 2º VICE-PRESIDENTE:	BERNARD POULOUX, LUOPET
CONSELHEIRO 3º VICE-PRESIDENTE:	JOSÉ C. RAPACCI, MARS PETCARE
PRESIDENTE EXECUTIVO:	JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
COORDENAÇÃO COMITÊ TÉCNICO:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN COORDENADORA DO COMITÊ TÉCNICO
	ALESSANDRA SILVA, HILL'S PET NUTRITION COORDENADORA DE NORMAS
	MARCELO CARNEIRO, ADM COORDENADOR DE QUALIDADE
	TACIANA LIMA, AFFINITY PETCARE COORDENADORA DE LABORATÓRIOS
UNIDADE TÉCNICA & REGULATÓRIA DA ABINPET:	BÁRBARA MIÃO, GERENTE
UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO DA ABINPET:	ALLAN SANTOS, ANALISTA
UNIDADE FINANCEIRA ADMINISTRATIVA DA ABINPET:	KELI CRISTINA, GERENTE
UNIDADE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABINPET:	MARTINA CAMPOS, GERENTE

**COORDENADORA DO GUIA
DE MATÉRIAS-PRIMAS:**

BÁRBARA MIÃO, ABINPET

**AUTORES,
TÉCNICOS REPRESENTANTES
DAS EMPRESAS:**

ANA OCANHA,
MARS PETCARE

CAROLINA GALLO,
ROYAL CANIN

MARCOS VASCONCELLOS,
NESTLÉ PURINA

RAPHAEL SALES,
NESTLÉ PURINA

MAURO GONÇALVES,
MATSUDA MINAS

JESSICA RODRIGUES,
MATSUDA MINAS

DANIELA ZANFOLIM,
DIANA PET FOOD

THAMIRIZ NASCIMENTO,
DIANA PET FOOD

MARCELO CARNEIRO,
ADM

DOUGLAS HAESE,
ALINUTRI NUTRIÇÃO ANIMAL

SUMÁRIO

1. INGREDIENTES DE ORIGEM ANIMAL.....	154
1.1. Carne de bovinos.....	154
1.2. Carne de frango.....	156
1.3. Carne mecanicamente separada (CMS).....	157
1.4. Caseína.....	158
1.5. Clara de ovo pasteurizada desidratada.....	159
1.6. Colostro em pó.....	160
1.7. Farinhas de origem animal.....	160
1.8. Hemácias/Hemoglobina líquida.....	169
1.9. Hemácias/Hemoglobina em pó.....	170
1.10. Leite em pó.....	171
1.11. Leite em pó deslactosado.....	172
1.12. Miúdos de aves.....	172
1.13. Miúdos de bovinos.....	174
1.14. Miúdos de ovinos.....	175
1.15. Miúdos de suínos.....	176
1.16. Ovos em pó.....	177
1.17. Plasma sanguíneo pó.....	178
1.18. Polpa de peixe.....	179
1.19. Proteína isolada de suíno (farinha de torresmo).....	180
1.20. Sardinha.....	180
2. INGREDIENTES DE ORIGEM VEGETAL.....	181
2.1. Açaí, desidratado.....	182
2.2. Açúcar.....	182
2.3. Alfafa, extrato concentrado.....	183
2.4. Alho, desidratado.....	183
2.5. Amendoim, inteiro cru descascado.....	184
2.6. Amendoim, farelo.....	185
2.7. Arroz, farelo desengordurado.....	185
2.8. Arroz, farelo integral.....	186
2.9. Arroz, integral.....	187
2.10. Arroz, quireira (arroz quebrado).....	188
2.11. Arroz pré-gelatinizado, farinha.....	189
2.12. Aveia, casca.....	190
2.13. Aveia, farinha.....	190
2.14. Aveia, integral.....	191
2.15. Banana, pó.....	193
2.16. Batata, amido (fécula).....	193
2.17. Beterraba, polpa seca.....	194
2.18. Canola, farelo.....	194
2.19. Celulose, fibra.....	195
2.20. Cenoura, in natura.....	196
2.21. Cenoura, pó.....	196
2.22. Centeio, grão.....	197
2.23. Cevada, grão.....	198
2.24. Citrus, polpa cítrica.....	199
2.25. Dextrose, pó.....	199
2.26. Ervilha, casca.....	200
2.27. Ervilha, farinha.....	200
2.28. Ervilha, grão.....	201
2.29. Ervilha, pó.....	202
2.30. Espinafre, pó.....	203
2.31. Feijão Bandinha.....	203
2.32. Girassol, farelo descascado.....	204

2.33. Girassol, semente.....	205
2.34. Linhaça, farelo	206
2.35. Linhaça, integral.....	206
2.36. Maça, pó.....	207
2.37. Maltodextrina.....	208
2.38. Mamão, desidratado	208
2.39. Mandioca, farinha.....	209
2.40. Mandioca, fécula (amido)	210
2.41. Milho, amido	211
2.42. Milho, amido modificado.....	212
2.43. Milho, canjica ou degerminado	213
2.44. Milho, farelo de glúten 21%	214
2.45. Milho, farelo de glúten 60%.....	215
2.46. Milho, farinha.....	216
2.47. Milho, floculado.....	217
2.48. Milho, gérmen desengordurado	218
2.49. Milho, gérmen ou canjiqueira	219
2.50. Milho (<i>Zea mays</i>), grão integral	220
2.51. Milho, integral extrusado.....	221
2.52. Milho, pré-gelatinizado.....	222
2.53. Soja, casca	222
2.54. Soja, concentrado proteico.....	223
2.55. Soja, farelo	224
2.56. Soja, farelo semi-integral	225
2.57. Soja, grão.....	226
2.58. Soja, integral extrusada.....	226
2.59. Soja, micronizada.....	227
2.60. Soja, proteína hidrolisada.....	228
2.61. Soja, proteína isolada	229
2.62. Soja, proteína texturizada.....	229
2.63. Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>)	230
2.64. Trigo, farelo	231
2.65. Trigo, farinha	232
2.66. Trigo, gérmen	233
2.67. Trigo, glúten	234
2.68. Trigo, grão integral	234
2.69. Trigo mourisco	235
2.70. Trigo, remoído.....	236
2.71. Triguilho	236
2.72. Triticale.....	237
3. ÓLEOS E GORDURAS DE ORIGEM ANIMAL	238
3.1. Transporte, embalagem e armazenamento para óleos e gorduras de origem animal.....	238
3.2. Rotulagem/Identificação.....	238
3.3. Gordura bovina.....	238
3.4. Gordura suína	239
3.5. Óleo de aves	240
3.6. Óleo de peixe/Óleo de salmão.....	241
4. ÓLEOS DE ORIGEM VEGETAL	242
4.1. Transporte, embalagem e armazenamento para óleos de origem vegetal	242
4.2. Rotulagem/ Identificação para óleo de origem vegetal	243
4.3. Azeite de oliva	243
4.4. Óleo de abacate.....	244
4.5. Óleo de alecrim (extrato de alecrim)	245
4.6. Óleo de arroz.....	246
4.7. Óleo de borragem.....	247
4.8. Óleo de canola/colza.....	248

4.9. Óleo de girassol	249
4.10. Óleo de linhaça (bruto ou cru).....	250
4.11. Óleo de palma	251
4.12. Óleo de soja.....	252
4.13. Óleo de soja (bruto ou cru).....	252
4.14. Óleo de soja degomado.....	254
5. OUTRAS MATÉRIAS-PRIMAS.....	256
5.1. Champignon em pó.....	256
5.2. Levedura seca de cerveja.....	256
5.3. Resíduos da indústria de macarrão	257
5.4. Própolis em pó.....	257
5.5. Farinha de semente de uva	258
6. ADITIVOS.....	259
6.1. Transporte, embalagem e armazenamento para aditivos.....	259
6.2. Rotulagem e identificação dos aditivos.....	259
6.3. Antioxidante.....	259
6.4. Antiemectantes/Antiaglutinantes.....	261
6.5. Aromas.....	262
6.6. Aromas secados em “ <i>spray dryer</i> ”.....	264
6.7. Conservantes ou antifúngicos.....	265
6.8. Corantes.....	266
6.9. Emulsificantes/Emulsionantes.....	269
6.10. Estabilizantes.....	270
6.11. Palatabilizantes	272
6.12. Regulador de acidez.....	274
6.13. Realçador de sabor	275
6.14. Umectante.....	276
6.15. Outros aditivos.....	277
6.16. Limite máximo de adição de aditivos com restrição de uso	278
7. MINERAIS	279
7.1. Transporte, embalagem e armazenamento para minerais.....	279
7.2. Rotulagem e identificação dos minerais.....	279
7.3. Cálcio (Ca) - Calcário	280
7.4. Cobalto (Co).....	281
7.5. Cobre (Cu)	281
7.6. Ferro (Fe).....	282
7.7. Fósforo (P).....	283
7.8. Iodo (I).....	284
7.9. Magnésio (Mg).....	284
7.10. Manganês (Mn).....	285
7.11. Potássio (K).....	286
7.12. Selênio (Se).....	287
7.13. Sódio (Na).....	288
7.14. Zinco (Zn).....	290
8. MINERAIS COMPLEXADOS	291
8.1. Complexo metal-aminoácido.....	291
8.2. Metal aminoácido quelato.....	291
8.3. Complexo metal-polissacarídeo.....	291
8.4. Proteinato-metal.....	291
8.5. Selenometionina.....	291
8.6. Selênio-levedura.....	291

9. VITAMINAS.....	291
9.1. Definição.....	291
9.2. Produção de vitaminas.....	291
9.3. Transporte, embalagem e armazenamento de vitaminas.....	292
9.4. Rotulagem e identificação das vitaminas.....	292
9.5. Vitamina A - Retinol.....	292
9.6. Vitamina D3 - Colecalciferol (Lipossolúvel).....	293
9.7. Vitamina E e Acetato (Tocoferol) - Lipossolúvel.....	293
9.8. Vitamina K3 (Menadiona).....	293
9.9. Vitamina B1 - Tiamina (Hidrossolúvel).....	294
9.10. Vitamina B2 - Riboflavina (Hidrossolúvel).....	294
9.11. Vitamina B3 - Niacina.....	295
9.12. Vitamina B4 - Colina.....	295
9.13. Vitamina B5 - Pantotenato de Cálcio.....	296
9.14. Vitamina B6 - Piridoxina.....	296
9.15. Vitamina B9 - Ácido Fólico.....	296
9.16. Vitamina B12 - Cobalamina.....	297
9.17. Vitamina H - Biotina.....	297
10. AMINOÁCIDOS.....	298
10.1. Definição.....	298
10.2. Forma de produção.....	298
10.3. Ácido Aspártico ou Aspartato.....	299
10.4. Ácido Glutâmico e Glutamina.....	299
10.5. Arginina.....	300
10.6. L-Carnitina.....	300
10.7. Arginina.....	300
10.8. L-Carnitina.....	301
10.11. Triptofano.....	301
10.12.L- Lisina HCL (Monocloridrato de L-Lisina).....	302
10.13.Metionina.....	302
10.14.L-Treonina.....	302
11. ALIMENTOS COM ALEGAÇÕES DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS E/OU DE SAÚDE, SUBSTÂNCIAS BIOATIVAS E PROBIÓTICOS.....	303
11.1. Ácidos graxos insaturados.....	303
11.2. Antioxidantes naturais.....	304
11.3. Fibras dietéticas.....	305
11.4. Prebióticos.....	306
11.5. Probióticos.....	308
11.6. Coadjuvantes saúde bucal.....	309
11.7. Adsorventes de odores.....	309
11.8. Aminoácidos com alegação funcional.....	310
11.9. Condroprotetores.....	311
11.10. Nucleotídeos.....	312
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	313

GUIA DE MATÉRIAS-PRIMAS

Na indústria de alimentos para animais, as matérias-primas constituem importante elo com a qualidade e a segurança dos produtos.

A implementação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), do programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), além do rígido Controle de Qualidade, exercido pelas indústrias têm influenciado na garantia dos alimentos para animais de estimação.

Visando orientar quanto aos padrões de identidade e qualidade, padrões de segurança biológica, química e física, a ABINPET, em parceria com as principais indústrias de alimentação animal, apresenta este guia de matérias-primas.

Este guia também tem como objetivo a consulta e o auxílio às indústrias do setor, para o desenvolvimento das análises de risco de matérias-primas quando do desenvolvimento do programa APPCC, além de nortear os requisitos para compra, transporte, estocagem e utilização dos ingredientes para industrialização de alimentos para animais.

Esta obra foi desenvolvida tendo como base as legislações Nacionais e Internacionais aplicáveis, publicações de fontes idôneas e reconhecidas pelo meio técnico, além da experiência das indústrias do setor. As referências dos parâmetros obtidos de fontes externas à experiência das indústrias do setor foram devidamente identificadas. Portanto, parâmetro não acompanhado por uma citação, foi obtido através do banco de dados das empresas do setor.

Os parâmetros aqui descritos podem ser alterados, baseados nas validações dos processos e a sua comprovada capacidade em eliminar ou reduzir os perigos aos níveis aceitáveis pelas legislações vigentes.

1. INGREDIENTES DE ORIGEM ANIMAL

As fontes proteicas de origem animal são matérias-primas particularmente importantes em alimentos para cães e gatos. No entanto, deve-se considerar a variabilidade na sua composição e sua qualidade nutricional, relacionadas com a origem das matérias-primas, o conteúdo de cinzas, o tempo e a temperatura utilizados no processamento, capazes de alterar a digestibilidade do alimento.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Instrução Normativa nº 34, de 28 de maio de 2008, aprova o regulamento técnico da inspeção higiênico-sanitária e tecnológica do processamento de resíduos de animais e o modelo de documento de transporte de resíduos animais.

Estes ingredientes devem estar devidamente identificados por meio de etiquetas ou de rótulos previamente autorizados pelo MAPA e os dizeres que constam no rótulo/etiqueta devem cumprir o Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, normas e legislações complementares vigentes. No caso de produtos a granel, o rótulo deve estar anexo à nota fiscal.

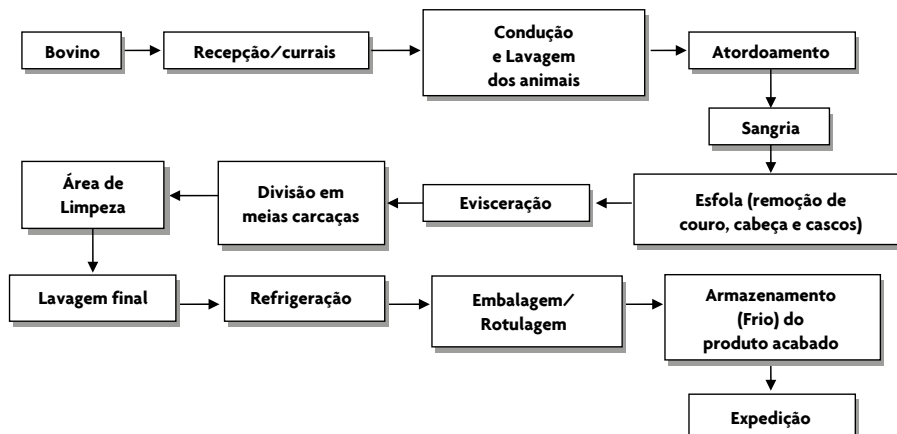
O ingrediente de origem animal destinado à fabricação de alimentos para cães e gatos que serão posteriormente exportados, deve estar acompanhado de certificado sanitário nacional, quando necessário comprovar o atendimento de acordos bilaterais ou multilaterais. Este certificado deve conter a informação de que atende às exigências técnicas e higiênicas sanitárias estabelecidas pelo país/mercado de destino.

1.1. Carne de bovinos

1.1.1. Definição

A carne é composta por tecido muscular e tecidos anexos, principalmente tecido conjuntivo e, em pequena porção, epitelial e nervoso.

1.1.2. Descrição do método de produção



1.1.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O acondicionamento das carnes deve ser feito em embalagens de primeiro uso, secas e limpas, constituídas de material atóxico, devendo ser fechadas de modo a garantir a sua inviolabilidade. É proibida a reutilização de embalagens. As carnes devem ser armazenadas em câmaras frias, com temperatura controlada, respeitando o distanciamento a fim de favorecer a manutenção da cadeia do frio. Quando houver interesse comercial, industrial ou sanitário, de acordo com a natureza do produto, poderá ser exigida embalagem ou acondicionamento standardizado em formato, dimensão e peso. Tratando-se de comércio internacional é permitida a embalagem exigida pelo país importador, desde que devidamente comprovado pelos interessados e devidamente aprovados pelo DIPOA/MAPA (Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal do MAPA).

O transporte da matéria-prima congelada ou resfriada deverá ser em caminhão baú refrigerado, com temperatura controlada, devendo o caminhão estar isento de odores químicos. Quando da entrega, os produtos resfriados, não podem ultrapassar a temperatura de 4°C e os produtos congelados, com temperatura entre -18°C e -30°C. O transporte deverá proporcionar as condições de proteção à matéria-prima.

1.1.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	500
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	10 ⁴
Número de colônias aeróbias	UFC/g	5,0 x 10 ⁶
Proteína bruta****, mín.	g/kg	190
Extrato etéreo, mín.	g/kg	80
Umidade, máx.	g/kg	700
Matéria mineral****, máx.	g/kg	10
pH	-	5,8 - 6,2
Cor	-	Vermelho rosado ao vermelho pardo
Textura	-	Firme após descongelamento

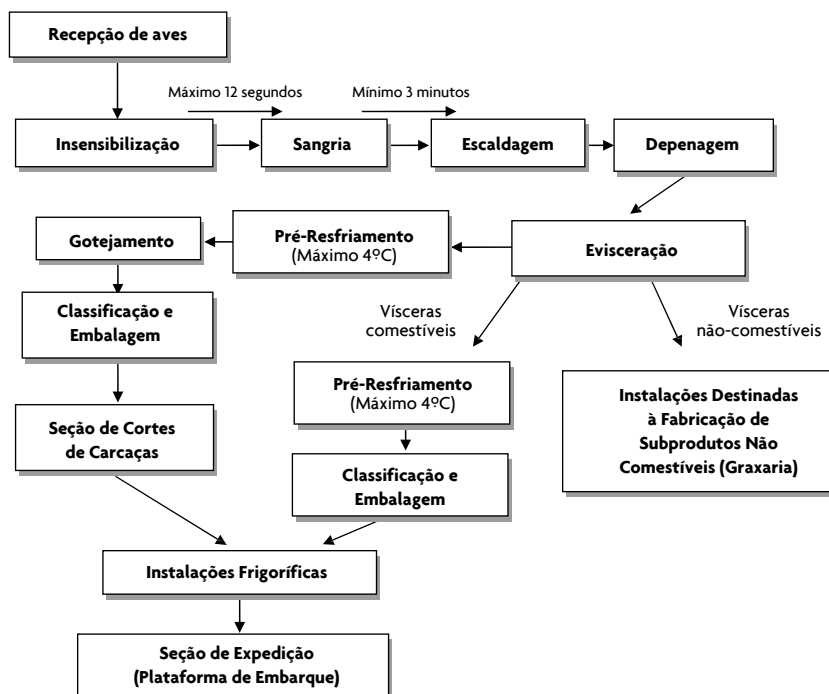
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001; **** Saad, 2004.

1.2. Carne de frango

1.2.1. Definição

Consiste na carne de aves in natura, fresca e/ou congelada, própria para consumo humano.

1.2.2. Descrição do método de produção



1.2.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O transporte deve ser compatível com a natureza dos produtos, de modo a preservar sempre suas condições tecnológicas e, conseqüente manutenção da qualidade, sem promiscuidade, e/ou outras condições que os comprometam.

Os veículos empregados no transporte de carcaças e miúdos deverão possuir carrocerias construídas de material adequado, que permita o isolamento apropriado e de revestimento interno de material não oxidável, impermeável, de fácil higienização e dotados de unidade de refrigeração.

Tolera-se a utilização de veículo dotado de carroceria isotérmica, somente, para o transporte de curta distância e duração, que não permita a elevação da temperatura nos produtos em mais de 2°C (dois graus centígrados).

As portas obedecerão aos mesmos detalhes de revestimento e se fecharão hermeticamente. Quando o piso for protegido por estrados, estes serão desmontáveis, a fim de permitir sua perfeita higienização.

Os miúdos e/ou partes de carcaças receberão embalagem própria, sendo, obrigatoriamente, a cabeça e pés embalados individualmente.

Uma vez embaladas primariamente, o acondicionamento de carcaças em embalagens secundárias, será feito em contêineres novos e de primeiro uso, onde tal operação deverá ser feita em dependências à parte da seção de embalagem primária.

Poderá ser permitida, a critério da Inspeção Federal, para fins de acondicionamento e/ou transporte, a reutilização de caixas ou recipientes construídos de material que possibilite adequada higienização.

1.2.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Coliformes a 45°C***	NMP/g ou UFC/g	10 ⁴
Proteína bruta, mín.	g/kg	160
Parâmetros	Unidade	Limite
Extrato etéreo, mín.	g/kg	150
Umidade, máx.	g/kg	700
Matéria mineral, máx.	g/kg	40
Fósforo (P), mín.	mg/100g	222
Cálcio (Ca), máx.	mg/100g	7

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

1.3. Carne mecanicamente separada (CMS)

1.3.1. Definição

A carne mecanicamente separada é obtida em frigoríficos por processo mecânico de separação da carne dos ossos, carcaças ou partes de carcaça de animais (aves, bovinos, suínos, peixes e ovinos), utilizando máquinas de se-paração mecânica e imediatamente resfriada ou congelada por processos rápidos ou ultrarrápidos, quando não for utilizada logo após sua obtenção. Não é permitida a utilização de cabeças, vísceras, pés e patas. O produto poderá ser resfriado ou congelado e será designado de Carne Mecanicamente Separada, seguido do nome da espécie animal que o caracterize. A CMS é composta de tecido muscular, conectivo e gordura e sua composição depende da relação músculo: osso da matéria-prima, a idade do animal e a quantidade de pele.

1.3.2. Descrição do método de produção

São utilizadas unicamente ossos, carcaças ou partes de carcaças de animais. Não poderão ser utilizadas cabeças, pés e patas.

- Tratamento dos Ossos antes da Separação Mecânica: para a conservação e/ou transporte de ossos, carcaças ou partes de carcaças, serão adotadas relações de tempo/temperatura que assegurem as características de qualidade para posterior utilização na separação mecânica.
- Conservação dos Ossos, Carcaças e Partes de Carcaças:
 - Temperatura de até +10°C e separar mecanicamente em um prazo não superior a 5 horas;
 - Temperatura de até +4°C e separar mecanicamente em um prazo não superior a 24 horas;
 - Temperaturas de até 0°C e separar mecanicamente em um prazo não superior a 48 horas;

Nota: Deve-se monitorar a temperatura ao longo do tempo de armazenagem antes da separação.

- Processo de Separação Mecânica: O processo de separação mecânica se efetuará de maneira que os ossos, as carcaças e partes de carcaças, não se acumulem na sala de separação. A carne mecanicamente separada deverá seguir imediatamente para refrigeração ou congelamento. A sala de separação mecânica deverá ser exclusiva para tal finalidade. A temperatura da sala não deverá ser superior a +10°C.

1.3.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O Sistema de transporte deverá seguir os princípios de boas práticas de manufatura, sendo que o material em contato com a carne mecanicamente separada poderá ser plástico ou aço inox, previamente limpos e desinfetados.

A carne mecanicamente separada deverá ser acondicionada em recipientes/embalagens adequados que garantam as condições de armazenamento, estocagem e que confirmam uma proteção adequada contra contaminação microbiana e de materiais tóxicos.

- A carne mecanicamente separada poderá ser transportada resfriada em temperatura não superior a +4°C e tempo não superior a 24 horas;
- A carne mecanicamente separada poderá alternativamente ser transportada resfriada em temperatura não superior a 0°C e por um tempo não superior a 72 horas, devendo-se avaliar criteriosamente os padrões microbianos e a oxidação da CMS;
- A carne mecanicamente separada que for congelada deverá ser transportada em blocos com espessura máxima de 15 cm e conservada em temperatura não superior a -18°C no prazo máximo de 90 dias;
- Em todos os casos, deverão ser rigorosamente observados os padrões microbiológicos e proíbe-se o congelamento da CMS resfriada, se vencido o seu prazo de conservação conforme descritos nas letras a e b.

1.3.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite			
		CMS BOVINA	CMS FRANGO	CMS SUÍNO	CMS PEIXE
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2			25
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10			
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1			0,5 ⁽¹⁾
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2			
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500			
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25 g	Ausente			
<i>Staphylococcus aureus</i> ***	UFC/g	5 x 10 ²			
<i>Clostridium perfringens</i> ***	UFC/g	1 x 10 ²			
Proteína bruta, mín.	g/kg	120***	120***	120***	190
Extrato etéreo, máx.	g/kg	300***	300***	300***	45
Umidade, máx.	g/kg	600	800	750	650
Matéria mineral, máx.	g/kg	21,4	9	30	40
Peróxido***	meq KOH/kg de gordura	1	1	1	0
Rancidez	-	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
pH	-	6,5 - 7	6,5 - 7	6,5 - 7	5,5 - 6,7
Cor	-	Rosa	Rosa	Róseo- es- branquiçado	Marrom

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013; ***Instrução Normativa Nº 4, de 31 de março de 2000.

⁽¹⁾ O limite máximo é aplicável, numa base de peso fresco, a peixes, outros animais aquáticos e produtos deles derivados destinados à produção de alimentos compostos para cães, gatos, peixes ornamentais e animais destinados à produção de peles com pelo.

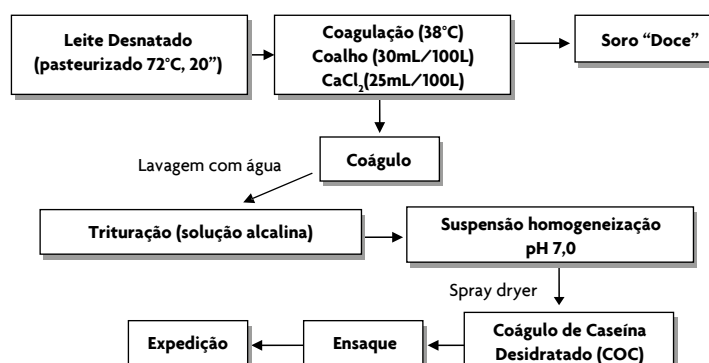
1.4. Caseína

1.4.1. Definição

Entende-se por caseína alimentar o produto separado por ação enzimática ou por precipitação mediante acidificação do leite desnatado a pH 4,6 - 4,7, lavado e desidratado por processos tecnologicamente adequados.

1.4.2. Descrição do método de produção

Caseína alimentar ao ácido é aquela obtida por acidificação. Caseína alimentar láctica é aquela obtida por precipitação com soro láctico fermentado. Caseína alimentar ao coalho é aquela obtida por ação coagulante enzimática.



1.4.3. Transporte, embalagem e armazenamento

Deverá ser envasada com materiais adequados para as condições de armazenamento previstas e que confirmam ao produto uma proteção adequada.

1.4.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	UFC/g	10 ²
Coliformes a 30°C	NMP/g ou UFC/g	100
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	10
Aeróbios mesófilos estáveis	UFC/g	10 ⁵
Proteína bruta, mín.	g/kg	800
Extrato etéreo por hidrólise ácida, mín.	g/kg	50
Umidade, máx.	g/kg	110
Matéria mineral, máx.	g/kg	80 (coalho)
Acidez, máx.	mg NaOH/g	0,27
Cor	-	Branco ou branco amarelado
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente
Vetores mecânicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013.

1.5. Clara de ovo pasteurizada desidratada

1.5.1. Definição

Produto obtido da separação da clara do restante do ovo de galinha fresco; filtrada, homogeneizada, pasteurizada e desidratada. Apresenta aspecto de pó fino, branco, homogêneo e é fonte de albumina.

1.5.2. Descrição do método de produção

Produto obtido através da remoção de gema e casca do ovo fresco de galinha, filtrado, centrifugado, concentrado por osmose reversa, pasteurizado, resfriado e desidratado por “spray dryer”.

1.5.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O acondicionamento do ovo em pó deve ser feito em embalagens de primeiro uso, de material atóxico, secas e limpas, devendo ser fechadas de modo a garantir a sua inviolabilidade. Devem ser armazenados sobre paletes e afastados das paredes, em local fresco, sem exposição à luz solar direta, umidade ou a corrente de ar.

1.5.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500

<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25mL	Ausente
Estafilococos coagulase positiva ***	NMP/mL ou UFC/mL	5 x 10 ²
Coliformes a 45°C***	NMP/mL ou UFC/mL	10
Parâmetros	Unidade	Limite
Proteína bruta, mín.	g/kg	700
Extrato etéreo por hidrólise ácida, mín.	g/kg	3
Umidade, máx.	g/kg	120
Matéria mineral, máx.	g/kg	60
Cor	-	Branca

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

1.6. Colostro em pó

1.6.1. Definição

O Colostro é o produto da ordenha obtido após o parto e enquanto estiverem presentes os elementos que o caracterizam, tais como vitaminas A, D, E e B12, minerais, proteínas, carboidratos, e principalmente, as imunoglobulinas. Pó fino de coloração amarelada, sem grumos e com odor característico de leite.

1.6.2. Descrição do método de produção

Ordenha mecanizada, seguida por resfriamento, centrifugação e secagem por “spray dryer”.

1.6.3. Transporte, embalagem e armazenamento

Deverá ser envasado em recipientes de um único uso, hermético, adequado para as condições previstas de armazenamento e que confirmam uma proteção apropriada contra a contaminação. Permite-se que a embalagem, para alimentação de animais, seja em sacos de polietileno, contidos em sacos de papel multifoldado ou em caixas de papelão.

1.6.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	700
Extrato etéreo por hidrólise ácida, mín.	g/kg	50
Umidade, máx.	g/kg	60
Matéria mineral, máx.	g/kg	50
Lactose, mín.	g/kg	50
Imunoglobulina, máx.	g/kg	250

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

1.7. Farinhas de origem animal

1.7.1. Descrição do método de produção das farinhas

Os estabelecimentos que processam exclusivamente resíduos de não ruminantes podem ser dispensados da esterilização, desde que possam comprovar que as matérias-primas utilizadas não foram contaminadas por resíduos ou farinhas de ruminantes; caso o estabelecimento não seja capaz de gerar tal evidência, o processo atenderá aos seguintes requisitos:

- As partículas dos resíduos animais devem ser trituradas por meio de equipamento adequado, de forma que não excedam 5 cm em qualquer uma de suas faces.
- Após a trituração, os resíduos animais devem ser aquecidos até atingirem uma temperatura não inferior a 133°C, durante pelo menos 20 (vinte) minutos, sem interrupção, a uma pressão (absoluta) não inferior a 3 (três) bar, produzida por vapor saturado.
- A esterilização pode ser efetuada antes, durante ou depois da fase de cocção.
- Os equipamentos destinados à esterilização devem ser dotados de instrumentos de medição com registro automático de temperatura, pressão e tempo, instalados de forma a garantir total confiabilidade das mensurações efetuadas.
- Todas as etapas do processamento devem ser realizadas no mesmo estabelecimento, inclusive a esterilização e a moagem.
- Quanto menor for o intervalo de tempo entre a colheita dos resíduos e seu processamento, melhores serão os parâmetros organolépticos das farinhas.

Nota: Os resíduos animais devem ser processados em, no máximo, 24 (vinte e quatro) horas a partir da coleta ou abate (MAPA IN 34/2008). O tempo entre a coleta e o início do processamento pode ser aumentado durante o transporte ou armazenamento quando for realizado em temperatura de resfriamento.

1.7.2. Transporte, embalagem e armazenamento das farinhas

O acondicionamento das farinhas deve ser feito em embalagens de primeiro uso, secas e limpas, devendo ser fechadas de modo a garantir a sua inviolabilidade. É proibida a reutilização de embalagens, bem como o uso de embalagens costuradas manualmente. As farinhas devem ser armazenadas a granel em silos adequados ou ensacadas, mantidas sobre paletes e afastadas das paredes, em local fresco, sem exposição à luz solar direta ou à corrente de ar.

Deve ser efetuada a higienização completa dos caminhões e contêineres a cada carga de produtos transportados. É proibido o transporte de farinhas junto com qualquer produto destinado à alimentação de ruminantes. Os produtos acabados devem ser expedidos somente após atingirem a temperatura ambiente. No caso de devolução de produtos, esses devem ser armazenados em separado, identificados e destinados adequadamente.

1.7.3. Farinha de camarão

1.7.3.1. Definição

É um fino pó vermelho, obtido da mistura de pequenos camarões e cascas, processados por calor da fonte de vapor.

1.7.3.2. Descrição do método de produção

É o produto obtido do processo de cocção de subprodutos do beneficiamento do camarão fresco. Estes resíduos são fritos e/ou cozidos sob pressão, temperatura e tempo determinados. Após a cocção, o material é retirado dos digestores e encaminhado a moinhos específicos e depois acondicionado em embalagens.

1.7.3.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Límite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	25
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,5 ⁽¹⁾
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	300
Extrato etéreo, mín.	g/kg	120
Umidade, máx.	g/kg	120
Matéria mineral, máx.	g/kg	350
Cálcio (Ca)	g/kg	24 - 52
Fósforo (P)	g/kg	10 - 13
Acidez, máx.	mg NaOH/g	3
Peróxido, máx.	meq/kg	10

Retenção em peneira 1,19mm, máx.	%	10
----------------------------------	---	----

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013, ***Bellaver e Zanotto, 2004.

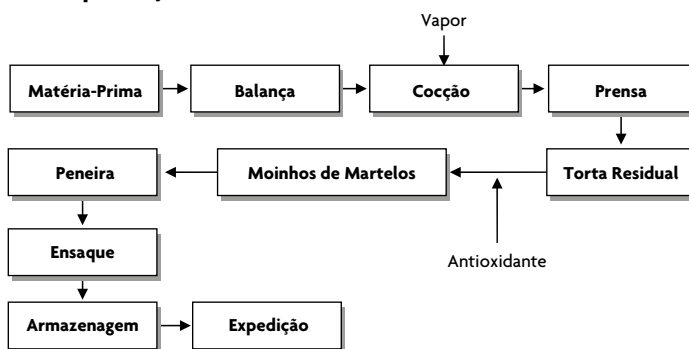
⁽¹⁾ O limite máximo é aplicável, numa base de peso fresco, a peixes, outros animais aquáticos e produtos deles derivados destinados à produção de alimentos compostos para cães, gatos, peixes ornamentais e animais destinados à produção de peles com pelo.

1.7.4. Farinha de lula

1.7.4.1. Definição

Produto obtido da lula inteiras e/ou cortes, não decompostos com ou sem entradas de óleo, tendo sido seco e moído.

1.7.4.2. Descrição do método de produção



1.7.4.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	25
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,5 ⁽¹⁾
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	824
Umidade, máx.	g/kg	70,4

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

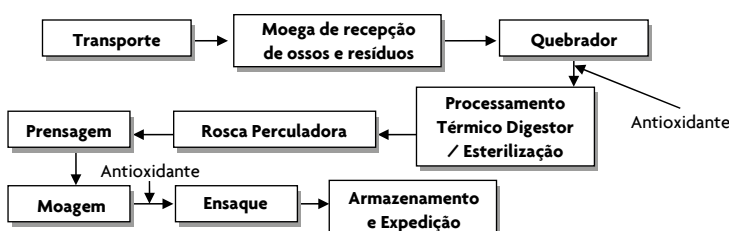
⁽¹⁾ O limite máximo é aplicável, numa base de peso fresco, a peixes, outros animais aquáticos e produtos deles derivados destinados à produção de alimentos compostos para cães, gatos, peixes ornamentais e animais destinados à produção de peles com pelo.

1.7.5. Farinha de carne e ossos de bovinos e/ou mista

1.7.5.1. Definição

É o produto oriundo do processamento industrial de tecido de animais, incluindo ossos. Fica proibida a utilização de pelos, cerdas, couro, cascos, chifres, sangue, fezes, conteúdo estomacal, resíduos de animais abatidos em estabelecimentos não autorizados e materiais especificados de risco (MER), como resíduos animais para o processamento de farinhas de carne e/ou ossos ou produtos gordurosos.

1.7.5.2. Descrição do método de produção



1.7.5.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite				
		FCO 35 ⁽¹⁾	FCO 40 ⁽¹⁾	FCO 45 ⁽¹⁾	FCO 50 ⁽¹⁾	FCO55 ⁽¹⁾
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2				
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10				
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1				
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2				
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500				
Parâmetros	Unidade	Limite				
		FCO 35 ⁽¹⁾	FCO 40 ⁽¹⁾	FCO 45 ⁽¹⁾	FCO 50 ⁽¹⁾	FCO55 ⁽¹⁾
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente				
Proteína bruta, mín.	g/kg	350	400	450	500	550
Extrato etéreo, mín.	g/kg	40	40	80	100	100
Digestibilidade da proteína bruta em Pepsina (1:10000) a 0,0002%**** em HCl 0,075N, mín.	%	40	40	40	40	40
Umidade, máx.	g/kg	80	80	80	80	80
Matéria mineral, máx.	g/kg	480	450	400	350	280
Peróxido, máx.	meq /kg	5	5	5	5	5
Acidez, máx.	mg NaOH/g	2	2	2	2	2
Ca:P, máx.	-	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
Fósforo, mín.	g/kg	65	60	50	40	30
Vetores mecânicos	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Retenção em peneira 1,68 mm, máx.	%	10	10	10	10	10
Retenção em peneira 2 mm, máx.	%	5	5	5	5	5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Bellaver e Zanotto, 2004; ****Bellaver et. al (1998).

⁽¹⁾FCO = farinha de carne e ossos. A numeração significa o nível de proteína.

1.7.6. Farinha de carne de ovinos

1.7.6.1. Definição

Produto obtido através de ossos e tecidos animais, após a desossa completa da carcaça de ovinos oriundas de graxarias/fábricas de subprodutos e frigoríficos devidamente regulamentados no Ministério da Agricultura. Não deve conter materiais estranhos em sua composição. O sangue e o casco poderão fazer parte de sua composição, de forma controlada.

1.7.6.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	550
Extrato etéreo, mín.	g/kg	120
Umidade, máx.	g/kg	80
Matéria mineral, máx.	g/kg	280
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	100
Fósforo (P), mín.	g/kg	30
Retenção em peneira 1,2mm, máx.	%	80

Acidez, máx.	mg NaOH/g	3
Peróxido, máx.	meq/kg	5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Bellaver e Zanotto, 2004.

1.7.7. Farinha de carne de peru

1.7.7.1. Definição

É o produto da cocção da carne, resíduos da carne mecanicamente separada e vísceras de peru, sendo permitida a inclusão de cabeças e pés.

1.7.7.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Coliformes a 45°C	NMP/g	10 ⁴
Proteína bruta, mín.	g/kg	540
Extrato etéreo, mín.	g/kg	100
Umidade, máx.	g/kg	80
Fibra bruta, máx.	g/kg	15
Matéria mineral, máx.	g/kg	230
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	80
Fósforo (P), mín.	g/kg	20
Acidez, máx.	mg NaOH/g	6
Peróxido, máx.	meq/kg	5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Bellaver e Zanotto, 2004.

1.7.8. Farinha de carne suína

1.7.8.1. Definição

Produto obtido através de ossos e tecidos, após a desossa completa da carcaça de suínos oriundas de fábricas de subprodutos e frigoríficos devidamente regulamentados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As vísceras poderão fazer parte de sua composição, de forma controlada, visando o não comprometimento da composição química da farinha. O sangue não deve ser diretamente incluído no processo de forma intencional, como ingrediente.

1.7.8.2. Descrição do método de produção

Após a desossa completa da carcaça, os resíduos são moídos, cozidos, prensados para extração de gordura, novamente moídos, peneirados, armazenados e ensacados.

1.7.8.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2

Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Enterobactérias	UFC/cm ²	3,0
Nº de colônias aeróbias	UFC/cm ²	3,0
Proteína bruta, mín.	g/kg	460
Extrato etéreo, mín.	g/kg	120
Umidade, máx.	g/kg	80
Matéria mineral, máx.	g/kg	330
Digestibilidade da proteína bruta em pepsina 1:10000 a 0,02% em HCl 0,075N, mín.	%	30
Fósforo (P), mín.	g/kg	25
Ca:P, máx.	-	2,15
Acidez, máx.	mg NaOH/g	6
Peróxido, máx.	meq/kg	5
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Retenção em peneira 2mm, máx.	%	5

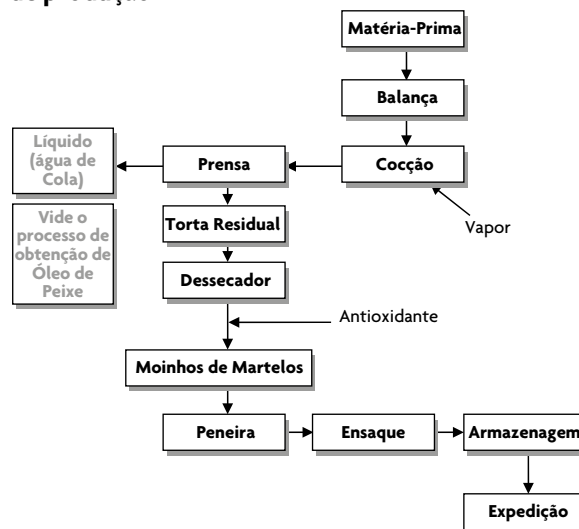
Fonte: * Regulamento (UE) Nº 2015/186; ** Regulamento (UE) Nº 1275/2013; ***Bellaver e Zanotto, 2004.

1.7.9. Farinha de peixe (residual, integral, salmão e atum)

1.7.9.1. Definição

São definidos dois tipos de farinha de peixe: Residual e Integral. A farinha residual é processada a partir de resíduos de partes não comestíveis (cabeça, rabo, coluna vertebral e vísceras). A farinha integral produzida no Brasil é obtida através da inclusão de peixes inteiros ou cortes de peixes rejeitados para o consumo humano. No mercado ainda existe a farinha de peixe importada do Peru e Chile, que são produzidas especificamente para a produção animal com proteína bruta em torno de 62%.

1.7.9.2. Descrição do método de produção



1.7.9.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite			
		Farinha Integral	Farinha Residual	Farinha de Atum	Farinha de Salmão
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	25			
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10			
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,5 ⁽¹⁾			
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2			
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500			
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente			

Proteína bruta, mín.	g/kg	620	520	500	650
Extrato etéreo, mín.	g/kg	60	60	80	Máx. 160
Umidade, máx.	g/kg	80	80	100	90
Matéria mineral, máx.	g/kg	180	280	260	140
Digestibilidade da proteína bruta em pepsina 1:10000 a 0,002% em HCl 0,075N, mín.	%	55	50	-	65
Fósforo (P), mín.	g/kg	30	35	30	-
Ca:P, máx.	-	1,8	1,8	1,8	-
Acidez, máx.	mg NaOH/g	2	3	3	3
Peróxido, máx.	meq/kg	5	5	5	5
Cor	-	Amarronzado/ Acinzentado	Amarronzado/ Acinzentado	Amarronzado/ Acinzentado	Amarronzado/ Acinzentado

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; *** Bellaver e Zanotto, 2004.

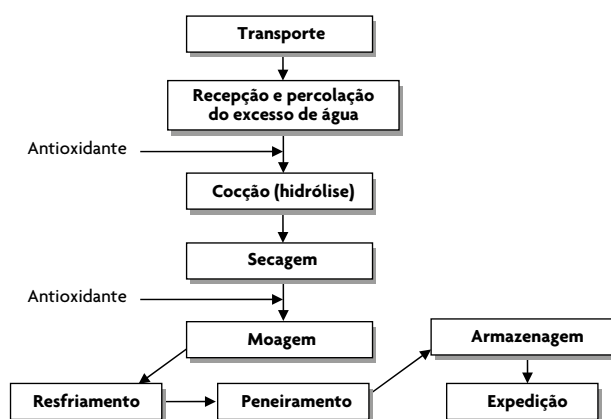
⁽¹⁾ O limite máximo é aplicável, numa base de peso fresco, a peixes, outros animais aquáticos e produtos deles derivados destinados à produção de alimentos compostos para cães, gatos, peixes ornamentais e animais destinados à produção de peles com pelo.

1.7.10. Farinha de penas hidrolisadas

1.7.10.1. Definição

Produto resultante da cocção sob pressão de penas não decompostas obtidas no abate de aves.

1.7.10.2. Descrição do método de produção



1.7.10.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	800
Extrato etéreo, mín.	g/kg	20
Umidade, máx.	g/kg	100
Matéria mineral, máx.	g/kg	40
Digestibilidade da proteína bruta em pepsina 1:10000 a 0,02% em HCl 0,075N, mín.	%	40
Peróxido, máx.	meq/kg	5
Acidez, máx.	%	2

Retenção em peneira 1,68mm, máx.	%	10
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Retenção em peneira 2mm, máx.	%	5

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013; ***Bellaver e Zanotto, 2004.

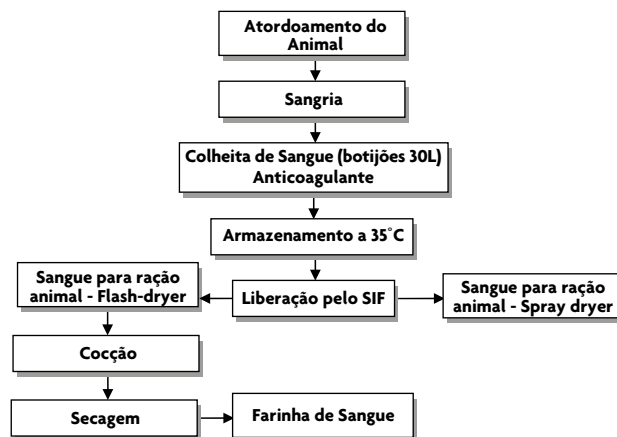
1.7.11. Farinha de sangue

1.7.11.1. Definição

A. Farinha de sangue “flash dried”: É o produto resultante do sangue fresco e limpo, sem contaminantes, a não ser aqueles involuntários obtidos dentro das boas práticas de abate. A água é removida por processo mecânico e/ou evaporada por cocção até um estado semissólido. A massa semissólida será transferida para um secador rápido para remover a umidade restante.

B. Farinha de sangue “spray dried”: É o produto resultante do sangue fresco e limpo, sem contaminantes, a não ser aqueles involuntários obtidos dentro das boas práticas de abate. A umidade é removida por evaporação em baixa temperatura sob vácuo até que tenha aproximadamente 30% de sólidos. Essa massa é então passada na forma de spray em um equipamento com corrente de ar quente para reduzir a umidade.

1.7.11.2. Descrição do método de produção



1.7.11.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
		A	B
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2	
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10	
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2	
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500	
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente	
Proteína bruta, mín.	g/kg	850	800
Umidade, máx.	g/kg	80	100
Matéria mineral, máx.	g/kg	45	45
Digestibilidade da proteína bruta em pepsina 1:10000 a 0,002% em HCl 0,075N, mín.	%	80	70
Cor	-	Vermelho escuro	Vermelho escuro

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013; ***Bellaver e Zanotto, 2004.

1.7.12. Farinha de vísceras de aves

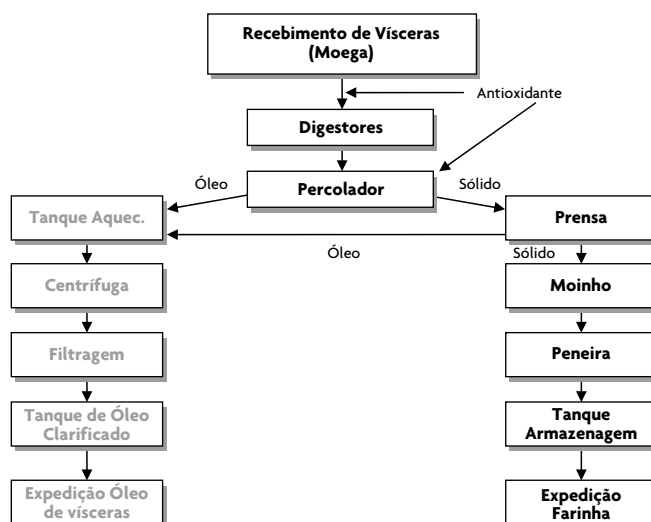
1.7.12.1. Definição

A. Farinha de Vísceras Standard (High Ash): Produto resultante do processamento de vísceras de aves, sendo permitida a inclusão de cabeças e pés. No entanto, não é permitida a inclusão intencional de penas, resíduos de incubatório e outras matérias estranhas a sua composição. Não apresentando contaminação com casca de ovo.

B. Farinha de Vísceras Low Ash: Produto composto de papo, traqueia, esôfago, intestinos, cloaca, órgãos reprodutores, bile, pulmão e pele, e baixa inclusão de partes ósseas, a fim de garantir os níveis máximos de matéria mineral.

C. Farinha de Vísceras com Ossos: É o produto semelhante à farinha de vísceras com a inclusão de ossos e cartilagens obtidos como resíduos da carne mecanicamente separada (CMS).

1.7.12.2. Descrição do método de produção



Para que haja um processamento adequado das vísceras é necessário que as mesmas sejam processadas em no máximo 24 horas, a partir da colheita ou abate, bem como um controle rígido do processo de cocção. As vísceras são transportadas até a área de processamento, onde são depositadas em digestores. Visando o cozimento completo da massa, os digestores trabalham a uma temperatura em torno de 200°C, por um tempo aproximado de 90 minutos.

Após este tempo no digestor, a massa é enviada para o percolador, onde é extraída uma parte do óleo, que é depositado em um tanque. A massa é enviada para a prensa, onde acontece a retirada do restante do óleo existente. O óleo retirado na primeira e segunda etapa é centrifugado e destinado a tanques de armazenamento para expedição. O material sólido obtido na etapa de centrifugação, retorna ao processo da farinha de vísceras na etapa do percolador.

Ao sair da prensa, a torta, é transportada por uma rosca até o moinho e deste, até os tanques de armazenamento, de onde serão expedidos a uma temperatura não superior à temperatura ambiente.

O processo deve obedecer aos requisitos de Boas Práticas de Fabricação visando uma boa higiene no ambiente onde serão processadas, bem como, garantir a segurança do produto.

Para evitar a rancificação da mesma, devido ao seu alto teor de gordura, a adição de antioxidante geralmente é empregada sob condições controladas para que haja uma uniformidade de adição. De acordo com as características de processo, bem como as características do antioxidante empregado, este poderá ser adicionado junto às vísceras in natura, no digestor e na farinha antes ou após ser moída.

1.7.12.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite		
		A	B	C
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2		
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10		
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1		
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2		
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500		
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente		
Enterobactérias***	UFC/g	3,0 x 10 ²		
Proteína bruta, mín.	g/kg	600	700	520
Extrato etéreo, mín.	g/kg	110	100	100
Umidade, máx.	g/kg	80	80	80
Matéria mineral, máx.	g/kg	190	110	220
Digestibilidade da proteína bruta em pepsina 1:10000 a 0,02% em HCl 0,075N, mín.	%	80	85	60
Cálcio (Ca)	g/kg	30 - 65	12 - 30	85 (máx.)
Fósforo (P), mín.	g/kg	20	10	25
Acidez, máx.	mg NaOH/g	3	1,25	3
Peróxido, máx.	meq/kg	5	5	5
Retenção em peneira 2mm, máx.	%	5	5	10

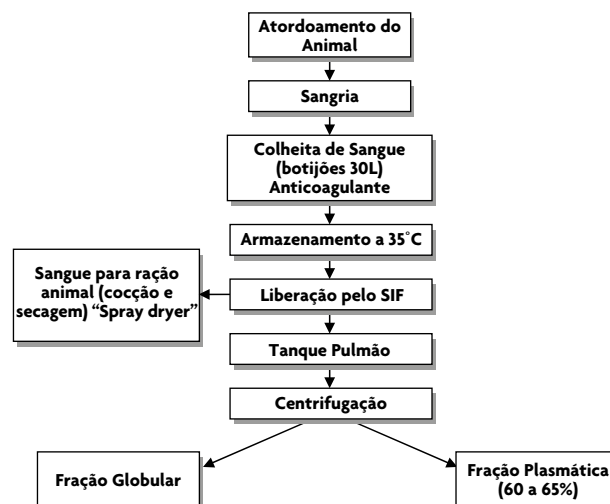
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Bellaver e Zanotto, 2004.

1.8. Hemácias/Hemoglobina líquida

1.8.1. Definição

É produzido a partir das células vermelhas (hemácias), uma fonte proteica de excelente qualidade por ser altamente digestível e palatável.

1.8.2. Descrição do método de produção



1.8.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O transporte deve ser feito em caminhões refrigerados, de tal maneira que garanta a integridade do produto. A estocagem deve ser em um recipiente hermeticamente fechado, no qual os componentes possam ser processados e estocados, sem que haja necessidade de abertura do selo da unidade. O sistema de estocagem deve possuir circulação de ar ou outro sistema que garanta a distribuição uniforme da temperatura em todas as áreas internas.

1.8.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	920
Extrato etéreo por hidrólise ácida, mín.	g/kg	20
Fibra bruta, máx.	g/kg	5
Umidade, máx.	g/kg	80
Matéria mineral, máx.	g/kg	50
Solubilidade em água, mín.	%	75
Cálcio (Ca), máx.	mg/kg	0,02
Cor	-	Marrom-avermelhado-/Vermelho escuro

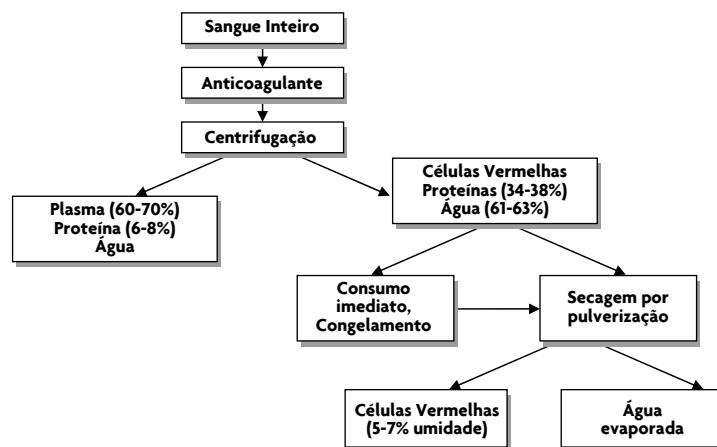
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

1.9. Hemácias/Hemoglobina em pó

1.9.1. Definição

É o produto resultante da secagem das hemácias obtidas após a centrifugação do sangue.

1.9.2. Descrição do método de produção



1.9.3. Transporte, embalagem e armazenamento

Ensacado em embalagens de papel revestido com polietileno, introduzidos em sacos ou bolsas. Armazenar em ambiente seco e fresco.

1.9.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500

<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	870
Umidade, máx.	g/kg	80
Matéria mineral, máx.	g/kg	50
Cor	-	Vermelho escarlate

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

1.10. Leite em pó

1.10.1. Definição

Produto obtido por desidratação do leite integral, desnatado ou parcialmente desnatado e apto para a alimentação, mediante processos tecnologicamente adequados.

1.10.2. Descrição do método de produção

O processo produtivo consiste na padronização, pasteurização seguida da evaporação da água do leite, que representa a retirada de aproximadamente 55% da água nele contida. A secagem é a etapa fundamental para a qualidade, podendo ser em um, dois ou três estágios, dependendo da granulometria do pó. A secagem a três estágios, fornece o produto em pó instantâneo de mais alto valor agregado; consiste em um secador tipo spray, seguido de um sistema de leitões vibro fluidizados, retangulares acoplados ou não, com duas entradas de ar a temperaturas controladas, sendo a primeira superior à segunda. Este sistema de vibros permite que a secagem final do leite e a aglomeração do pó possam ser devidamente controladas para atender aos requisitos de qualidade. O leite em pó tem aproximadamente 97% de sólidos secos. Após esta etapa segue-se para embalagem, estocagem e expedição.

1.10.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O leite em pó deverá ser envasado em recipiente de um único uso, hermético, adequado para as condições previstas de armazenamento e que confirmam uma proteção apropriada contra a contaminação. Permite-se a embalagem do leite em pó para alimentação de animais em sacos de polietileno, contidos em sacos de papel multifoldado ou em caixas de papelão.

1.10.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite		
		Pó integral	Pó semidesnatado	Pó desnatado
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2		
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10		
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1		
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2		
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500		
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente		
<i>Bacillus cereus</i> ***	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ³		
Coliformes a 45°C***	NMP/g ou UFC/g	10		
<i>Estafilococos coagulase positiva</i> ***	NMP/g ou UFC/g	10 ²		
Proteína bruta, mín.	g/kg	254****	300	347****
Extrato etéreo por hidrólise ácida, mín.	g/kg	260	130	15 (máx.)
Carboidratos, máx.	g/kg	380	430	460
Umidade, máx.	g/kg	25	25	25
Atividade de água, máx.	-	0,20	0,20	0,20
Lactose, mín.	g/kg	360	-	480
Acidez, máx.	%	18	18	18
Materiais macroscópicos	-	Ausente	Ausente	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001; ****TACO-UNICAMP, 2011.

1.11. Leite em pó deslactosado

1.11.1. Definição

Obtido pela secagem, em processo “spray dryer”, do leite pasteurizado e com adição de enzima que hidrolisa a lactose em monossacarídeos (glicose e galactose).

1.11.2. Descrição do método de produção

O procedimento de produção do leite deslactosado consiste na colocação do leite pasteurizado com a enzima em silos de armazenagem a uma temperatura entre 6-10°C, para dificultar o desenvolvimento da flora residual, já que esta temperatura está longe do ótimo de atividade para o α -galactosidase de *Kluyveromyces* spp. (35-40°C), enzima normalmente utilizada na indústria de laticínios. O processo leva entre 15 e 20 horas para atingir cerca de 85% de hidrólise.

1.11.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O leite em pó modificado deve ser envasado em recipientes ou materiais de um único uso, herméticos, adequados para as condições previstas de armazenamento e que confira uma proteção apropriada contra a contaminação. Deve ser mantido conservado e comercializado em local seco e arejado.

1.11.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Ausente
Aeróbios mesófilos estáveis	UFC/g	1,0 x 10 ⁵
Proteína bruta, mín.	g/kg	250
Extrato etéreo por hidrólise ácida, mín.	g/kg	250
Umidade, máx.	g/kg	35
Acidez, máx.	%	5,5
Cor	-	Branca
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

1.12. Miúdos de aves

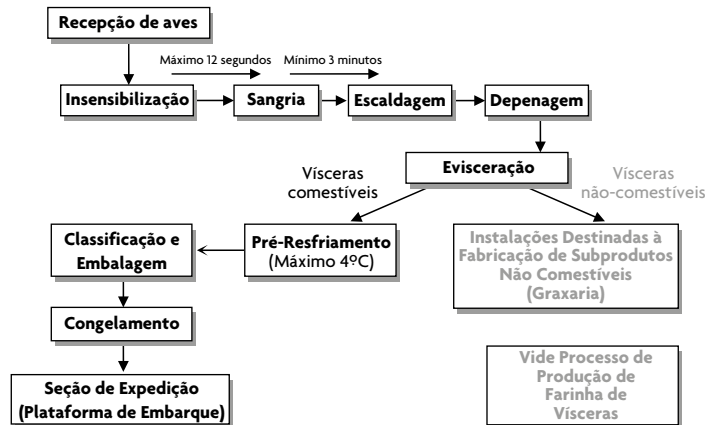
1.12.1. Definição

Entendem-se como miúdos de aves as vísceras comestíveis: o fígado sem a vesícula biliar, o coração sem o saco pericárdio e a moela sem o revestimento interno e seu conteúdo totalmente removido.

Carcaça/dorso: entende-se pelo corpo inteiro de uma ave após insensibilização ou não, sangria, depenagem e evisceração, sendo facultativa a retirada de rins, pés, pescoço, cabeça e órgãos reprodutores em aves que não atingiram a maturidade sexual.

Vísceras não comestíveis: papo, traquéia, esôfago, intestinos, cloaca, baço, órgãos reprodutores e pulmões.

1.12.2. Descrição do método de produção



1.12.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O transporte deve ser compatível com a natureza dos produtos, de modo a preservar sempre suas condições tecnológicas e, conseqüente manutenção da qualidade, sem desordem, e/ou outras condições que os comprometam. Os veículos empregados no transporte de carcaças e miúdos deverão possuir carrocerias construídas de material adequado, que permita o isolamento apropriado e de revestimento interno de material não oxidável, impermeável e de fácil higienização e dotados de unidade de refrigeração.

Tolera-se a utilização de veículo dotado de carroceria isotérmica, somente, para o transporte de curta distância e duração, que não permita a elevação da temperatura nos produtos em mais de 2°C (dois graus centígrados). As portas obedecerão aos mesmos detalhes de revestimento e se fecharão hermeticamente.

Quando o piso for protegido por estrados, estes serão desmontáveis, a fim de permitir sua perfeita higienização.

Os miúdos e/ou partes de carcaças podem receber embalagem própria.

1.12.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite			
		Visceras <i>in natura</i>	Fígado	Moela	Coração
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2			
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10			
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1			
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2			
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500			
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente			
Coliformes a 45°C***	NMP/g ou UFC/g	10 ⁵			
Proteína bruta, mín.	g/kg	100	160	180	130
Extrato etéreo, mín.	g/kg	110	35	20	190
Umidade, máx.	g/kg	600	800	800	700
Matéria mineral, máx.	g/kg	20	15	9,5	8
pH	-	5,5 - 6,0	-	-	-
Fósforo (P), mín.	mg/100g	0	344	148	177
Cálcio (Ca), máx.	mg/100g	0,03	6	11	193
Materiais macroscópicos	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

Parâmetros	Unidade	Limite		
		Pés	Cabeça	Dorso
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2		
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10		
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1		
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2		
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500		
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente		
Coliformes a 45°C***	NMP/g ou UFC/g	10 ⁵		
Proteína bruta, mín.	g/kg	180	110	100
Extrato etéreo, mín.	g/kg	140	100 (máx.)	240
Umidade, máx.	g/kg	650	750	650
Matéria mineral, máx.	g/kg	70	40	40
Fósforo (P), máx.	g/kg	11,2	6	-
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	22	15	-
Materiais macroscópicos	-	Ausente	Ausente	Ausente

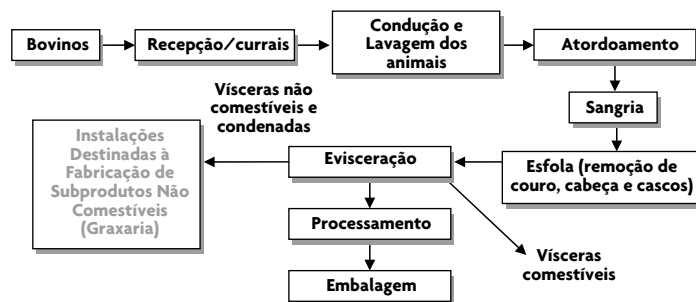
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

1.13. Miúdos de bovinos

1.13.1. Definição

O termo miúdo se refere a uma grande variedade de partes dos animais que não são considerados como cortes de primeira. Entram nesta categoria coração, fígado, rins, baço, pulmões e língua.

1.13.2. Descrição do método de produção



Nota: vísceras congeladas dos animais (podem ser as resfriadas, desde que estejam dentro dos padrões de Identidade e Qualidade solicitados pela empresa compradora).

1.13.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O acondicionamento deve ser feito em embalagens de primeiro uso, secas e limpas, constituídas de material atóxico, devendo ser fechadas de modo a garantir a sua inviolabilidade. É proibida a reutilização de embalagens. Devem ser armazenados em câmaras frias, com temperatura controlada, respeitando o distanciamento a fim de favorecer a manutenção da cadeia do frio. Quando houver interesse comercial, industrial ou sanitário, de acordo com a natureza do produto, poderá ser exigida embalagem ou acondicionamento estandardizado em formato, dimensão e peso.

Tratando-se de comércio internacional é permitida a embalagem exigida pelo país importador, desde que devidamente comprovado pelos interessados e devidamente aprovados pelo DIPOA/MAPA.

O transporte da matéria-prima congelada ou resfriada deverá ser em caminhão baú refrigerado, com temperatura controlada, devendo o caminhão estar isento de odores químicos. Quando da entrega, os produtos resfriados, não podem ultrapassar a temperatura de 4°C e os produtos congelados, com temperatura entre -18°C e -30°C. O transporte deverá proporcionar as condições de proteção à matéria-prima.

1.13.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite					
		Fígado	Coração	Rins	Língua	Baço	Pulmão
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2					
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10					
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1					
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2					
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500					
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente					
Proteína bruta, mín.	g/kg	210	180	170	170	130	185
Extrato etéreo, mín.	g/kg	40	40	30	160	-	20
Umidade, máx.	g/kg	700	770	780	650	800	870
Matéria mineral, máx.	g/kg	10	10	10	20	30	30
Fósforo (P), mín.	mg/100g	387	212	257	164	0,2	0,22
Cálcio (Ca), máx.	mg/100g	5	7	13	5	0,01	0,02

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

1.14. Miúdos de ovinos

1.14.1. Definição

O termo “miúdo” se refere a uma grande variedade de partes dos animais que não são considerados como cortes de primeira. Entram nesta categoria coração, fígado, rins, pulmões e língua.

1.14.2. Descrição do método de produção

As carcaças procedem de animais abatidos no próprio estabelecimento e dentro das normas higiênico sanitárias do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura. Os ovinos após chegarem ao frigorífico e passarem pelo período de descanso e dieta hídrica regulamentares, passam pela última inspeção “ante-mortem”. Depois são conduzidos ao abate que é processado por meio de insensibilização, através de pistola pneumática de dardo cativo e sendo imediatamente alçados e sangrados pela incisão nos grandes vasos do pescoço.

Logo a seguir, é precedida a esfolagem, evisceração, toailete e liberação pelo SIF. Os miúdos, após liberados, são enviados por gravidade via óculo para sala de miúdos, onde é feito toailete e reinserção e posteriormente levados à sala de embalagem, onde são devidamente etiquetados.

1.14.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O acondicionamento deve ser feito em embalagens de primeiro uso, secas e limpas, constituídas de material atóxico, devendo ser fechadas de modo a garantir a sua inviolabilidade. É proibida a reutilização de embalagens. Devem ser armazenados em câmaras frias, com temperatura controlada, respeitando o distanciamento a fim de favorecer a manutenção da cadeia do frio, garantindo-se os demais requisitos de boas práticas de fabricação.

Quando houver interesse comercial, industrial ou sanitário, de acordo com a natureza do produto, poderá ser exigida embalagem ou acondicionamento estandardizado em formato, dimensão e peso.

Tratando-se de comércio internacional é permitida a embalagem exigida pelo país importador, desde que devidamente comprovado pelos interessados e devidamente aprovados pelo DIPOA/MAPA.

O transporte deverá proporcionar as condições de proteção à matéria-prima.

Embalagem: os miúdos são embalados em 10, 20, 30 unidades, em folhas de polietileno ou a vácuo, onde são colocadas as etiquetas com o nome do produto e respectivas unidades.

1.14.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
		Fígado Ovino
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	150
Extrato etéreo, máx.	g/kg	70
Umidade, máx.	g/kg	800
Matéria mineral, máx.	g/kg	10
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	0,1
Fósforo (P), máx.	g/kg	1,7

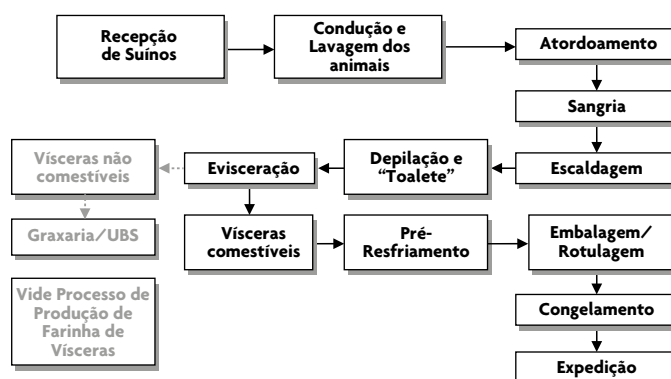
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

1.15. Miúdos de suínos

1.15.1. Definição

Os miúdos de suínos são as vísceras comestíveis, fígado, coração, rins, língua, estômagos, tendões, medula e miolos.

1.15.2. Descrição do método de produção



1.15.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O acondicionamento deve ser feito em embalagens de primeiro uso, secas e limpas, constituídas de material atóxico, devendo ser fechadas de modo a garantir a sua inviolabilidade. É proibida a reutilização de embalagens. Devem ser armazenados em câmaras frias, com temperatura controlada, respeitando o distanciamento a fim de favorecer a manutenção da cadeia do frio, garantindo-se os demais requisitos de boas práticas de fabricação.

Quando houver interesse comercial, industrial ou sanitário, de acordo com a natureza do produto, poderá ser exigida embalagem ou acondicionamento estandardizado em formato, dimensão e peso.

Tratando-se de comércio internacional é permitida a embalagem exigida pelo país importador, desde que devidamente comprovado pelos interessados e devidamente aprovados pelo DIPOA/MAPA.

O transporte deverá proporcionar as condições de proteção à matéria-prima.

Embalagem: os miúdos são embalados em 10, 20, 30 unidades, em folhas de polietileno ou a vácuo, onde são colocadas as etiquetas com o nome do produto e respectivas unidades.

1.15.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite						
		Fígado	Língua	Estômago	Coração	Miolo	Rins	Pulmão
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2						
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10						
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1						
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2						
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500						
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente						
Proteína bruta, mín.	g/kg	200	160	170	170	100	130	130
Extrato etéreo, mín.	g/kg	30	170	100	40	100	0	10
Umidade, máx.	g/kg	750	660	730	760	780	750	870
Matéria mineral, máx.	g/kg	10	10	6,3	8,4	14	10	10
Fósforo (P), mín.	mg/100g	288	193	130	169	282	204	220
Cálcio (Ca), máx.	mg/100g	9	16	11	5	10	9	2

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013; ***Resolução RDC Nº 12/2001.

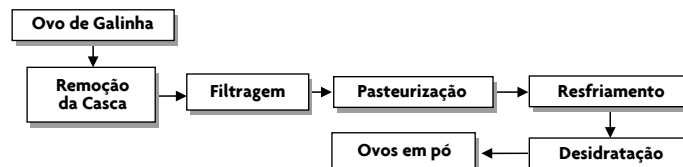
1.16. Ovos em pó

1.16.1. Definição

Produto obtido pela desidratação do ovo integral pasteurizado.

1.16.2. Descrição do método de produção

É obtido através da remoção da casca de ovos frescos de galinha, não comercializáveis, filtrados, padronizados, pasteurizados e desidratados por “spray dryer”. Apresenta o aspecto de pó fino, homogêneo, de cor amarelo claro à amarelo ouro, e odor suave característico.



1.16.3. Transporte, embalagem e armazenamento

O acondicionamento do ovo em pó deve ser feito em embalagens de primeiro uso, de material atóxico, secas e limpas, devendo ser fechadas de modo a garantir a sua inviolabilidade. Devem ser armazenadas sobre paletes e afastados das paredes, em local fresco, sem exposição à luz solar direta, umidade ou a corrente de ar.

1.16.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Estafilococos coagulase positiva ***	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	10
Proteína bruta, mín.	g/kg	450

Extrato etéreo por hidrólise ácida, mín.	g/kg	400
Umidade, máx.	g/kg	40
Matéria mineral, máx.	g/kg	50
Atividade de água, máx.	-	0,40
pH	-	7,0 - 9,5

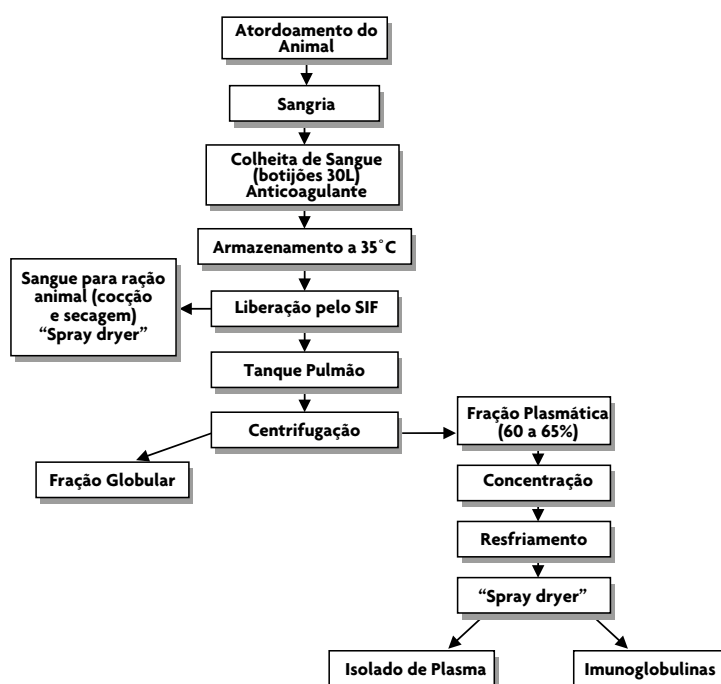
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

1.17. Plasma sanguíneo pó

1.17.1. Definição

É o produto resultante da secagem do plasma, obtido após a centrifugação do sangue, concentração do plasma, resfriamento e secagem através do sistema de “spray dryer”.

1.17.2. Descrição do método de produção



1.17.3. Transporte, embalagem e armazenamento

Ensacado em embalagens de papel revestido com polietileno que devem ser armazenadas em ambiente seco e fresco.

1.17.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	700
Extrato etéreo por hidrólise ácida, mín.	g/kg	20
Umidade, máx.	g/kg	90
Matéria mineral, máx.	g/kg	160

Cloreto de sódio, máx.	g/kg	25
Cor	-	Amarelo fraco
Materiais microscópicos, máx.	%	0 retido em Tyler n° 60

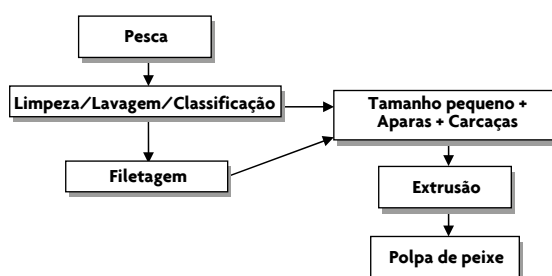
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Bellaver e Zanotto, 2004.

1.18. Polpa de peixe

1.18.1. Definição

Exemplares comercialmente de tamanho pequeno, aparas e carcaças resultantes da etapa de classificação e filetagem de espécies da família Salmonidae e as do género Thunnus.

1.18.2. Descrição do método de produção



Nota: O produto pode ser entregue na forma integral ou moído anteriormente ao ensaue.

1.18.3. Transporte, embalagem e armazenamento

Após a separação, o produto é acondicionado em embalagens inertes e atóxicas, congelado, armazenado, conservado à temperatura mínima de - 18°C.

1.18.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite		
		Atum	Salmão	Sardinha
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	25		
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10		
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,5 ⁽¹⁾		
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2		
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500		
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente		
Estafilococos coagulase positiva ***	NMP/g ou UFC/g	10 ³		
Proteína bruta, mín.	g/kg	260	200	100
Extrato etéreo, mín.	g/kg	100	110	100
Umidade, máx.	g/kg	730	689	800
Matéria mineral, máx.	g/kg	15	10	33
Cálcio (Ca), máx.	mg/100g	7	12	1
Fósforo (P), mín.	mg/100g	254	233	1
Peróxido, máx.	meq/kg	10	10	10

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

⁽¹⁾ O limite máximo é aplicável, numa base de peso fresco, a peixes, outros animais aquáticos e produtos deles derivados destinados à produção de alimentos compostos para cães, gatos, peixes ornamentais e animais destinados à produção de peles com pelo.

1.19. Proteína isolada de suíno (farinha de torresmo)

1.19.1. Definição

Produto obtido através de beneficiamento do toucinho de suíno, após a desossa completa da carcaça oriundas de frigoríficos, devidamente regulamentados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Não deve conter materiais estranhos em sua composição.

1.19.2. Descrição do método de produção

Vide processos de obtenção das farinhas.

1.19.3. Transporte, embalagem e armazenamento

Vide item acima para as farinhas.

1.19.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	700
Umidade, máx.	g/kg	80
Extrato etéreo, mín.	g/kg	140
Matéria mineral, máx.	g/kg	30
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	28
Fósforo (P), mín.	g/kg	1,2
Digestibilidade da proteína bruta, mín.	%	80
Hidrólise ácida, máx.	%	13
Peróxido, máx.	meq/kg	5
Acidez, máx.	mg NaOH/g	5
Rancidez	-	Negativo
Cor	-	Bege claro
Odor	-	Torresmo

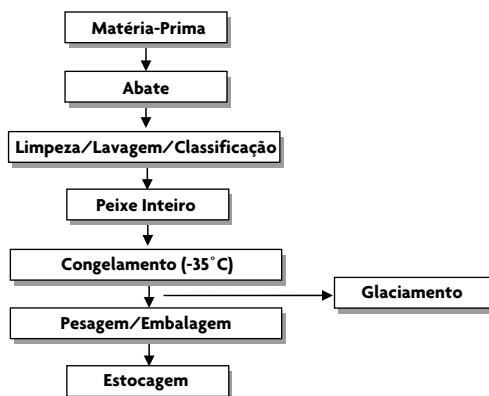
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

1.20. Sardinha

1.20.1. Definição

As sardinhas são peixes da família Clupeidae, aparentados com os arenques. Geralmente de pequenas dimensões (10-15 cm de comprimento), caracterizam-se por possuírem apenas uma barbatana dorsal sem espinhos, ausência de espinhos na barbatana anal, caudal bifurcada e boca sem dentes e de maxila curta, com as escamas ventrais em forma de escudo.

1.20.2. Descrição do método de produção



1.20.3. Transporte, embalagem e armazenamento

A embalagem usada deve ser constituída de material atóxico, resistente ao peso e perfuração, para evitar que durante o transporte e comercialização seja rompida. O transporte e o armazenamento devem atender aos requisitos de boas práticas de fabricação e serem capazes de garantir a manutenção da cadeia do frio.

1.20.4. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	25
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,5 ⁽¹⁾
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
<i>Estafilococos coagulase positiva</i> ***	NMP/g ou UFC/g	10 ³
Proteína bruta, mín.	g/kg	210
Extrato etéreo, mín.	g/kg	30
Umidade, máx.	g/kg	770
Matéria mineral, máx.	g/kg	15
Cálcio (Ca), máx.	mg/100g	167
Fósforo (P), mín.	mg/100g	294
Peróxido, máx.	meq/kg	10

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013; ***Resolução RDC Nº 12/2001.

⁽¹⁾O limite máximo é aplicável, numa base de peso fresco, a peixes, outros animais aquáticos e produtos deles derivados destinados à produção de alimentos compostos para cães, gatos, peixes ornamentais e animais destinados à produção de peles com pelo.

2. INGREDIENTES DE ORIGEM VEGETAL

As matérias-primas de origem vegetal podem ser ingredientes com valor nutricional valioso para alimentos completos para cães e gatos. Estes podem participar da composição de formulações com significativos incrementos nutricionais e estruturais, especialmente para alimentos extrusados. As composições químicas e bromatológicas dos nutrientes destas matérias-primas podem oscilar devido à época de colheita, região de produção, variedades genéticas, fertilidade do solo etc. e devem ser consideradas nos cálculos nutricionais, especialmente a biodisponibilidade dos nutrientes e as possíveis contaminações. Estas matérias-primas e seus derivados, obtidos através das indústrias de processamento, podem ser utilizados pela indústria de pet food como fontes de proteínas, carboidratos e fibras.

Abaixo estão descritas algumas matérias-primas de origem vegetal citadas por nutricionistas da indústria brasileira de alimentos para animais de estimação.

2.1. Açai, desidratado

2.1.1. Definição

Consiste no fruto, sem o caule e sem a casca, após a lavagem, secagem e/ou desidratação. Comercialmente pode ser encontrado na composição de 50% Maltodextrina e 50% Açai. Nome botânico: *Euterpe Oleracea Mart*; Família: *Palmae*; Parte usada: Fruto.

2.1.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Cor	-	Roxo a marrom avermelhado
Odor	-	Característico
Sabor	-	Característico
Solubilidade	-	Parcialmente solúvel em água
Umidade***	g/kg	60 - 80
Proteína bruta***	g/kg	80 - 180
Extrato etéreo***	g/kg	450 - 500
Fibra bruta***	g/kg	320 - 340
Açúcares***	g/kg	50

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***Pereira, 2002.

2.2. Açúcar

2.2.1. Definição

Produto obtido através do processo de cristalização da sacarose de cana de açúcar (gênero *Saccharum L.*). Importante na indústria como fonte de doçura, sabor, e nutricionalmente contribui como fonte de energia. Em doses adequadas pode agir como conservante e inibidor da atividade de água (Aw) no alimento.

2.2.2. Descrição do método de produção

O açúcar é obtido através do processamento da cana de açúcar iniciando pela lavagem da cana, moagem ou difusão, seguindo para a purificação do caldo evaporação da água e cozimento. O processo de cristalização da sacarose inicia-se em seguida. O processo de centrifugação ocorre para a separação entre cristais e massa cozida seguindo para secagem e estocagem do açúcar. O produto deverá ser acondicionado em sacos kraft, rafia de polipropileno ou container (big bag de polipropileno) e transportado em embalagem e/ou recipiente que não transmitam odores e/ou sabores indesejáveis ao insumo. Não poderá ser exposto a adulterações, condições sanitárias insatisfatórias e/ou contaminação microbiológica, umidade, excesso de calor e/ou frio.

2.2.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
Coliformes a 45°C	UFC/g	1 x 10 ²

Umidade***, máx.	g/kg	0,1
Carboidratos totais***	g/kg	995

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***TACO-Tabela Brasileira de Composição e Alimentos, 2011.

2.3. Alfafa, extrato concentrado

2.3.1. Definição

Ingrediente que apresenta alta concentração de proteínas e que pode dar uma coloração esverdeada aos alimentos extrudados proveniente das folhas de alfafa (*Medicago sativa*).

2.3.2. Descrição do método de produção

As plantas são colhidas a campo e levadas para elaboração do suco de folhas. Este é aquecido para coagulação da proteína e posterior floculação. Em seguida este produto integral passa por centrifugação e, posterior secagem e granulação em baixas temperatura, para não perder as características nutricionais do ingrediente.

2.3.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Umidade***	g/kg	80
Proteína bruta***	g/kg	506
Extrato etéreo***	g/kg	105
Ômega 3***	g/kg	34,5
Ômega 6 ***	g/kg	12,9
Matéria mineral***	g/kg	110
Cálcio (Ca)***	g/kg	33,6
Fósforo (P)***	g/kg	8,2
Total Xantofila***	ppm	1012
β-caroteno***	ppm	405
α-tocoferol (vitamina E)***	ppm	405
Total clorofila***	%	1 - 2

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***Ficha Técnica ANC Pet food, 2015.

2.4. Alho, desidratado

2.4.1. Definição

Ingrediente obtido a partir de alho integral fresco (*Allium sativum L.*) sem a presença de cascas ou contaminantes.

2.4.2. Descrição do método de produção

O alho é colhido e levado para um pré-lavagem. Em seguida passa por um pré-secagem e posterior classificação para retirada de porções indesejáveis (dentes malformados). Em seguida é totalmente descascado e passa por uma moagem ou floculação seguindo para a secagem lenta com temperaturas gradativas.

2.4.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Proteína digestiva***	g/kg	115,0
Energia digestiva***	Mcal/kg	3,44
Energia metabolizável***	Mcal/kg	12,82
Alumínio (Al)***	g/kg	36,00
Cálcio (Ca)***	g/kg	0,05
Cobre (Cu)***	g/kg	10,23
Ferro (Fe)***	g/kg	0,05
Fósforo (P)***	g/kg	0,80
Manganês (Mn)***	g/kg	17,84

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***Correa, C.P. et al, 2000.

2.5. Amendoim, inteiro cru descascado

2.5.1. Definição

O amendoim, *Arachis hypogaea* (cientificamente *L.*) é uma leguminosa com processo especial de frutificação, denominada geocarpia, em que uma flor aérea, após ser fecundada, produz um fruto subterrâneo.

2.5.2. Descrição do método de produção

O amendoim é obtido considerando os processos de cultivo, onde após o arrancamento e despenca, segue para secagem e armazenamento.

2.5.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
Coliformes a 45°C	UFC/g	10 ³
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonissina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta*****	g/kg	272
Extrato etéreo*****	g/kg	439
Fibra bruta*****	g/kg	80
Umidade*****	g/kg	64
Matéria mineral*****	g/kg	22

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****TACO-Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011.

2.6. Amendoim, farelo

2.6.1. Definição

Produto resultante da moagem das sementes do amendoim (*Arachis hypogea*) após a extração do óleo.

2.6.2. Descrição do método de produção

O amendoim é obtido considerando os processos de cultivo, onde após o arrancamento e despenca, secagem e armazenamento, seguem para a prensa de extração de óleo e posterior moagem da torta, ensaque e armazenamento.

2.6.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)* , umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)* , umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)* , umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)** , umidade 12%	ppm	1
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta	g/kg	420 - 540
Extrato etéreo	g/kg	5 - 40
Fibra bruta	g/kg	60 - 160
Umidade	g/kg	70 - 120
Matéria mineral	g/kg	35 - 80
Cor	-	Amarela clara

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.7. Arroz, farelo desengordurado

2.7.1. Definição

Obtido do farelo integral de arroz branco ou parbolizado, após extração do óleo por solvente.

2.7.2. Método de obtenção

O farelo de arroz desengordurado é o subproduto da extração do óleo, contido no farelo de arroz integral, por meio de solvente.

2.7.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)* , umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)* , umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)* , umidade 12%	ppm	0,1

Cádmio (Cd)** , umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Proteína bruta	g/kg	150 - 180
Extrato etéreo	g/kg	5 - 30
Fibra bruta	g/kg	70 - 130
Umidade	g/kg	70 - 120
Parâmetros	Unidade	Limite
Matéria mineral	g/kg	70 - 140
Fibra em detergente neutro, FDN	g/kg	220 - 300
Cor	-	Branco
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.8. Arroz, farelo integral

2.8.1. Definição

É resultante do polimento durante o beneficiamento do grão de arroz sem casca, composto por pericarpo e/ou película, que cobre o grão, gérmen, quirera fina e pequenas quantidades de casca, que tem granulometria similar ao do farelo. Das suas características principais, podemos ressaltar o alto nível de óleo (12 a 15%), porém esse é um dos pontos críticos desse ingrediente, pois este subproduto é muito susceptível à rancidez oxidativa.

2.8.2. Descrição do método de produção

Após a colheita, o arroz é armazenado em silos, passando pelo processo de secagem. Quando o grau de umidade do cereal atinge 12%, o arroz é beneficiado. No processo industrial de beneficiamento, o arroz é separado das impurezas e descascado, resultando em:

- Arroz inteiro: vide descrição arroz grão integral;
- Grãos quebrados (quirera): vide descrição quirera de arroz ou quebrados de arroz;
- Farelo: É obtido após a separação da casca do arroz através do processo de brunimento do grão, que consiste na retirada de parte do endosperma. Após o brunimento o grão é separado por um conjunto de peneiras e o farelo é enviado diretamente para o armazenamento a granel. Consiste do pericarpo e/ou película que cobre o grão, estando presente gérmen, fragmentos de arroz (quirera fina) e pequenas quantidades de casca que têm granulometria similar ao do farelo, podendo conter excesso de cascas.

2.8.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	0,008
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)** , umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20

Parâmetros	Unidade	Limite
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> ****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
<i>Salmonella sp.</i> ****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	110 - 170
Extrato etéreo	g/kg	120 - 230
Fibra bruta	g/kg	40 - 130
Fibra em detergente neutro, FDN	g/kg	200 - 300
Umidade	g/kg	70 - 120
Matéria mineral	g/kg	35 - 120
Peróxido, máx.	meq/kg	5
Acidez, máx.	mgNaOH/g	10
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	2,5
Fósforo (P), mín.	g/kg	11
Cor	-	Amarelo
Materiais macroscópicos, máx.	%	5
Vetores mecânicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.9. Arroz, integral

2.9.1. Definição

Produto obtido após a colheita de grãos de arroz e retirada da casca.

2.9.2. Processamento

É obtido através do beneficiamento dos grãos de arroz, que consiste primeiramente da limpeza dos grãos, seguida de retirada da casca, realizada por dois roletes de borracha, que funcionam em direções opostas e com velocidades diferentes, retirando o grão do arroz do interior da casca. A casca é separada e uma parcela considerável dos grãos que sofreu quebras, também é separada devido ao seu baixo valor comercial. A separação é realizada através de um conjunto de peneiras gravitacionais, o qual segrega o material por frações de acordo com a densidade de cada partícula.

2.9.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250

Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta	g/kg	60 -140
Extrato etéreo	g/kg	1 - 5
Fibra bruta	g/kg	2 - 20
Amido	g/kg	700 - 900
Umidade	g/kg	80 - 120
Matéria mineral	g/kg	1 - 25
Índice de acidez, máx.	mg/NaOH	2,0
Materiais macroscópicos, máx.	%	0,5

Fonte:*Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006.

Tipo	Matérias Estranhas e Impurezas	Mofados e Ardidos	Picados ou Manchados	Gessados e Verdes	Amarelos	Total de Quebrados e Quirera
1	0,10	0,15	1,75	2,00	1,00	7,50
2	0,20	0,30	3,00	4,00	2,00	15,00
3	0,30	0,50	4,50	6,00	3,00	25,00
4	0,40	1,00	6,00	8,00	4,00	35,00
5	0,50	1,50	8,00	10,00	5,00	45,00

2.10. Arroz, quirera (arroz quebrado)

2.10.1. Definição

Produto resultante da classificação do arroz para consumo humano.

2.10.2. Descrição do método de produção

O processo inicia através da limpeza dos grãos, retirada da casca por dois roletes de borracha, que funcionam em direções opostas e com velocidades diferentes. O arroz, ao passar através de um pequeno espaço existente entre os roletes, sofre um movimento de torção, que possibilita a separação da casca do grão. O material resultante segue para outro conjunto de roletes de superfície rugosa, onde o grão é “lixado” para retirada de uma fração do endosperma, que contém elevado teor de gordura. Após estes processos, uma parcela considerável dos grãos sofreu quebras e os mesmos são separados, devido ao seu baixo valor comercial. A separação é realizada através de um conjunto de peneiras gravitacionais, o qual segrega o material por frações de acordo com a densidade de cada partícula. As partículas com baixo valor comercial são destinadas à alimentação animal, sendo armazenadas a granel.

2.10.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000

Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	60 - 100
Fibra bruta	g/kg	1 - 40
Umidade	g/kg	80 - 120
Matéria mineral	g/kg	1 - 25
Extrato etéreo	g/kg	1 - 25
Materiais macroscópicos, máx.	%	5

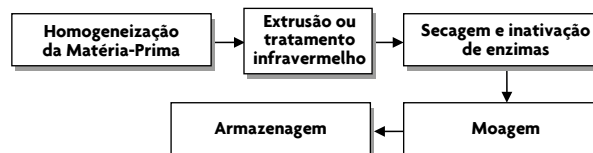
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.11. Arroz pré-gelatinizado, farinha

2.11.1. Definição

É a farinha produzida a partir de grãos quebrados de arroz que sofrem processo de extrusão ou tratamento infravermelho que provoca a pré-gelatinização do amido.

2.11.2. Descrição do método de produção



2.11.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> *****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	70 - 100
Fibra bruta	g/kg	2 - 20
Umidade	g/kg	50 - 70
Matéria mineral	g/kg	5 - 15
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	1
Fósforo (P), mín.	g/kg	2
Extrato etéreo	g/kg	1 - 9
Amido	g/kg	700 - 900
Acidez, máx.	mgNaOH/g	2

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.12. Aveia, casca

2.12.1. Definição

É um coproduto obtido após o beneficiamento dos grãos, consistindo na retirada e separação da casca, para posterior moagem e armazenamento. Representa cerca de 25 a 30% do peso do grão.

2.12.2. Método de obtenção

Obtido no beneficiamento da aveia grão para o consumo humano, através da moagem, seguida de separação (conjunto de peneiras) da casca de aveia (Kurek et al, 2002).

2.12.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Proteína bruta*****	g/kg	60
Fibra bruta*****	g/kg	400
Umidade*****	g/kg	120
Matéria mineral*****	g/kg	60
Materiais macroscópicos*****	%	5

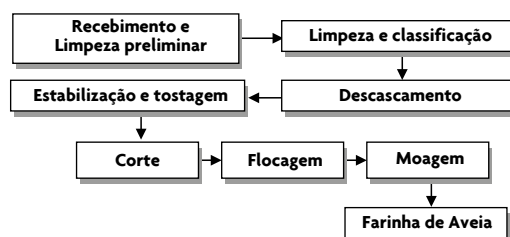
Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Dal Molin, 2011.

2.13. Aveia, farinha

2.13.1. Definição

Produto obtido pela moagem de semente de aveia (*Avena sativa*, L.), beneficiada.

2.13.2. Descrição do método de produção



2.13.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> *****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	140 - 190
Extrato etéreo	g/kg	50 - 80
Fibra bruta, máx.	g/kg	150
Umidade	g/kg	60 - 110
Matéria mineral	g/kg	5 - 30
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	0,1
Fósforo (P), mín.	g/kg	0,6

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.14. Aveia, integral

2.14.1. Definição

Consiste no grão de aveia com casca, sem beneficiamento do produto.

2.14.2. Processamento

Obtido através do cultivo da lavoura de aveia, com ciclo anual, seguido da colheita, limpeza, secagem e armazenamento dos grãos.

2.14.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Quadro sinótico para a classificação da aveia:

A - Grupo

Grupo	Peso / hectolitro
1	Igual ou superior a 50 kg
2	de 47 kg a menos de 50 kg
3	de 41 kg a menos de 47 kg
4	Inferior a 41 kg

B - Classes

Coloração	Máximo de mistura de outras classes
Branca	10%
Vermelha	10%
Cinza ou Moura	10%
Preta	10%
Mista	Especificar as percentagens de mistura.

C - Tipos

Tipo	Umidade	Carunchos e danificados	Avariados	Impurezas e/ou matérias-primas estranhas
1	14%	1,00%	2,00%	0,5%
2	14%	2,00%	4,00%	1,00%
3	14%	3,00%	6,00%	2,00%
4	14%	5,00%	8,00%	3,00%

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)* , umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)* , umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)* , umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)** , umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta*****	g/kg	125
Extrato etéreo*****	g/kg	80
Fibra bruta*****	g/kg	33,3
Umidade*****	g/kg	110
Matéria mineral*****	g/kg	24,1
Cor	-	Branca ou vermelha
Cálcio (Ca)*****	g/kg	0,21
Fósforo (P)*****	g/kg	0,34
Carboidratos*****	g/kg	441,5
Materiais macroscópicos, máx.	%	5

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Dal Molin, 2011.

2.15. Banana, pó

2.15.1. Definição

Consiste no processamento do fruto da bananeira, através das etapas de desidratação e moagem.

2.15.2. Método de obtenção

Através do cultivo da banana, seguido da colheita dos cachos, descascamento, fatiamento, desidratação e moagem, para posterior envase e empacotamento.

2.15.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Proteína bruta***	g/kg	48
Fibra bruta***	g/kg	65,2
Umidade***	g/kg	10
Matéria mineral***	g/kg	27,5
Extrato etéreo***	g/kg	3,4

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***TACO-Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011 (valores corrigidos para umidade 10%).

2.16. Batata, amido (fécula)

2.16.1. Definição

Ingrediente proveniente da batata (*Solanum tuberosum*), rico em carboidratos e utilizado para estruturação e textura dos alimentos extrusados.

2.16.2. Método de obtenção

As batatas frescas são trituradas e moídas com água e, por filtragem e centrifugação/sedimentação ocorre a separação do amido. Esta porção é recolhida e levada para secagem e moagem, se necessário. Existem várias espécies e cultivares de batata e podem ter diferentes composições e comportamento durante o processamento das dietas.

2.16.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

O amido de batata tem na sua composição pequenas porções de proteínas, lipídeos e fibras, sendo o maior percentual o teor de umidade entre 10-14% e o restante é amido verdadeiro.

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Proteína bruta***	g/kg	0,1
Fibra bruta***	g/kg	12
Umidade***	g/kg	170
Matéria mineral***	g/kg	0,5

Extrato etéreo***	g/kg	2,7
Amido***	g/kg	708

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***Alexandrino, 2006.

2.17. Beterraba, polpa seca

2.17.1. Definição

É um resíduo da extração do açúcar da beterraba; normalmente a apresentação é em forma de peletes; fonte de fibras com boa solubilidade.

2.17.2. Método de obtenção

Após a colheita os tubérculos de beterraba são lavados e levados para moagem e extração da água, gerando um suco concentrado. Por cromatografia ocorre a separação dos açúcares e filtração, levando à cristalização. Estes açúcares sofrem uma nova concentração, cristalização e secagem. As fibras são removidas separadamente, peletizadas e armazenadas.

2.17.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)* , umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)* , umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)* , umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)** , umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	5 x 10 ²
Proteína bruta	g/kg	65 - 110
Extrato etéreo	g/kg	2 - 20
Fibra bruta	g/kg	140 - 220
Fibra em detergente ácido (FDA)	g/kg	180 - 250
Umidade	g/kg	70 - 130
Matéria mineral	g/kg	74
Cor	-	Cinza escuro
Vetores mecânicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013.

2.18. Canola, farelo

2.18.1. Definição

Produto obtido das sementes de canola, após extração do óleo por solvente e moagem.

2.18.2. Método de obtenção

As sementes de canola são moídas para a extração do óleo para consumo humano. Após a extração deste, o resíduo é uma torta de canola, que é moída gerando o farelo de canola.

2.18.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,29
Antimônio (Sb)	ppm	0,016
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	10 ²
Proteína bruta***, mín.	g/kg	375,8
Extrato etéreo***, máx.	g/kg	12,1
Fibra bruta***, máx.	g/kg	104,5
Umidade***, máx.	g/kg	114,6
Matéria mineral***, máx.	g/kg	58,3
Cor	-	Amarelo claro

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***Rostagno et al, 2005.

2.19. Celulose, fibra

2.19.1. Definição

Polímero de “cadeia longa” que é composto por um único monômero, carboidrato (hidratado de carbono), classificado como polissacarídeo.

2.19.2. Método de obtenção

Extraída da madeira de árvores como o pinho, o eucalipto ou o abeto ou de plantas herbáceas com grande quantidade de celulose no talo, como a cana-de-açúcar, diversas gramíneas e juncos. Para se obter a celulose, a matéria-prima (troncos ou talos herbáceos) deve ser limpa e descascada e depois submetida à trituração mecânica em máquinas de lâminas múltiplas. O material triturado é tratado com barrela quente, ou com bissulfito de cálcio ou sulfato de sódio, para dissolver a lignina - substância que une as fibras da celulose. Posteriormente, o produto é lavado, depurado e embranquecido.

2.19.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio*, umidade 12%	ppm	0,1
Flúor*, umidade 12%	ppm	150
Cádmio**, umidade 12%	ppm	1
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
Coliformes a 45°C	UFC/g	5 x 10 ²
Fibra bruta	g/kg	680 - 850
Umidade	g/kg	5 - 25
Matéria mineral	g/kg	0 - 4
pH	-	5 - 7,5
Cor	-	Branco
Odor	-	Inodoro

Retenção peneira de 40 mm	%	5
Retenção peneira de 60 mm	%	15
Retenção peneira de 80 mm	%	15 - 30

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013.

2.20. Cenoura, *in natura*

2.20.1. Definição

Hortaliça da família Apiaceae e do grupo das raízes tuberosas. É uma raiz cônica e cilíndrica muito firme quando bem hidratada, com pouco volume intercelular.

2.20.2. Método de obtenção

Após o arranquio, ocorre a pré-seleção para eliminar as raízes com defeitos, acondicionamento, lavagem (emprego de hipoclorito 1:10), seleção, classificação e acondicionamento final. O acondicionamento para transporte pode ocorrer na tradicional “caixa K de madeira” ou caixas de papelão. Para transporte a grandes distâncias, é comum usar gelo moído entre as camadas de cenoura ao se fazer a embalagem. Para armazenagem, recomendam-se as temperaturas de 0°C e a umidade relativa do ar entre 90 e 95%. Empilhadas de forma a permitir a circulação de ar entre as caixas, as cenouras podem conservar-se por vários meses, porém, murcham com baixa umidade, mesmo com temperatura recomendável. A caixa da cenoura deve ser marcada, rotulada ou etiquetada com caracteres legíveis, constando obrigatoriamente: Identificação produtor (nome, razão social, CNPJ, inscrição estadual e endereço); Número do registro do estabelecimento no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Informações do produto (nome, cultivar, grupo, classe, subclasse (opcional), categoria, data de embalagem e peso líquido).

2.20.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cobre (Cu), umidade 12%	ppm	10
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Coliformes a 45°C	UFC/g	5 x 10 ³
Proteína bruta***, mín.	g/kg	13
Extrato etéreo***, mín.	g/kg	2,0
Fibra bruta***, máx.	g/kg	32,0
Umidade***, máx.	g/kg	900
Matéria mineral***, máx.	g/kg	9,0

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***TACO-Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011.

2.21. Cenoura, pó

2.21.1. Definição

O produto é obtido através da extração e refinação da polpa da cenoura, através da desidratação por “spray dryer” ou método convencional de secagem.

2.21.2. Método de obtenção

Inicia-se com a colheita da cenoura, recebimento da matéria-prima, retirada da pele, separação das sujidades e cascas, seleção e limpeza, seguindo para a moagem e preparação da polpa. Está depois de preparada, segue para o sistema de “spray dryer” ou secagem convencional. O material seco é envazado e armazenado.

2.21.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr), umidade 12%	ppm	0,10
Antimônio (Sb), umidade 12%	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	10 ³
Proteína bruta***, mín.	g/kg	117
Extrato etéreo***, máx.	g/kg	18
Fibra bruta***, máx.	g/kg	288
Umidade***, máx.	g/kg	10
Matéria mineral***, máx.	g/kg	81
Cor	-	Laranja
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente
Vetores mecânicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***TACO-Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011 (valores corrigidos para 10% de umidade).

2.22. Centeio, grão

2.22.1. Definição

Consiste do grão de centeio (*Secale cereale*), podendo ser submetido a processos de moagem.

2.22.2. Método de obtenção

Centeio (*Secale cereale*) é uma gramínea cultivada em grande escala para colheita de grãos e forragem, e é da família *Poaceae*. Tem parentesco com o trigo e a cevada. O centeio é uma espécie de fecundação cruzada com grande rusticidade e adaptação a solos pobres, especialmente aos arenosos, possuindo sistema radicular profundo e agressivo, característica que lhe permite absorver água e nutrientes indisponíveis a outras espécies. Seus grãos são colhidos e submetidos à seca para armazenagem segura.

2.22.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Proteína bruta****, mín.	g/kg	125
Fibra bruta****, máx.	g/kg	155
Umidade****, máx.	g/kg	110

Matéria mineral****, máx.	g/kg	17
Extrato etéreo****, mín.	g/kg	18

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****TACO-Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011.

2.23. Cevada, grão

2.23.1. Definição

Consiste do grão integral de cevada.

2.23.2. Método de produção

Cultivo agrícola anual, seguido de beneficiamento, secagem, tratamento térmico visando à estabilização enzimática e armazenamento. A cevada, segundo o tamanho do grão, será classificada em 03 (três) classes:

Classes	Peneira de 2,5mm	Peneira de 2,2mm
Primeira	Grãos retidos	Grãos vazam
Segunda	Grãos vazam	Grãos retidos
Terceira	Grãos vazam	Grãos vazam

Obs.: Grãos inteiros e sadios de cevada e peneira de crivos oblongos.

2.23.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta	g/kg	75 - 130
Extrato etéreo	g/kg	10 - 40
Fibra bruta	g/kg	10 - 80
Umidade	g/kg	70 - 130
Matéria mineral	g/kg	10 - 40
Cor	-	Marrom claro
Materiais macroscópicos	%	Impurezas máx. 3%; Grãos ardidos, brota-dos e chochos máx. 10%

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.24. Citrus, polpa cítrica

2.24.1. Definição

É um coproduto desidratado oriundo da extração do suco de laranja peletizado ou não, composto por cascas, polpas e sementes.

2.24.2. Descrição do método de produção

Após a extração do suco de laranja a massa residual é moída e seguida da adição de cal e prensagem. Esta massa segue para secadores rotativos até atingir 7 - 8% de umidade. Pode ser peletizada para armazenamento e transporte.

2.24.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Dioxina/Furanos, máx.	pg/kg I-TEQ	500
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
Coliformes a 45°C	UFC/g	10
Proteína bruta***, mín.	g/kg	63,7
Extrato etéreo***, mín.	g/kg	20,2
Fibra bruta***, máx.	g/kg	127,0
Açúcares totais***, máx.	g/kg	611
Umidade***, máx.	g/kg	115,6
Matéria mineral***, máx.	g/kg	62,6

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***Rostagno et al, 2005.

2.25. Dextrose, pó

2.25.1. Definição

Carboidrato obtido da hidrólise enzimática do amido de milho, totalmente solúvel em água.

2.25.2. Método de obtenção

O amido de milho é conduzido para um conversor de glicose - high maltose e sofre em seguida um processo de clarificação. Após esta etapa, ocorre um ajuste de descoloração, evaporação do excesso de água e soluções formadas durante o processo, resultando na dextrose.

2.25.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1

Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	10 ²
Umidade	g/kg	30 - 100
Atividade de água	-	0,65
Cor	-	Branca
Materiais macroscópicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013.

2.26. Ervilha, casca

2.26.1. Definição

É um resíduo do beneficiamento da ervilha (retirada da casca), consistindo na casca de ervilha, após separação seguida de moagem.

2.26.2. Método de obtenção

As cascas da ervilha passam pela limpeza para separação de sujidades, em seguida são moídas e classificadas (tamisado) conforme a granulometria.

2.26.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25 g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	70 - 120
Extrato etéreo	g/kg	7 - 15
Fibra bruta	g/kg	600 - 800
Umidade	g/kg	60 - 110
Matéria mineral	g/kg	5 - 20

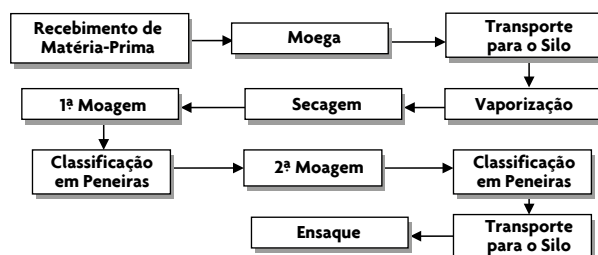
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013.

2.27. Ervilha, farinha

2.27.1. Definição

Produto obtido da classificação, secagem e moagem do grão de ervilha.

2.27.2. Descrição do método de produção



2.27.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> *****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	180 - 240
Fibra bruta	g/kg	30 - 75
Umidade	g/kg	30 - 150
Matéria mineral	g/kg	20 - 40
Extrato etéreo	g/kg	5 - 20
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	1
Fósforo (P), mín.	g/kg	3
Cor	-	Verde claro

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) Nº 576/2006; *****Resolução RDC Nº 12/2001.

2.28. Ervilha, grão

2.28.1. Definição

Entende-se por ervilha os grãos provenientes da espécie *Pisum sativum*, L.

2.28.2. Descrição do método de produção

Cultivo agrícola, seguido de beneficiamento, secagem e armazenamento a granel.

2.28.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000

Parâmetros	Unidade	Limite
Proteína bruta	g/kg	30 - 60
Fibra bruta	g/kg	5 - 30
Umidade	g/kg	500 - 800
Matéria mineral	g/kg	5 - 20
Extrato etéreo	g/kg	1 - 15
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	1
Fósforo (P), mín.	g/kg	4
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos, máx.	%	2,5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.29. Ervilha, pó

2.29.1. Definição

O produto é obtido através da secagem da ervilha e posterior moagem.

2.29.2. Descrição do método de produção

É o produto obtido após a colheita da ervilha, seguido da lavagem, desidratação, moagem, empacotamento e armazenamento.

2.29.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)	ppm	2
Chumbo (Pb)	ppm	10
Merúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1,0
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
<i>Bacillus cereus</i> ****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> ****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	180 - 240
Fibra bruta	g/kg	30 - 75
Umidade	g/kg	30 - 150
Matéria mineral	g/kg	20 - 40
Extrato etéreo	g/kg	5 - 20
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	1
Fósforo (P), mín.	g/kg	3
Cor	-	Verde
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente
Vetores mecânicos	-	Ausente

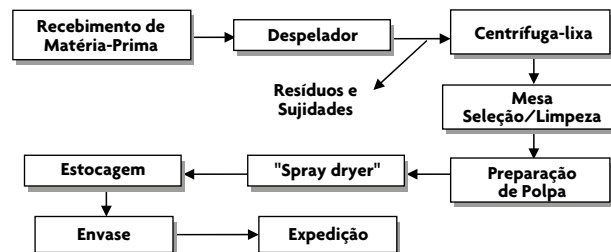
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Resolução RDC N° 12/2001.

2.30. Espinafre, pó

2.30.1. Definição

O produto é obtido através da extração e refinação da polpa do espinafre (*Spinacea oleracea*) e submetido a um processo de desidratação por "spray dryer".

2.30.2. Descrição do método de produção



2.30.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Límite
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
<i>Bacillus cereus</i> ****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> ****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	200 - 350
Fibra bruta	g/kg	70 - 130
Umidade	g/kg	10 - 90
Matéria mineral	g/kg	30 - 60
Extrato etéreo	g/kg	140 - 200

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Resolução RDC N° 12/2001.

2.31. Feijão Bandinha

2.31.1. Definição

A bandinha de feijão consiste em um subproduto da indústria de feijão (feijão quebrado), mantendo seus aspectos nutricionais.

2.31.2. Descrição do método de produção

Ao chegar à indústria de beneficiamento, o feijão passa para verificação da qualidade do grão: avaliação visual, teor de umidade e classificação, onde é selecionado o tipo 2, baixo padrão (bandinha) com utilização de peneiras.

2.31.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Proteína bruta	g/kg	190 - 250
Fibra bruta	g/kg	20 - 60
Umidade	g/kg	70 - 130
Matéria mineral	g/kg	25 - 70
Extrato etéreo	g/kg	10 - 25

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011.

2.32. Girassol, farelo descascado

2.32.1. Definição

Produto obtido das sementes de girassol descascadas após extração de seu óleo por solvente e moagem fina.

2.32.2. Método de obtenção

As sementes de girassol são submetidas ao processo de descascamento, seguindo para a extração do óleo de girassol. A torta ou massa resultante deste processo, segue para ser moída e preparada para armazenagem.

2.32.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta	g/kg	320 - 420
Extrato etéreo	g/kg	5 - 40
Extrato etéreo	g/kg	5 - 40
Fibra bruta	g/kg	130 - 200
Umidade	g/kg	70 - 120
Matéria mineral	g/kg	50 - 80
Cor	-	Cinza

Fonte: *Regulamento (UE) No 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.33. Girassol, semente

2.33.1. Definição

A. Semente de Girassol: Sementes secas da espécie *Helianthus annuus L.*

B. Semente de Girassol Branco: Consiste dos grãos de girassol *in natura* ou moídos.

2.33.2. Descrição do método de produção

Os grãos, em geral, têm seu máximo conteúdo de matéria seca quando atingem o ponto de maturação fisiológica (geralmente em torno de 30% de umidade), ponto que não permite um armazenamento seguro. Para um armazenamento sem problemas durante um ano, os grãos devem passar por um processo de secagem até obter um conteúdo de umidade de 13% em peso, e no caso da semente do girassol a umidade ideal de armazenamento fica em torno de 10%. Para secar o girassol é possível utilizar a estrutura de secadores de outros grãos, como o arroz, por exemplo. Para isso, porém, é necessário realizar o ajuste da velocidade e da temperatura do ar em função das características particulares da semente de girassol. Os secadores contínuos se adaptam bem a este grão, sempre que forem considerados os limites adequados de tempo, temperatura e velocidade do ar.

A secagem deste produto é mais rápida quando comparada com outros grãos, devido a sua baixa densidade e menor quantidade a ser extraída. Por exemplo, para secar milho de 25% para 15% de umidade, são removidos 85kg de água por metro cúbico de grãos, enquanto para secar girassol de 20% a 10%, somente se extraem 39kg de água por metro cúbico de grãos.

Os caudais específicos de ar são altos, aproximadamente 22m³ de ar/hora/m³ de grão, tendo-se em conta que são necessários somente de 2,5 a 9m³ de ar/hora/m³ de grão, para uma aeração de manutenção.

No caso de amostras úmidas que devem esperar para serem secas, estas terão que ser conservadas em silos com aeração reforçada contínua, principalmente nos períodos noturnos, de temperaturas mais baixas. Os caudais específicos para esta aeração não deverão ser menores que 30m³ de ar/hora/m³ de grão.

É importante salientar, contudo, que se deve realizar a limpeza do grão ao ingressá-lo na planta, quando sua secagem for realizada a alta temperatura, de modo a eliminar corpos estranhos e outras sujidades, reduzindo, assim, os riscos de incêndio. A temperatura do ar de secagem e o tempo de secagem não influenciam na qualidade industrial da semente de girassol, situação bastante diferente da existente quando o arroz é secado, pois pequenas variações nos parâmetros de secagem podem comprometer a qualidade deste último. Contudo, para diminuir o risco de incêndio já mencionado, recomenda-se empregar temperaturas de ar menores que 75°C na secagem de girassol.

Quando é utilizado ar natural na secagem de girassol, é conveniente que o grão não supere 17% de umidade para que seu conteúdo de umidade seja reduzido mais rapidamente. O girassol úmido é muito propenso a auto aquecer, produzindo, neste caso, um notável incremento na acidez do óleo, com importantes perdas de qualidade. Os sistemas de secagem com ar natural deveriam contar com um caudal específico de 120m³ de ar/hora/m³ de grão.

2.33.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisinina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	140 - 200
Fibra bruta	g/kg	140 - 250

Umidade	g/kg	70 - 130
Matéria mineral	g/kg	25 - 45
Extrato etéreo	g/kg	260 - 500
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	3
Fósforo (P), mín.	g/kg	6

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.34. Linhaça, farelo

2.34.1. Definição

É o produto resultante da moagem de sementes da linhaça (*Linum usitatissimum*), após o processo industrial para extração de seu óleo.

2.34.2. Método de obtenção

As sementes de linhaça são submetidas ao processo de limpeza e moagem, seguido da extração do óleo de linhaça. A torta ou massa resultante deste processo segue para ser moída para a produção do farelo e este segue para armazenagem.

2.34.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C***	UFC/g	10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)****	ppb	20
Ocratoxina A***	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)****	ppb	10000
Vomitoxina (DON)****	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)***	ppb	2000
Proteína bruta	g/kg	250 - 350
Extrato etéreo	g/kg	15 - 55
Fibra bruta	g/kg	75 - 125
Umidade	g/kg	70 - 120
Matéria mineral	g/kg	50 - 75

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; *** Recomendação (CE) N° 576/2006; ****FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011.

2.35. Linhaça, integral

2.35.1. Definição

Linhaça é um alimento originado a partir da planta do linho, pertencente à família das *Lináceas*.

2.35.2. Descrição do método de produção

Cultivo agrícola, seguido de beneficiamento, secagem e armazenagem a granel.

2.35.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Proteína bruta	g/kg	180 - 260
Fibra bruta	g/kg	50 - 140
Umidade	g/kg	50 - 110
Matéria mineral	g/kg	25 - 55
Extrato etéreo	g/kg	290 - 420
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	3
Fósforo (P), mín.	g/kg	6

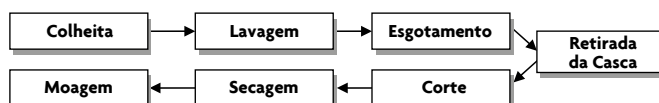
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011.

2.36. Maça, pó

2.36.1. Definição

Consiste no fruto, sem o caule e sem casca da espécie *Malus communis* Poir, após lavagem, secagem e desidratação.

2.36.2. Descrição do método de produção



2.36.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)	ppm	150
<i>Bacillus cereus</i> ***	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C***	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	20 - 120
Fibra bruta	g/kg	10 - 60
Umidade	g/kg	70 - 120
Matéria mineral	g/kg	5 - 90

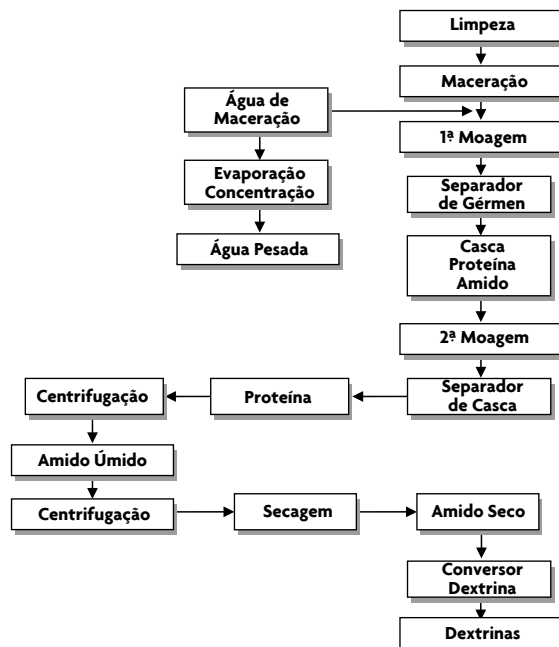
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

2.37. Maltodextrina

2.37.1. Definição

Amido parcialmente hidrolisado por processo enzimático, produzido através da tecnologia de moagem úmida, resultando em uma combinação de açúcares na forma de pó, totalmente solúvel em água.

2.37.2. Descrição do método de produção



2.37.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Bacillus cereus</i> ***	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C***	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> ***	em 25g	Ausente
Umidade	g/kg	10 - 60
Dextrose equivalente	g/kg	170 - 200
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

2.38. Mamão, desidratado

2.38.1. Definição

Consiste no fruto, sem o caule e sem a casca, após lavagem, secagem e desidratação. Comercialmente pode ser encontrado na composição: 50% maltodextrina e 50% mamão. Nome botânico: *Carica papaya*, L; Família: *Caricaceae*; Parte usada: Fruto.

2.38.2. Método de obtenção

Colheita da fruta madura, floculação e secagem lenta em secador rotatório ou esteira.

2.38.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Cor	-	Amarelo
Odor	-	Característico
Sabor	-	Característico
Solubilidade	-	Solúvel em água
Umidade, máx.	g/kg	60,0

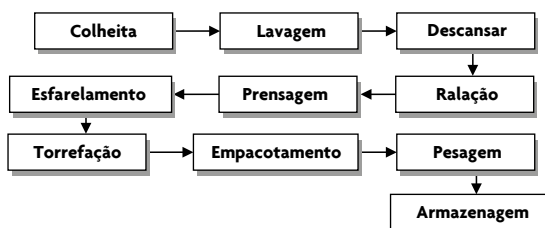
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

2.39. Mandioca, farinha

2.39.1. Definição

É o produto seco obtido do processamento da raiz (tubérculo) integral da mandioca.

2.39.2. Descrição do método de produção



2.39.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Cianeto de Hidrogênio, HCN	ppm	50
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> *****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	10 - 40
Fibra bruta	g/kg	10 - 55
Umidade	g/kg	70 - 110

Parâmetros	Unidade	Limite
Matéria mineral	g/kg	10 - 30
Extrato etéreo	g/kg	1 - 8
Amido, mín.	g/kg	600
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	2
Fósforo (P), mín.	g/kg	0,3
Ácido Cianídrico	-	Ausente

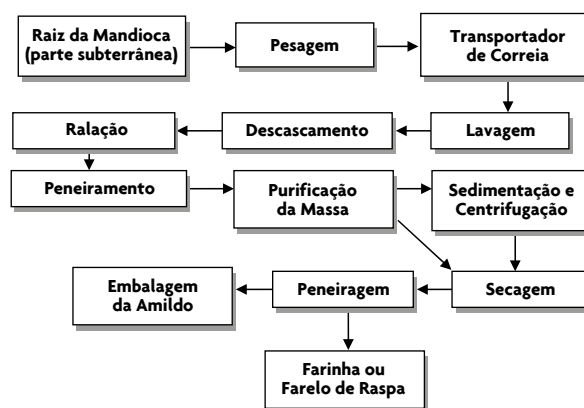
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.40. Mandioca, fécula (amido)

2.40.1. Definição

Produto amiláceo formado por dois polissacarídeos (18% amilose e 82% amilopectina), extraído da raiz de mandioca descascada após purificação, centrifugação e peneiragem.

2.40.2. Descrição do método de produção



2.40.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Cianeto de Hidrogênio, HCN	ppm	50
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonissina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> *****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	12 - 35
Fibra bruta, máx.	g/kg	30

Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta	g/kg	3 - 16
Extrato etéreo	g/kg	0 - 1
Fibra bruta	g/kg	0 - 10
Amido	g/kg	800 - 900
Umidade	g/kg	90 - 140
Matéria mineral	g/kg	0 - 5
Cor	-	Branco
Materiais macroscópicos	-	Ausência de sujidades
Vetores mecânicos	-	Ausência parasitos e larvas

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) No 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa nº 09, de 12/05/2016

2.42. Milho, amido modificado

2.42.1. Definição

Produto obtido através de conversão química do amido de milho. Utilizado como agente gelificante, promovendo géis de textura suave e baixa viscosidade. Os amidos modificados quimicamente são também chamados de amidos derivatizados. Entre os amidos derivatizados se incluem aqueles nos quais a estrutura química da unidade glicopiranosil do amido foi alterada. Estes amidos podem ser obtidos por oxidação, esterificação e eterificação de amidos nativos.

2.42.2. Método de obtenção

Os processos de modificações químicas em geral usam um tanque de aço inox com parede simples. O tanque deve ser dotado de agitador (150 rpm) e tubulação perfurada para entrada de vapor caso seja necessário o aquecimento. A faixa de temperatura é ambiente e a pressão atmosférica. O tanque deve ter entrada para os reativos gases (fundo), dotados de dosadores e saída de produto (30% sólidos), serpentinas para refrigeração, dispositivo para tomada de amostras etc. Como o amido decanta, no caso de parada, é muito difícil recomeçar a agitação e é importante contar com um dispositivo no break. Os equipamentos complementares poderão ser misturadores, aquecedores, filtro a vácuo, flash dryer etc (Fernandes, 1998).

2.42.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa nº 09, de 12/05/2016

2.43. Milho, canjica ou degerminado

2.43.1. Definição

É coproduto obtido do milho integral após a remoção do gérmen e do tegumento.

2.43.2. Método de obtenção

Os grãos de milho passam pelo processo de recepção e limpeza e em seguida seguem para a etapa de degerminação, onde retira-se o tegumento e após este, segue para a moagem.

2.43.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	g/kg	2000
Proteína bruta	g/kg	70 - 90
Extrato etéreo	g/kg	5 - 40
Fibra bruta	g/kg	10 - 30
Umidade	g/kg	80 - 120
Matéria mineral	g/kg	5 - 25
Cor	-	Amarelo claro
Materiais macroscópicos, máx.	%	1,5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

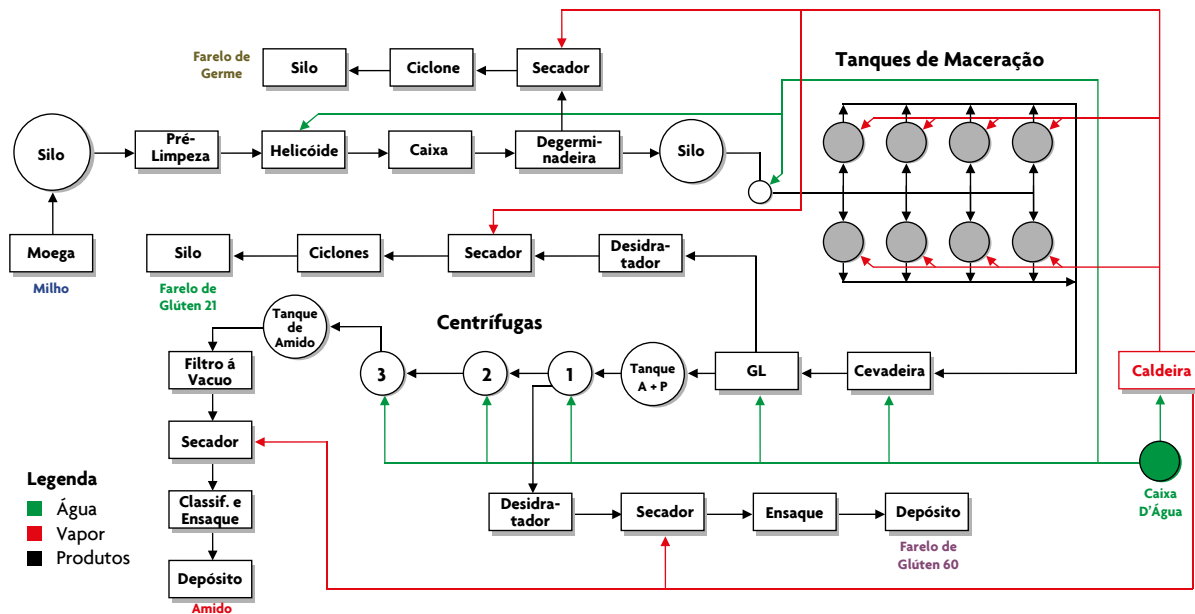
Instrução Normativa nº 09, de 12/05/2016

2.44. Milho, farelo de glúten 21%

2.44.1. Definição

Ingrediente proteico e energético, composto pelas partes fibrosas digestíveis do grão do milho e pela solução aquosa concentrada, que resulta da produção do farelo de glúten no processamento via úmida. Alia fibras de alta digestibilidade e proteína solúvel com a energia do amido residual que não foi extraído no início do processo.

2.44.2. Método de obtenção



Fonte: Fluxograma do processo para produção de amido e farelo de milho (Geraldi, 2012)

2.44.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta*****	g/kg	211
Extrato etéreo*****	g/kg	34,4
Fibra bruta*****	g/kg	76,2
Umidade*****	g/kg	120
Matéria mineral*****	g/kg	60
Cor	-	Amarelo

Materiais macroscópicos, máx.	%	4
-------------------------------	---	---

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Rostagno et al, 2005.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

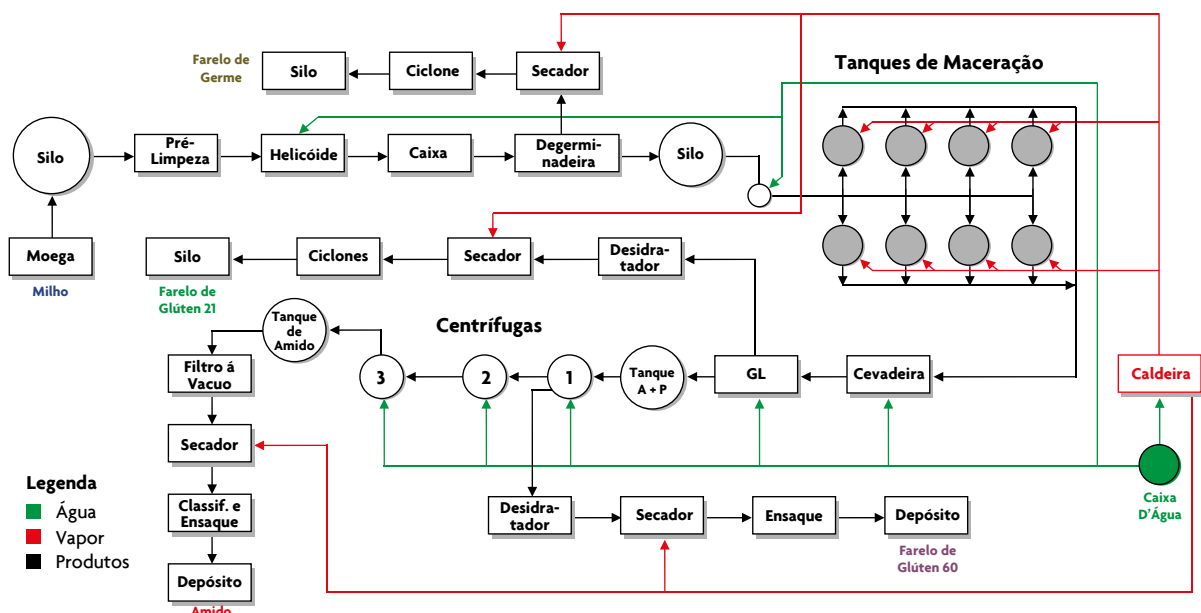
Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

2.45. Milho, farelo de glúten 60%

2.45.1. Definição

É o produto obtido após a remoção da maior parte do amido, gérmen e porções fibrosas, pelo método de processamento úmido, da fabricação do amido e xarope de glicose, após tratamento enzimático do endosperma. Contém água de maceração concentrada em proporções variadas.

2.45.2. Método de obtenção



Fonte: Fluxograma do processo para produção de amido e farelo de milho (Geraldi, 2012)

2.45.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Fumonisin (B1+B2+B3)***	ppb	10000

Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Proteína bruta*****	g/kg	603,5
Extrato etéreo*****	g/kg	25,7
Fibra bruta*****	g/kg	10,7
Umidade*****	g/kg	90,5
Matéria mineral*****	g/kg	15,5
Cor	-	Amarelo

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Rostagno et al, 2005.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

2.46. Milho, farinha

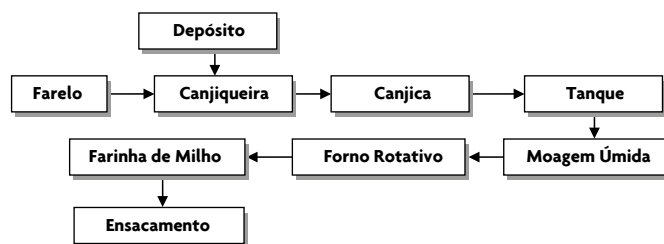
2.46.1. Definição

Farinha de milho é o produto obtido pela torração do grão de milho (*Zea mays*, L.), degerminado ou não, previamente macerado, socado e peneirado.

2.46.2. Descrição do método de produção

Para se obter farinha de qualidade utiliza-se de preferência a canjica. Esta é colocada em tanques de alvenaria e recoberta com água para amolecer os grãos. Este processo é bastante lento e deve ser observada a fermentação, porque, dependendo do volume e da continuidade da produção poderá apresentar sabor mais ácido, de difícil aceitação no mercado. Logo após a hidratação dos grãos, a água é escorrida e o milho é triturado ainda úmido. Obtém-se então uma massa mais grossa e úmida, a moagem excessiva irá formar uma pasta.

Esta massa mais grossa irá para uma peneira, onde serão separados pedaços não moídos e torrões que podem voltar para o moinho. A massa ralada será encaminhada para o torrador, onde irá adquirir sua forma final.



2.46.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Dioxina	ng PCDD/F-TEQ-OMS/kg	0,75
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000

Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> ****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> ****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	70 - 120
Fibra bruta	g/kg	30 - 80
Umidade	g/kg	50 - 120
Matéria mineral	g/kg	2 - 10
Extrato etéreo	g/kg	9 - 25
Amido	g/kg	650 - 850

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

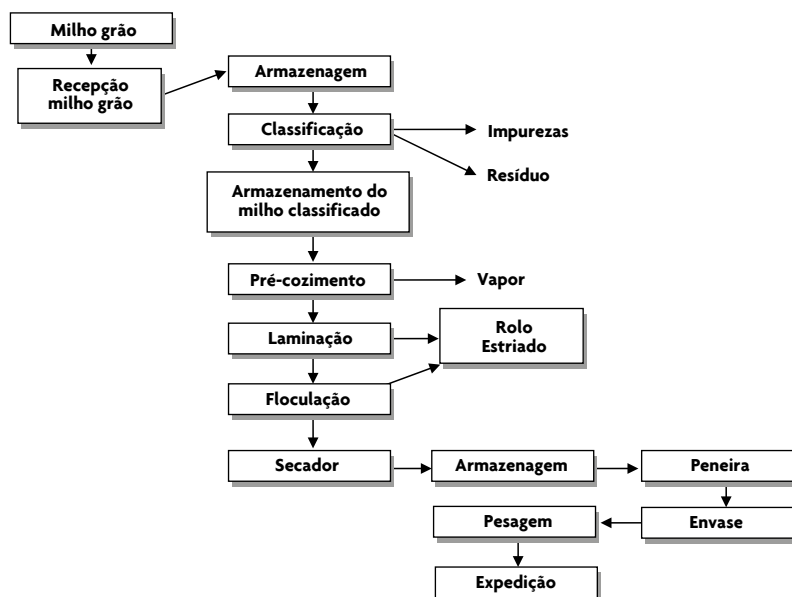
Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

2.47. Milho, floculado

2.47.1. Definição

Obtido após passagem do milho por condicionadores abastecidos por linha de vapor, durante tempos e temperaturas específicos e com passagem posterior através de cilindros para compressão.

2.47.2. Descrição do método de produção



2.47.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1

Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> *****	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	60
Fibra bruta, máx.	g/kg	35
Umidade, máx.	g/kg	140
Matéria mineral, máx.	g/kg	20
Extrato etéreo, mín.	g/kg	10

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; **** Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

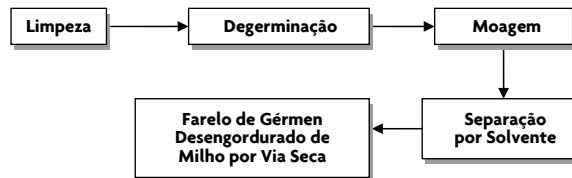
2.48. Milho, gérmen desengordurado

2.48.1. Definição

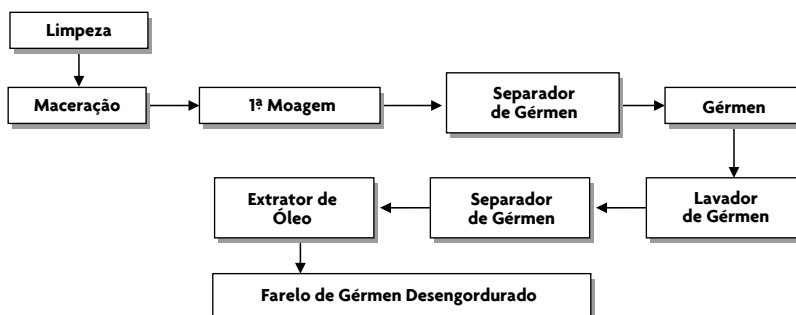
É o produto obtido do gérmen do milho integral por moagem seca, após a extração do óleo por solvente.

2.48.2. Método de obtenção

Via seca:



Via úmida:



2.48.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10

Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	100 - 230
Extrato etéreo	g/kg	5 - 30
Fibra bruta	g/kg	40 - 120
Umidade	g/kg	80 - 120
Matéria mineral	g/kg	15 - 60

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

2.49. Milho, gérmen ou canjiqueira

2.49.1. Definição

Consiste do gérmen, tegumento e pequenas partículas amiláceas, resultantes do processamento industrial do milho integral para obtenção da farinha de milho para consumo humano. Também conhecido como canjiqueira de milho

2.49.2. Método de obtenção



2.49.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella sp.</i>	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	70 - 130
Extrato etéreo	g/kg	80 - 500
Fibra bruta	g/kg	20 - 70
Umidade	g/kg	60 - 120

Matéria mineral	g/kg	10 - 45
Acidez	mg NaOH/g	3
Cor	-	Amarelo

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

2.50. Milho (*Zea mays*), grão integral

2.50.1. Definição

Cereal rico em amido e com maior participação na alimentação animal brasileira. Apresenta em torno de 9% de proteína bruta, sendo pobre em lisina e triptofano. Também possui baixos teores de alguns aminoácidos essenciais. São grandes veiculadores de micotoxinas, sendo altamente recomendável a avaliação e classificação dos grãos no momento do recebimento e cuidados especiais no armazenamento.

2.50.2. Descrição do método de produção

Cultivo agrícola anual, seguido de beneficiamento, secagem e armazenamento a granel. A espiga inteira é coletada, e a separação dos grãos e do sabugo é realizada por meio de colheitadeiras, que possuem unidades de separação de grãos anexas. O milho é cortado próximo à base e os grãos são separados da espiga com rolos de metal.

2.50.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As),* umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb), *umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg),* umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd),** umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	70 - 100
Fibra bruta	g/kg	15 - 30
Umidade	g/kg	80 - 155
Atividade água	g/g	0,65
Matéria mineral	g/kg	10 - 20
Extrato etéreo	g/kg	20 - 45
Cor		Amarelo
Materiais macroscópicos	%	Materiais estranhos + impurezas + fragmentos (total) Máx. 2% Grãos ardidos / brotados/ mofados Máx. 6% Grãos avariados (total) Máx.18%
Materiais microscópicos	-	Ausente
Vetores mecânicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

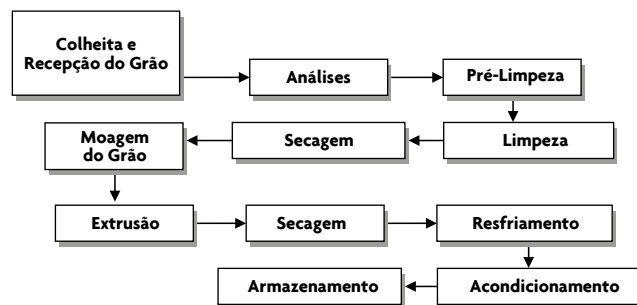
Instrução Normativa nº 09, de 12/05/2016

2.51. Milho, integral extrusado

2.51.1. Definição

Obtido do grão de milho integral após extrusão.

2.51.2. Descrição do método de produção



2.51.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)	ppm	2
Chumbo (Pb)	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	80 - 105
Fibra bruta	g/kg	15 - 30
Umidade	g/kg	80 - 120
Matéria mineral	g/kg	10 - 20
Extrato etéreo	g/kg	30 - 45
Cor	-	Amarelada
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

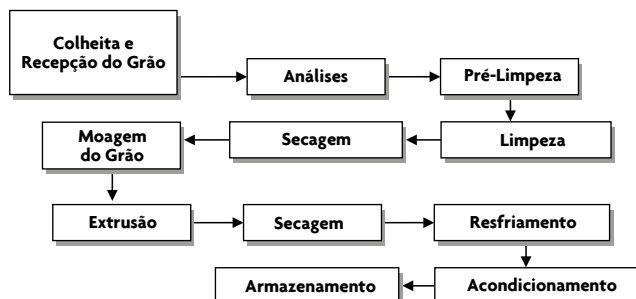
Instrução Normativa nº 09, de 12/05/2016

2.52. Milho, pré-gelatinizado

2.52.1. Definição

É o produto obtido do milho degerminado, após processo de cozimento com o objetivo de gelatinizar o amido.

2.52.2. Descrição do método de produção



2.52.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	70 - 90
Fibra bruta	g/kg	10 - 30
Umidade	g/kg	80 - 120
Matéria mineral	g/kg	5 - 20
Extrato etéreo	g/kg	5 - 75

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

2.53. Soja, casca

2.53.1. Definição

Consiste da película do grão de soja (*Glycine max*), obtida em sua industrialização para extração do óleo, é um subproduto que apresenta um elevado nível de fibra, um nível médio de proteína bruta e baixa energia. Deve ser isenta de sementes tóxicas, ou qualquer matéria estranha a sua composição.

2.53.2. Método de obtenção

A casca de soja é o envoltório do grão separado do embrião no processo industrial de preparação, sendo retirada após a quebra dos mesmos. Durante o processo de obtenção da casca é necessário que esta seja tostada, a fim de destruir fatores metabólicos antinutricionais.

2.53.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,38
Antimônio (Sb)	ppm	0,011
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Ausente
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Proteína bruta****	g/kg	99,9
Extrato etéreo****	g/kg	13,8
Fibra bruta****	g/kg	427,6
Umidade****	g/kg	93
Matéria mineral****	g/kg	44,7
Fibra em detergente ácido, FDA****	g/kg	430,2
Fibra em detergente neutro, FDN****	g/kg	692,0
Materiais macroscópicos- Retido na peneira de 2,83 mm / peneira de 2,00 mm	%	0 a 10

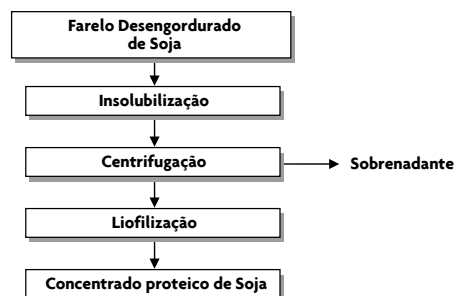
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Zambom et al, 2001.

2.54. Soja, concentrado proteico

2.54.1. Definição

É um produto obtido após a remoção dos constituintes não proteicos solúveis em óleo e água do grão de soja descascado e deve conter não menos de 70% de proteína na base seca.

2.54.2. Método de obtenção



2.54.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10

Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Ausente
Bolores e Leveduras	UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	10
Proteína bruta***	g/kg	629,2
Extrato etéreo***	g/kg	4,3
Fibra bruta***	g/kg	26,4
Umidade***	g/kg	101,2
Matéria mineral***	g/kg	48,3
Materiais macroscópicos	-	Ausente

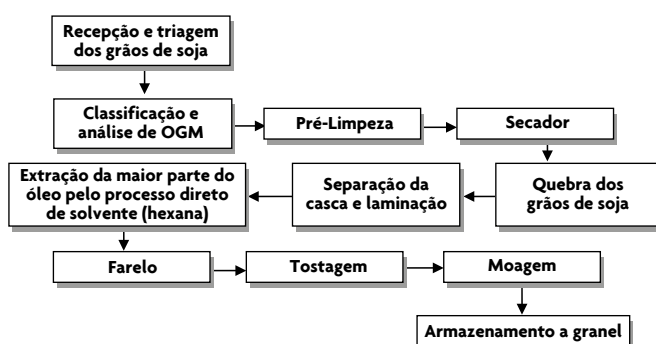
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Rostagno et al, 2005.

2.55. Soja, farelo

2.55.1. Definição

O farelo de soja é subproduto obtido após a extração do óleo do grão da soja para consumo humano. Dependendo do processo de extração (solvente ou expeller) o farelo pode ter de 42 a 48% de proteína.

2.55.2. Descrição do método de produção



2.55.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,19
Antimônio (Sb)	ppm	0,007
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
<i>Salmonella</i> sp.*****	em 25g	Ausente

Parâmetros	Unidade	Limite					
		casca 42	casca 44	casca 45	casca 46	casca 47	casca 48
Proteína bruta, mín.	g/kg	420	440	450	460	470	480
Fibra bruta, máx.	g/kg	90	80	70	60	45	35
Extrato etéreo, mín.	g/kg	10	10	10	10	10	10
Umidade, máx.	g/kg	125	125	125	125	125	125
Matéria mineral, máx.	g/kg	70	70	70	70	60	60
Materiais macroscópicos	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

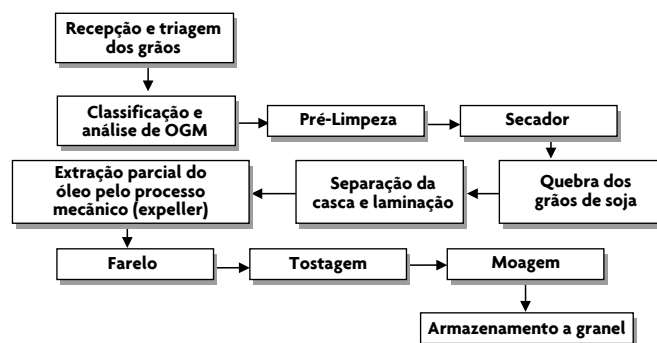
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.56. Soja, farelo semi-integral

2.56.1. Definição

É o produto obtido do tratamento térmico dos grãos de soja com extração parcial do óleo por processo mecânico (expeller), devendo ser uniformemente desativado.

2.56.2. Descrição do método de produção



2.56.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
<i>Salmonella</i> sp.*****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	360 - 450
Extrato etéreo	g/kg	50 - 120

Parâmetros	Unidade	Limite
Fibra bruta	g/kg	35 - 75
Umidade	g/kg	70 - 120
Matéria mineral	g/kg	40 - 60
Solubilidade (NaOH) mín.	%	80
Atividade ureática var. pH máx.	-	0,2
Insolúveis em HCl máx.	g/kg	5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.57. Soja, grão

2.57.1. Definição

Grãos provenientes da espécie *Glycine max*.

2.57.2. Descrição do método de produção

É obtido através de cultivo agrícola anual. Os grãos passam por um processo de triagem, classificação, beneficiamento, secagem e armazenamento.

2.57.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	330 - 400
Fibra bruta	g/kg	35 - 70
Umidade	g/kg	80 - 140
Matéria mineral	g/kg	35 - 55
Extrato etéreo	g/kg	180 - 240
Materiais macroscópicos, máx.	%	5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.58. Soja, integral extrusada

2.58.1. Definição

É o produto obtido através do tratamento térmico do grão de soja integral, realizado pelo condicionamento e extrusão.

2.58.2. Descrição do método de produção

O grão de soja passa por um processo de extrusão (cozimento à alta pressão, umidade e temperatura), em curto espaço de tempo.

2.58.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10
<i>Salmonella</i> sp.*****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	340 - 400
Fibra bruta	g/kg	30 - 80
Umidade	g/kg	60 - 120
Matéria mineral	g/kg	40 - 60
Extrato etéreo	g/kg	170 - 220
Solubilidade em KOH, máx.	%	80
Atividade ureática, máx.	Variação pH (ΔpH)	0,2

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.59. Soja, micronizada

2.59.1. Definição

A soja micronizada é o grão reduzido em partículas quase no estado coloidal, elevando-se a solubilidade da farinha e facilitando a assimilação de seus ingredientes nutricionais.

2.59.2. Descrição do método de produção

Exposição da soja integral ao vapor indireto e à radiação infravermelho, sob aquecimento por curto tempo, seguida de floculação. A micronização da soja integral é um dos processos mais eficientes na inativação dos fatores antinutricionais através de perdas dielétricas, e na melhoria de sua digestibilidade.

2.59.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Dioxina	ng PCDD/F-TEQ-OMS/kg	0,75
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000

Parâmetros	Unidade	Limite
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonissina (B1+B2+B3)**	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10
<i>Salmonella</i> sp.*****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	360 - 430
Fibra bruta	g/kg	5 - 30
Umidade	g/kg	30 - 60
Matéria mineral	g/kg	30 - 50
Extrato etéreo	g/kg	180 - 240
Solubilidade em KOH, máx.	%	80
Atividade ureática, máx.	Variação pH (εpH)	0,1

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.60. Soja, proteína hidrolisada

2.60.1. Definição

Resultante do grão de soja moído e submetido à hidrólise.

2.60.2. Descrição do método de produção

O processo de extração de hidrólise envolve ebulição em um tonel de ácido (por exemplo, ácido sulfúrico) e, em seguida, neutralização com soda cáustica e posterior secagem.

2.60.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonissina (B1+B2+B3)**	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10
<i>Salmonella</i> sp.*****	em 25g	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	800
Umidade	g/kg	20 - 80
Matéria mineral	g/kg	20 - 60
Extrato etéreo, mín.	g/kg	20

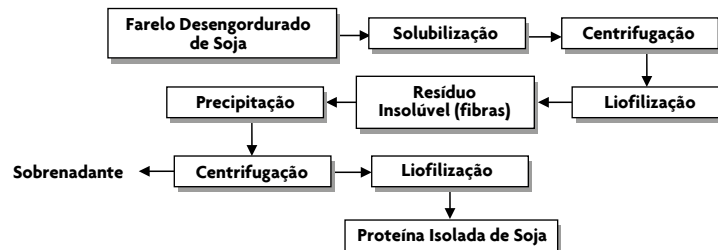
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.61. Soja, proteína isolada

2.61.1. Definição

Produzida a partir dos flocos de soja, através de um processo que utiliza extração aquosa e aquecimento mínimo. Este produto é praticamente livre de carboidratos e de gordura, tendo 90% de proteína em peso seco.

2.61.2. Descrição do método de produção



2.61.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10
<i>Salmonella</i> sp.*****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	600 - 900
Fibra bruta	g/kg	10
Umidade	g/kg	30 - 100
Matéria mineral	g/kg	15 - 70
Extrato etéreo	g/kg	3 - 20
Solubilidade em KOH, mín.	%	80

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.62. Soja, proteína texturizada

2.62.1. Definição

Sua produção é feita a partir de farinha desengordurada de soja, por um processo chamado de extrusão termoplástica. O teor de proteína presente nos produtos comerciais de proteína texturizada de soja (PTS) é de 50% a 52%.

2.62.2. Descrição do método de produção

A soja é submetida a um tratamento térmico controlado, onde ocorrem mudanças bioquímicas e físico-químicas. Estas condições transformam o material, dando-lhe as suas características finais para ser comercializado. Sua produção é feita a partir de farinha desengordurada de soja, por um processo chamado de extrusão termoplástica.

2.62.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)**	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	10
<i>Salmonella</i> sp.*****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	480 - 570
Fibra bruta	g/kg	5 - 45
Umidade	g/kg	20 - 80
Matéria mineral	g/kg	50 - 80
Extrato etéreo	g/kg	3 - 40
Solubilidade em KOH, mín.	%	70

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.63. Sorgo (*Sorghum bicolor*)

2.63.1. Definição

Cereal com composição química semelhante à do milho. Pode apresentar tanino (hidrolisáveis e condensados), um composto fenólico com ação antinutricional (diminui a palatabilidade e a digestibilidade).

2.63.2. Descrição do método de produção

É obtido através de cultivo agrícola anual. Os grãos passam por um processo de triagem, classificação, beneficiamento, secagem e armazenamento.

2.63.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1

Parâmetros	Unidade	Limite
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisin (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	70 - 120
Fibra bruta	g/kg	15 - 40
Umidade	g/kg	100 - 140
Matéria mineral	g/kg	10 - 20
Extrato etéreo	g/kg	20 - 40
Taninos, máx.	g/kg	12

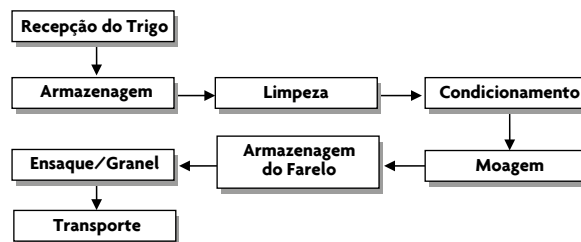
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.64. Trigo, farelo

2.64.1. Definição

É o subproduto resultante da moagem do trigo, composto de pericarpo, aleurona, partículas finas de gérmen, e das demais camadas internas dos grãos e outros resíduos resultantes do processamento industrial do trigo, amplamente utilizado na alimentação animal, principalmente em animais de moderado requerimento energético e proteico.

2.64.2. Descrição do método de produção



2.64.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisin (B1+B2+B3)***	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> *****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ³
Coliformes a 45°C*****	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
<i>Salmonella</i> sp.*****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	130 - 180

Parâmetros	Unidade	Limite
Extrato etéreo	g/kg	20 - 50
Fibra bruta	g/kg	60 - 130
Umidade	g/kg	100 - 135
Matéria mineral	g/kg	35 - 65
Fibra em detergente ácido, FDA	g/kg	100 - 150
Fibra em detergente neutro, FDN	g/kg	400 - 600
Acidez máx.	mg NaOH/g	3
Cor	-	Marrom claro
Materiais macroscópicos, máx.	%	3

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.65. Trigo, farinha

2.65.1. Definição

Produto obtido do processo usual e comercial de moagem. É classificada de acordo com as suas características, em:

- farinha integral: produto obtido a partir do cereal limpo com uma extração máxima de 95% e com teor máximo de cinza de 1,750%;
- farinha especial ou de primeira: produto obtido a partir do cereal limpo, degerminado, com uma extração máxima de 20% e com teor máximo de cinzas de 0,385%;
- farinha comum: produto obtido a partir do cereal limpo, degerminado, com uma extração máxima de 78% ou com extração de 58%, após a separação dos 20% correspondentes à farinha de primeira. O teor máximo de cinzas é de 0,850%;
- sêmola: produto obtido pela trituração do trigo limpo e degerminado, compreendendo partículas que passem pela peneira n° 20 e sejam retidas pela peneira n° 40;
- semolina: produto obtido pela trituração do trigo limpo e degerminado, compreendendo partículas que passem pela peneira n° 40 e sejam retidas pela peneira n° 60.

2.65.2. Descrição do método de produção

O processo produtivo começa com a recepção do grão de trigo. Na pré-limpeza, o trigo é pesado e passa por um processo de retirada de materiais ferrosos. Na sequência, o trigo é armazenado em silos, passa pelo processo de limpeza para retirada de partículas estranhas que possam ter permanecido mesmo com a pré-limpeza. Após a etapa de limpeza o trigo é umidificado, absorvendo a água antes da moagem, compreendendo um período de descanso. Após o descanso ocorre ainda outra limpeza antes da moagem. A etapa de moagem consiste em moer o grão de trigo, separando o miolo da casca, até que se obtenha uma granulometria específica chamada farinha. A casca separada é ainda moída para formar o farelo. A farinha e o farelo produzidos são pesados e armazenados em silos específicos. Neste estágio, as farinhas são ditas intermediárias por estarem semiacabadas, tendo em vista que as misturas que as completam para criarem a variedade de farinhas.

2.65.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Cromo (Cr)	ppm	0,1
Antimônio (Sb)	ppm	2
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)*****	ppb	2000

Parâmetros	Unidade	Limite
Fumonina (B1+B2+B3)**	ppb	10000
<i>Bacillus cereus</i> ****	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C****	NMP/g ou UFC/g	10 ²
<i>Salmonella</i> sp.****	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	80 - 150
Fibra bruta	g/kg	1 - 20
Umidade	g/kg	70 - 150
Atividade água, máx.	-	0,65
Matéria mineral	g/kg	5 - 25
Extrato etéreo	g/kg	5 - 40
Amido	g/kg	600 - 800
Cor	-	Branco
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.66. Trigo, gérmen

2.66.1. Definição

Consiste no gérmen e outras partículas remanescentes do processamento industrial do grão de trigo integral para obtenção da farinha de trigo para consumo humano.

2.66.2. Método de obtenção

O gérmen de trigo é obtido através da moagem convencional do trigo. O gérmen é extraído do grão pelo impacto da moagem. O produto suspenso no ar durante a moagem é aquecido à cerca de 93°C, pela introdução de ar quente, sendo o gérmen expelido pelo fluxo de ar quente (cerca de 600 pés cúbicos a 150°C). O gérmen de trigo então é seco a uma umidade abaixo de 6% e coletado por um ciclone e depois peneirado para separação do gérmen e do pó - farinha de trigo (Alves et al, 2013).

2.66.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	3 x 10 ³
Coliformes a 45°C	UFC/g	10 ²
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Proteína bruta*****	g/kg	282,9
Extrato etéreo*****	g/kg	91,9
Fibra bruta*****	g/kg	25,0
Umidade*****	g/kg	117,3

Matéria mineral****	g/kg	41,4
Cor	-	Bege a marrom claro
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Rostagno et al, 2005.

2.67. Trigo, glúten

2.67.1. Definição

O Glúten é uma proteína ergástica amorfa que se encontra na semente de muitos cereais, combinada com o amido. Representa 80% das proteínas do trigo e é composta de gliadina e glutenina.

2.67.2. Descrição do método de produção

A forma usual de se extrair o glúten de trigo é por via úmida, onde a farinha de trigo é hidratada e a massa obtida é submersa em água para hidratação e formação da rede proteica. Após algumas horas de imersão a massa é trabalhada sob água corrente (lavagem) para a extração do amido. Após um período de lavagem obtém-se o glúten, que é uma massa elástica de coloração amarelada, que é seca, moída, peneirada, embalada e armazenada.

2.67.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2,0
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	750 - 840
Fibra bruta	g/kg	10 - 55
Umidade	g/kg	50 - 100
Atividade água	-	0,65
Matéria mineral	g/kg	5 - 20
Extrato etéreo	g/kg	5 - 30
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006; *****Resolução RDC N° 12/2001.

2.68. Trigo, grão integral

2.68.1. Definição

O trigo é uma gramínea do gênero *Triticum*, que contém algo como 30 tipos geneticamente diferenciados, entre os quais apenas três são produzidos comercialmente, o *Aestivum vulgare*, o *Turgidum durum* e o *Compactum*.

2.68.2. Descrição do método de produção

Cultivo agrícola anual, secagem, beneficiamento e armazenamento (separação, classificação).

2.68.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	90 - 170
Fibra bruta	g/kg	15 - 40
Umidade	g/kg	80 - 145
Matéria mineral	g/kg	10 - 20
Extrato etéreo	g/kg	10 - 25
Materiais macroscópicos, máx.	%	2

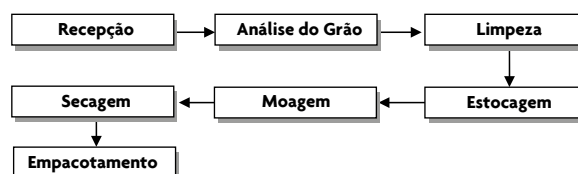
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.69. Trigo mourisco

2.69.1. Definição

O mourisco, conhecido também como trigo mourisco, trigo sarraceno, trigo mouro ou trigo preto (*Fagopyrum esculentum Moench*) é uma planta dicotiledônia pertencente à família *Polygonaceae*, sem nenhum parentesco com o trigo comum (*Triticum aestivum L.*).

2.69.2. Descrição do método de produção



2.69.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250

Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	100 - 140
Fibra bruta	g/kg	80 - 140
Umidade	g/kg	110 - 140
Matéria mineral	g/kg	15 - 25
Extrato etéreo	g/kg	10 - 40

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.70. Trigo, remoído

2.70.1. Definição

É o produto obtido no processamento do grão de trigo, constituído de uma mistura de farelo, gérmen e farinha de trigo.

2.70.2. Descrição do método de produção

Na primeira extração do farelo de trigo, o produto é peneirado para retirada de finos, em seguida passa para a primeira seção de moagem, depois de moído passa por uma peneira, e vai para segunda seção de moagem, obtendo assim o Farelo de Trigo Remoído.

2.70.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	130 - 190
Fibra bruta	g/kg	25 - 90
Umidade	g/kg	80 - 120
Matéria mineral	g/kg	10 - 50
Extrato etéreo	g/kg	10 - 50
Materiais macroscópicos, máx.	%	3
Acidez	mgNaOH/g	3

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.71. Triguilho

2.71.1. Definição

Grãos chochos, quebrados, mal granados e pouco desenvolvidos, resultantes de lotes cujo peso específico é menor que o exigido para moagem.

2.71.2. Descrição do método de produção

Produto remanescente da classificação do trigo após remoção das impurezas.

2.71.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000
Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	110 - 160
Fibra bruta	g/kg	25 - 70
Umidade	g/kg	90 - 130
Matéria mineral	g/kg	15 - 40
Extrato etéreo	g/kg	10 - 30

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

2.72. Triticale

2.72.1. Definição

É um híbrido de trigo (*Triticum sp*) e centeio (*Secale cereale*), que foi desenvolvido para conter alto nível de proteína e elevado conteúdo de energia, com alta produtividade.

2.72.2. Descrição do método de produção

É obtido através de cultivo agrícola anual. Os grãos passam por um processo de triagem, classificação, beneficiamento, secagem e armazenamento. Apresenta produtividade, resistência a algumas doenças e adaptação a solos pobres e, por esse motivo, recomendam o seu cultivo, sem uso de defensivos, para produção de componente energético para rações.

2.72.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Cromo (Cr)	ppm	0,10
Antimônio (Sb)	ppm	2
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Níquel (Ni)	ppm	3
Aflatoxina total (B1+B2+G1+G2)***	ppb	20
Ocratoxina A****	ppb	250
Vomitoxina (DON)***	ppb	5000

Zearalenona (ZEA)****	ppb	2000
Fumonisina (B1+B2+B3)***	ppb	10000
Proteína bruta	g/kg	120 - 160
Fibra bruta	g/kg	15 - 35
Umidade	g/kg	80 - 130
Matéria mineral	g/kg	13 - 30
Extrato etéreo	g/kg	8 - 40

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ****Recomendação (CE) N° 576/2006.

3. ÓLEOS E GORDURAS DE ORIGEM ANIMAL

Os óleos ou gorduras de origem animal são os produtos obtidos de tecidos animais nos processos de restituição ou extração, quando destinados especificamente ao consumo animal.

3.1. Transporte, embalagem e armazenamento para óleos e gorduras de origem animal

O material utilizado na embalagem deve ser atóxico e armazenado em condições higiênico-sanitárias adequadas, sendo proibida a reutilização (embalagem de primeiro uso). Quando a granel, deve ser realizado em caminhão tanque de material que facilite as repetidas operações de limpeza e higienização, bem vedados e que não transporte outros materiais que ofereçam risco de contaminação, tais como solventes, óleo combustível e produtos químicos.

Durante o armazenamento o produto deve ser periodicamente monitorado, garantindo a manutenção de suas características.

3.2. Rotulagem/Identificação

Os produtos acabados devem estar devidamente identificados por meio de etiquetas ou de rótulos previamente autorizados pelo MAPA. Os dizeres presentes no rótulo/etiqueta devem respeitar a legislação vigente. No caso de produtos a granel, o rótulo deve vir em anexo à nota fiscal.

3.3. Gordura bovina

3.3.1. Definição

É o produto obtido através da fusão das partes de tecido adiposo dos bovinos, pelo processo de digestores, com tempo, pressão e temperatura indireta e controlada. Fonte de energia, rico em gorduras saturadas e ácidos graxos não essenciais como o ômega 9 (ác. oléico) 45%, contém pequenas quantidades do ômega 6 (ác. linoléico) 2%, Borges (2004).

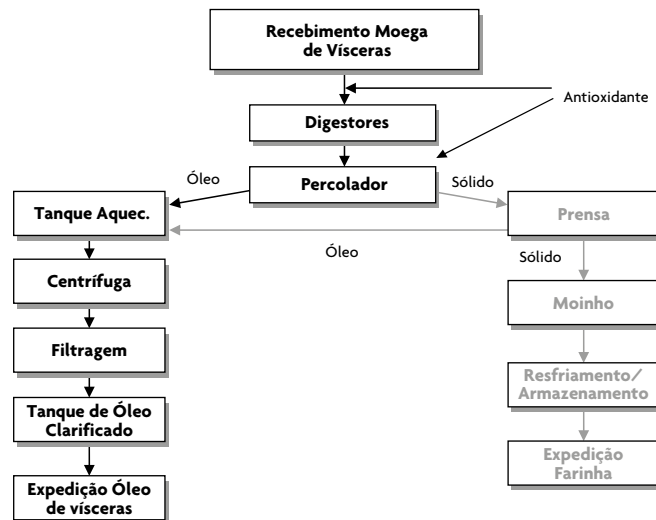
3.3.2. Descrição do método de produção

Os resíduos de diferentes subseções do abatedouro ou coleta destinam-se à área de recepção, sendo encaminhados ao triturador para se ter o tamanho adequado, conforme legislação vigente. Posteriormente são destinados ao digestor, onde ocorrerá o cozimento sob as condições de temperatura, tempo e pressão controladas. Após o término do cozimento, a câmara é despressurizada e promove-se a descarga no percolador, onde ocorre a primeira separação da gordura. A segunda separação ocorrerá através da passagem por prensa, a qual separará o sebo bruto que será centrifugado/filtrado e armazenado. Este processo também pode ser feito por digestor contínuo, onde neste caso, se faz o uso de autoclave para garantir a esterilização, conforme requer a legislação vigente. Todas as etapas do processamento devem ser realizadas no mesmo estabelecimento, inclusive a esterilização e a moagem.

É proibida a utilização de resíduos animais abatidos em estabelecimentos não autorizados e materiais especificados de risco (MER), como resíduos animais para o processamento de farinhas de carne e/ou ossos de produtos gordurosos.

A adição de antioxidantes deve ser controlada, bem como declarada no descritivo de processo da unidade de processamento.

Os resíduos animais devem ser processados em, no máximo, 24 horas a partir da coleta ou abate.



3.3.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Ausente
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	UFC	3 x 10 ³
Extrato etéreo, mín.	g/kg	980
Umidade, máx.	g/kg	10
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5
Acidez livre ác. oléico, máx.	%	5
Insaponificável, máx.	%	0,9
Impurezas ***, máx.	%	1

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Butolo 2002.

3.4. Gordura suína

3.4.1. Definição

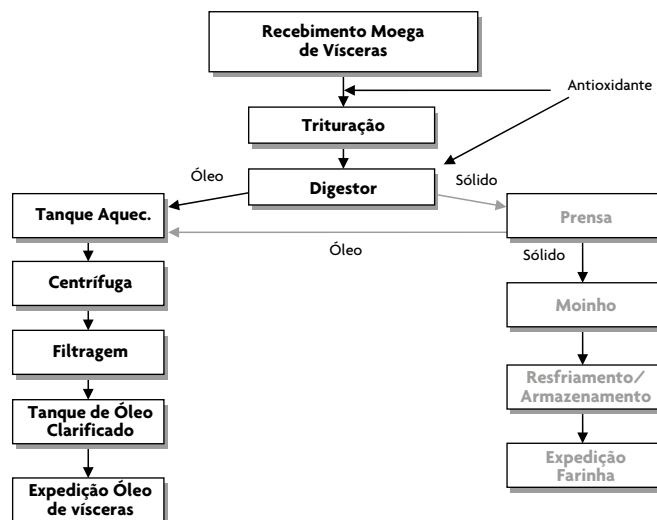
É o produto obtido em abatedouros, a partir de resíduos fundidos em digestores, aquecido sob pressão, tempo e temperatura controlados e posteriormente extraído por prensagem na produção da farinha de carne e ossos de suínos. Além de fonte de energia, também é fonte de ômega 6 (ác. linoléico) 12% e ômega 9 (ác. oléico) 49%, Borges (2004).

3.4.2. Descrição do método de produção

As matérias-primas uma vez recebidas, são encaminhadas para os digestores para o processo de cocção sob condições de tempo, temperatura e pressão controladas. Após o cozimento da massa, a mesma passa pelo percolador, onde é realizado o primeiro processo de separação de sólidos → que seguirá para o processo de farinha de suíno → e a gordura seguirá para o processo de centrifugação ou decantação. A segunda extração da gordura ocorre, na etapa de prensagem, onde os mesmos também são encaminhados para centrifugação ou decantação. Após o processo de centrifugação ou decantação, a gordura livre das impurezas segue para a armazenagem, onde dependendo da evolução tecnológica, tal armazenagem é precedida por uma filtragem final.

A adição de antioxidantes deve ser controlada, bem como declarada o descritivo de processo da unidade de processamento. É proibida a utilização de suínos ou cortes condenados pelo veterinário do SIF (Serviço de Inspeção Federal) que levem

risco de contaminação a humanos ou animais. O processamento não pode ultrapassar 24 horas.



3.4.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Ausente
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	UFC/g	3 x 10 ³
Extrato etéreo, mín.	g/kg	980
Umidade, máx.	g/kg	10
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5
Acidez livre ác. oléico, máx.	%	5
Insaponificável, máx.	%	0,9
Impurezas ***, máx.	%	1

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Butolo 2002.

3.5. Óleo de aves

3.5.1. Definição

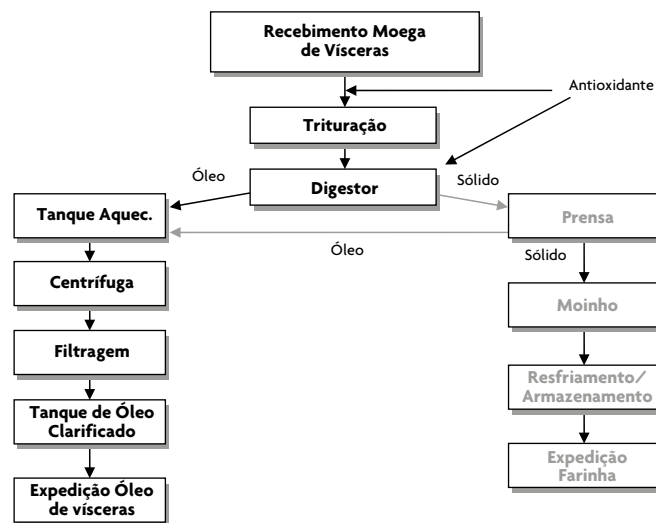
É o produto obtido a partir do processamento das vísceras, da carne e ossos de aves. O óleo de aves é fonte de energia, de ácido graxos não essenciais tais como o ômega 9 (ác. Oléico) 37,3%, rico em ômega 6 (linoléico 19,5% e aracdônico 1%), além de possuir um pequena quantidade de ômega 3 (linolênico) 1%, segundo Pontieri (2008).

3.5.2. Descrição do método de produção

As vísceras de aves, carcaça ou cortes uma vez recebidos na moega são encaminhados para os digestores para o processo de cocção, sob condições de tempo e temperatura controladas, em alguns processos também controla-se a pressão. Após o cozimento da massa, a mesma passa pelo percolador, onde é realizado o primeiro processo de separação de sólidos → que seguirá para o processo de farinha de vísceras → e o óleo seguirá para o processo de centrifugação ou decantação. A segunda extração do óleo ocorre na etapa de prensagem, onde os mesmos também são encaminhados para centrifugação ou decantação. Após este processo, o óleo livre das impurezas segue para a armazenagem onde dependendo da evolução tecnológica, tal armazenagem é precedida por uma filtragem final.

A adição de antioxidantes deve ser controlada, bem como declarada no descritivo de processo da unidade de processamento.

É proibida a utilização de aves ou cortes condenados pelo veterinário do SIF que levem risco de contaminação a humanos ou animais. O processamento das vísceras não pode ultrapassar 24 horas.



3.5.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Ausente
<i>Clostridium perfringens</i>	em 1g	Ausente
Enterobactérias	UFC/g	10
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	UFC/g	3 x 10 ³
Extrato etéreo, mín.	g/kg	980
Umidade, máx.	g/kg	10
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5
Acidez livre ác. oléico, máx.	%	3
Insaponificável, máx.	%	0,3
Impurezas ***, máx.	%	1

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013; ***Butolo 2002.

3.6. Óleo de peixe/Óleo de salmão

3.6.1. Definição

A - Óleo de Peixe: É o produto obtido a partir do processamento das farinhas de peixe, podendo ser seguido do nome da espécie do peixe, exemplo óleo de salmão, atum. Dependendo da espécie do peixe e da alimentação que a ele é submetida, sua gordura é fonte de ômega 3, de ômega 6 e ômega 9. Sendo assim podemos diferenciar os peixes continentais dos marinhos, principalmente pelo seu próprio hábito alimentar, ou seja, seu alimento natural.

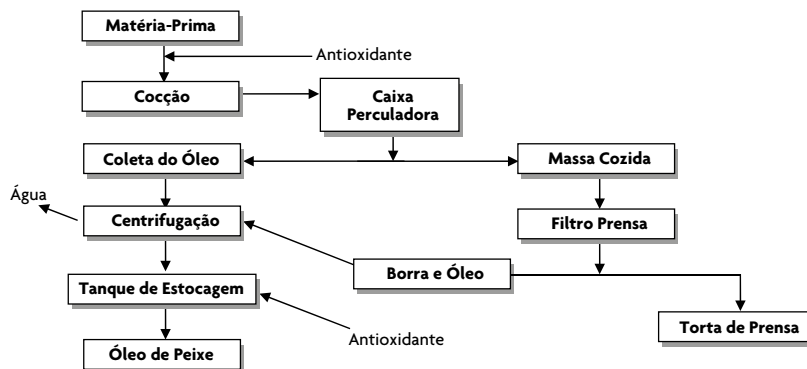
B - Óleo de Salmão: É um óleo considerado nobre, devido a utilização de matéria-prima também considerada nobre. O Óleo de Salmão é rico em ômega 3 (ác. Linolênico 0,6%, EPA 12% e DHA 13,8%), contém pequenas quantidades de ômega 6 (linoléico 1,2 e araquidônico 0,9%), e ômega 9 (oléico), segundo Pontieri (2008); além de vitaminas A e D3.

3.6.2. Descrição do método de produção

O óleo de peixe é obtido ao longo do processo da farinha de peixe, através dos processos hidrotérmicos e mecânicos. Produto obtido de peixes inteiros e/ou cortes de peixes de várias espécies, sobras de pescado ou variedades não comerciais. O material é cozido em digestor, sob condições de tempo, temperatura e pressão controladas, após o cozimento, o material passa pelo percolador onde são separados sólidos e líquidos. O material sólido segue processo até a prensagem, onde ocorrerá a segunda extração de líquidos, sendo neste caso óleo e água. Os materiais líquidos são encaminhados à centrifugação onde os mesmos serão separados. O óleo obtido é armazenado em tanques aquecidos devidamente vedados.

A adição de antioxidantes deve ser controlada, bem como declarada no descritivo de processo da unidade de processamento.

É proibida a utilização de materiais decompostos ou com estágio inicial de decomposição.



3.6.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
		A	B
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2	2
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	500	500
Canfecloro (toxafeno)	ppm	0,2	0,2
Salmonella sp.	em 25g	Ausente	Ausente
Staphylococcus coagulase positiva	UFC/g	3 x 10 ³	3 x 10 ³
Extrato etéreo, mín.	g/kg	960	980
Umidade, máx.	g/kg	10	8
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5	5
Acidez livre ác. oléico, máx.	%	2,5	1,5
Insaponificável, máx.	%	3	3
Materiais macroscópicos	-	Ausente	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente	Ausente
Impurezas ***, máx.	%	1	0,8

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Butolo 2002.

4. ÓLEOS DE ORIGEM VEGETAL

O óleo é o produto obtido por prensagem mecânica e/ou extração por solvente de grãos ou dos frutos, isentos de misturas, gorduras e outras matérias estranhas ao produto, quando destinado especificamente para uso na alimentação animal.

4.1. Transporte, embalagem e armazenamento para óleos de origem vegetal

O transporte, embalagem e armazenamento devem seguir os requisitos de Boas Práticas de Fabricação. Os recipientes de armazenamento devem ter características isolantes não podendo transferir odores estranhos ao produto, sendo a temperatura adequada de armazenagem de 15°C a 18°C.

4.2. Rotulagem/ Identificação para óleo de origem vegetal

Para os óleos vegetais devem constar, em destaque e em negrito, a recomendação “Manter em local seco e longe de fonte de calor” ou expressão equivalente sobre a conservação do produto. Para os produtos acondicionados em embalagens transparentes, acrescentar “ao abrigo da luz”.

Além dos requisitos acima descritos, o produto deverá ser identificado e as informações colocadas em lugar de destaque, de fácil visualização e de difícil remoção, contendo, no mínimo, as seguintes expressões:

- Relativas à classificação do produto:
 - Tipo;
- Relativas ao produto e ao responsável pelo produto:
 - Denominação de venda do produto;
 - Nome empresarial, CNPJ, endereço do fabricante, e responsável;
 - Data de Fabricação, Data de Validade, Lote.

4.3. Azeite de oliva

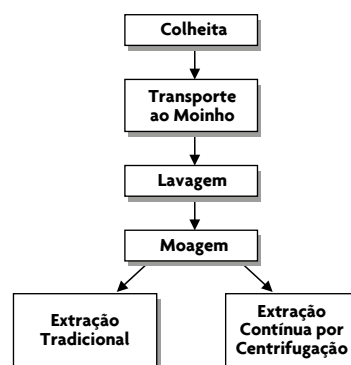
4.3.1. Definição:

A. AZEITE DE OLIVA VIRGEM: É o produto obtido do fruto da oliveira (*Olea europaea L.*), somente por processos mecânicos ou outros meios físicos, em condições térmicas, que não produzam alteração do azeite, e que não tenha sido submetido a outros tratamentos além da lavagem, decantação, centrifugação e filtração. Sendo que em sua composição encontramos 14,9% de gorduras saturadas, 75,5% de gorduras mono insaturadas e 9,5% de gorduras poli-insaturadas, onde 8,74% de W6 e 0,75% W3 (Taco, 2011).

B. AZEITE DE OLIVA: É o produto obtido somente dos frutos da oliveira (*Olea europaea L.*), excluídos os óleos obtidos através de solventes ou processos de reesterificação e/ou qualquer mistura de outros óleos.

Especificidade de rotulagem e identificação: Quando se tratar de mistura de azeite de oliva com óleo de outra espécie vegetal, o percentual de azeite de oliva deve ser declarado na designação do produto com o mesmo tamanho e destaque.

4.3.2. Descrição dos métodos de produção



4.3.3. Colheita dos frutos

A colheita da azeitona pode ser feita manualmente.

4.3.4. Transporte ao moinho

As azeitonas colhidas são transportadas para o moinho onde se procede a sua moagem. Ao chegar ao moinho, as azeitonas devem estar isentas de impurezas, sujidades e rupturas na pele do fruto. Devem ser armazenadas em pilhas de pequena altura para evitar o aquecimento, a ruptura da pele do fruto e minimizar a fermentação das azeitonas. Desta forma, para obter um azeite de qualidade, com baixa acidez, a azeitona deve ser processada até 24 horas após sua colheita.

4.3.5. Lavagem

As azeitonas são colocadas em cintas transportadoras que cruzam por uma cortina de ar que retira as folhas que inevitavelmente acompanham os frutos. Em seguida, os frutos são selecionados por qualidade e lavados em água corrente potável para que sejam submetidos à moagem.

4.3.6. Moagem

A moagem consiste na trituração dos frutos (sem a retirada prévia dos caroços) até formar uma massa oleosa, cuja consistência é controlada adicionando-se água se necessário.

4.3.7. Extração do azeite (separação da fase sólida e líquida)

A extração é a última etapa de obtenção do azeite de oliva e pode ser feita de duas maneiras diferentes não ultrapassando a temperatura de 35°C, sendo:

- Sistema tradicional por pressão;
- Sistema contínuo por centrifugação.

4.3.8. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
		A	B
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	5	5
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	20	15
Acidez livre ác. oléico, máx.	%	2	1
Índice de saponificação	-	184 - 196	184 - 196
Impurezas insolúveis, máx.	g/100g	0,2	0,15
Sabão	g oleato de sódio/100g	Negativo	Negativo
Densidade relativa, 20°C	kg/L	0,910 - 0,916	0,910 - 0,916
Título	°C	17 - 26	17 - 26

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013.

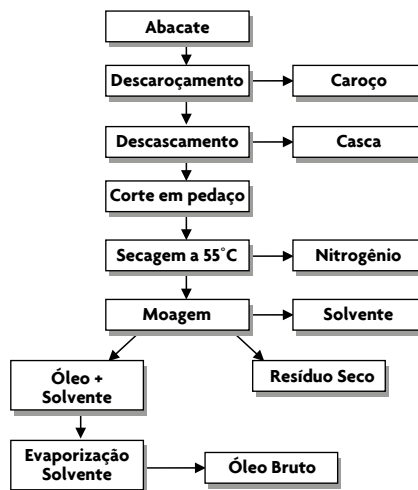
4.4. Óleo de abacate

4.4.1. Definição

É obtido da extração por prensagem do fruto e posterior filtração. Caracteriza-se por apresentar teores elevados de ácidos graxos monoinsaturados (oléico e palmitoléico), baixo teor de ácido graxo poliinsaturado (linoléico), teor relativamente elevado do ácido graxo saturado palmítico e menor conteúdo do ácido esteárico (saturado). Ainda possui lecitinas, fitoesteróis (beta-sitosterol especialmente), vitamina A e um alto teor de vitamina E.

4.4.2. Descrição do método de produção

O óleo de abacate é extraído quando os frutos estão maduros, isto é, com consistência mole, que é quando apresentam teores mais elevados de óleo. A polpa fresca é separada das demais partes da fruta, segue para o processo de secagem em estufa, e posterior moagem para a obtenção de um farelo. O óleo bruto do farelo é extraído pelo processo de extração por solvente em extrator tipo Soxhlet, onde o solvente é evaporado em evaporador rotativo. A seguir o fluxograma do processo mais usual de extração:



O óleo de abacate ainda possui outros métodos de extração. Dentre eles:

- Extração por centrifugação da polpa úmida;
- Extração por prensagem hidráulica contínua ou descontínua, com adição de material auxiliar de prensagem;
- Tratamento da polpa fresca com produtos químicos;
- Processos enzimáticos;
- Processos convencionais de extração de óleo para sementes oleaginosas;
- Extração por prensagem a frio, na qual não se utiliza solvente e o óleo extraído é chamado de óleo não refinado ou bruto, obtendo assim um azeite de melhor qualidade;
- Processo artesanal usando o calor do sol, contudo questionável em relação à manutenção dos tocoferóis.

4.4.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Índice de Iodo	%	85 - 90
Densidade	g/cm ³	0,910 - 0,920
Cor	-	Verde intensa

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013.

4.5. Óleo de alecrim (extrato de alecrim)

4.5.1. Definição

É obtido da extração por prensagem a frio e posterior filtração do alecrim (*Rosmarinus officinalis*). Importante fonte de ômega 3, ômega 6 e ômega 9.

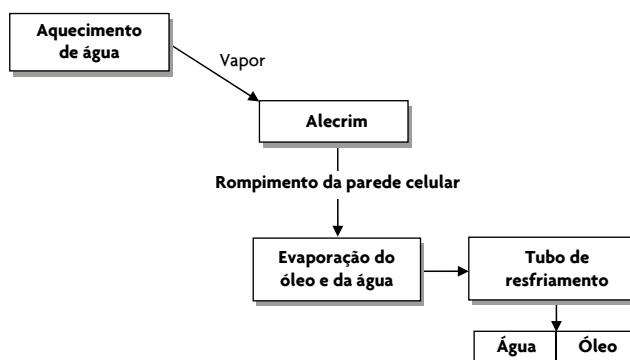
4.5.2. Descrição do método de produção

A destilação do óleo essencial de alecrim é feita em cerca de duas horas com vapor. Os princípios ativos da planta incluem o borneol, o canfeno, a cânfora, o cineol, o lineol, o pineno, resinas e a saponina.

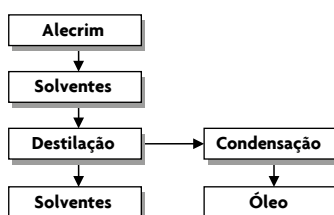
Principais métodos de extração: A água é aquecida em um recipiente e o vapor resultante desse processo é bombeado sob pressão para outro recipiente, onde se encontra o material vegetal. O calor do vapor faz com que as paredes celulares se abram. Dessa forma, o óleo que está entre as células evapora junto com a água e vai para o tubo de resfriamento. Os óleos essenciais não se misturam, ficam sobre a água por serem mais leves. Portanto, podem ser facilmente retirados.

Extração com solventes: Técnica relativamente moderna, usada no mundo todo para obter maior rendimento ou produtos que não podem ser obtidos por nenhum outro processo. As plantas são imersas no solvente adequado e a separação realiza-se quimicamente, pela destilação em temperaturas especiais que causam somente a condensação do óleo e não dos solventes.

Destilação a vapor



Extração com Solventes



4.5.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Cor	-	Marrom
Carnósico teor de ácido (HPLC), mín.	%	15
Água (Karl Fisher), máx.	%	0,5
Densidade	g/cm³	0,92 - 0,93
Índice de iodo	g/100	140 - 144
Índice de acidez	%	10
Índice de refração	-	1,470 - 1,473
Índice de peróxido	meq/1000 g	10
Índice de saponificação	mg KOH/g	190 - 195

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

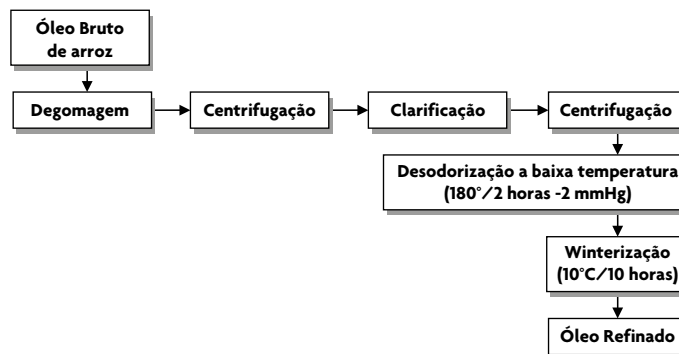
4.6. Óleo de arroz

4.6.1. Definição

É o produto obtido da extração por solvente a partir do farelo de arroz integral, degomagem e neutralização (semirefinado). O óleo de arroz é fonte de ômega 6 (ac. Linoléico, 3%), ômega 9 (ac. Oléico, 42%) e pequenas quantidades de ômega 3 (ac. Linolênico, 0,3%), segundo Butolo (2002).

4.6.2. Descrição do método de produção

O farelo cru, não aglomerado, é uma das matérias-primas mais difíceis de ser extraídas por meio de solvente. Para processá-lo é imprescindível usar expandes, que são cozinhadores contínuos, e devido as condições de alta umidade, alta temperatura e alta pressão, modificam as estruturas destas células, produzindo melhores condições operacionais, como ocorre na extração de sementes oleaginosas. No caso do farelo de arroz, provocam ainda a aglomeração de partículas muito finas, facilitando assim o processo de extração. Numa instalação especialmente montada para processar farelo de arroz, a capacidade do extrator deve ser maior que o de uma instalação standard. Faz-se necessário adicionar tratamentos de decantação e purificação de micela muito mais sofisticados que para outros materiais oleaginosos. Torna-se, portanto, imprescindível uma preparação usando expanders, que além de aglomerar o material, aumenta seu peso específico, e facilita sua percolação. Consegue-se um farelo magro com baixo conteúdo de óleo residual, menor conteúdo de hexano ao desolventizador, e uma micela limpa sem problemas na evaporação. Para obtenção do óleo refinado segue-se o esquema:



4.6.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Extrato etéreo, mín.	g/kg	980
Umidade voláteis, máx.	g/kg	5
Índice de peróxido	meq/1000g	5
Acidez livre em ác. oléico, máx.	%	2,5
Matéria insaponificável, máx.	%	1,5
Índice de saponificação	-	180 - 195
Índice de iodo	g/100	90 - 105
Densidade	kg/L	0,910 - 0,920
Cor	-	Amarelada
Odor	-	Inodoro
Impureza, máx.	%	0,1

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

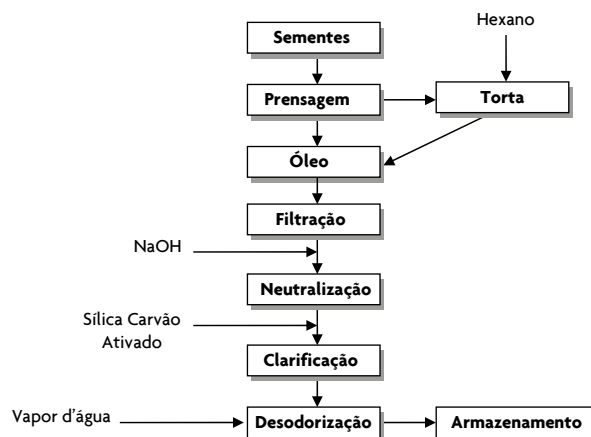
4.7. Óleo de borragem

4.7.1. Definição

Este óleo é extraído de sementes de *Borago officinalis* L., conhecido por ser rico em ácido gama-linoléico (GLA), onde o teor de óleo das sementes é de 30 - 40% em peso, onde 23 - 24% é GLA. Fonte de ômega 3, ômega 6 (mínimo de 30%) e ômega 9.

4.7.2. Descrição do método de produção

A extração deste óleo é feita 80% de forma física - extração por pressão a frio com temperatura menor que 60°C e 20% de forma química, através de extração por solvente (Hexano). O refinamento é feito por filtração, neutralização por Hidróxido de Sódio e clarificação através de Sílica e Carvão Ativado. A desodorização é feita sob vapor d'água potável (entre 130-180°C, sob vácuo).



4.7.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Dioxina	ng PCDD/F-TEQ-OMS/kg	2
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Índice de peróxido	meq/1000g	5
Impurezas, máx.	%	0,3
Índice de acidez em ácido oléico, máx.	%	0,3

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

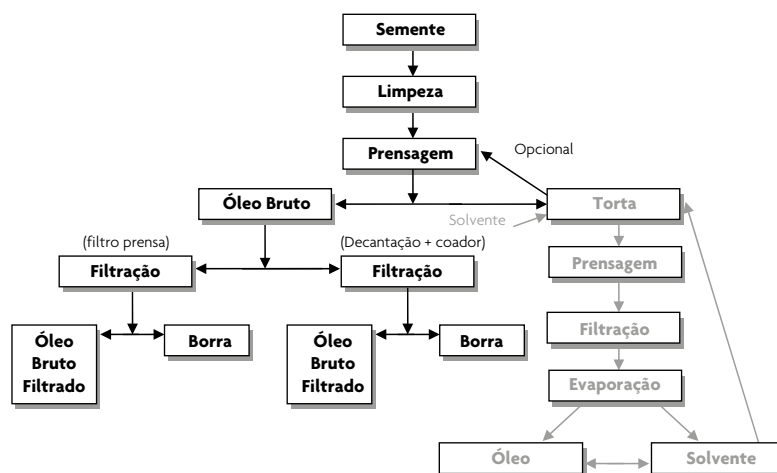
4.8. Óleo de canola/colza

4.8.1. Definição

Óleo refinado obtido de sementes das espécies *Brassica campestris L.*, *Brassica napus L.* e *Brassica juncea L.*, por meio de processos tecnológicos adequados. Fonte de ômega 3 (6,78%), ômega 6 (20,87%) e ômega 9 (61,14%), (TACO, 2011).

4.8.2. Descrição do método de produção

É o produto obtido por prensagem mecânica (expeller) e ou extração com solvente a partir das sementes descascadas do girassol. Contém uma pequena porcentagem de ceras, procedentes das cascas das sementes, que são eliminadas pelo processo de “winterização” ou centrifugação.



4.8.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Umidade volátil, máx.	g/kg	1
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5,0
Índice de acidez, máx.	mg KOH/g	0,60
Sabões, máx.	mg/kg	10
Matéria insaponificável, máx.	%	2
Índice de saponificação	mg KOH/g	182 - 193
Índice de iodo	g/100	105 - 126
Índice de refração (Raia D a 40°C)	-	1,465 - 1,467
Densidade relativa 20°C	kg/L	0,914 - 0,920
Impurezas insolúveis em éter de petróleo, máx.	%	0,05
Aspecto a 25°C	-	Límpido e isento de impurezas

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

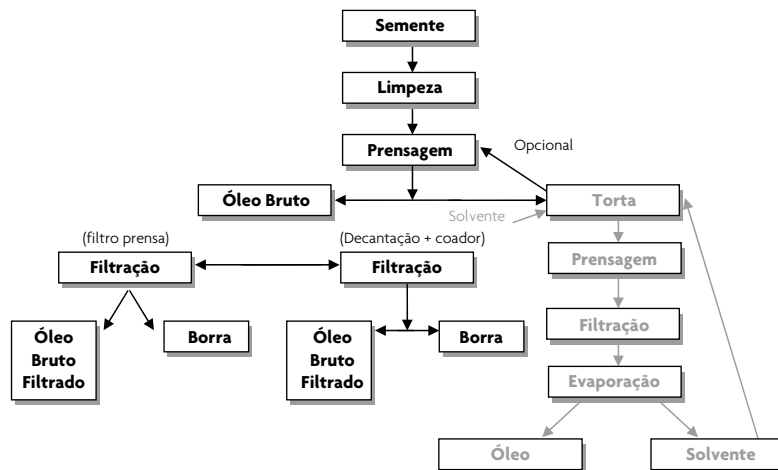
4.9. Óleo de girassol

4.9.1. Definição

Óleo refinado obtido de sementes da espécie *Helianthus annuus L.*, por meio de processos tecnológicos adequados. Rico em ômega 6 (39,8%), ômega 9 (45,3%) e contém pequena quantidade de ômega 3 (0,2%), NRC 1998 e Embrapa 1991.

4.9.2. Descrição do método de produção

É o produto obtido por prensagem mecânica (expeller) e ou extração com solvente a partir das sementes descascadas do girassol. Contém uma pequena porcentagem de ceras, procedentes das cascas das sementes, que são eliminadas pelo processo de “winterização” ou centrifugação. Industrialmente, o óleo de girassol passa pelo processo de prensagem seguido de extração por solvente, normalmente o hexano (um derivado do petróleo), em extratores apropriados e seguros.



4.9.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Extrato etéreo, mín.	g/kg	980
Umidade voláteis, máx.	g/kg	1
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5
Acidez, máx.	mg KOH/g	0,6
Acidez livre em ác. oléico, máx.	%	2
Matéria insaponificável, máx.	g/100g	< 1,5
Índice de saponificação	-	189 - 195
Índice de iodo	g/100	120 - 141
Impurezas, máx.	%	0,05
Aspecto	-	Límpido e isento de impurezas

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

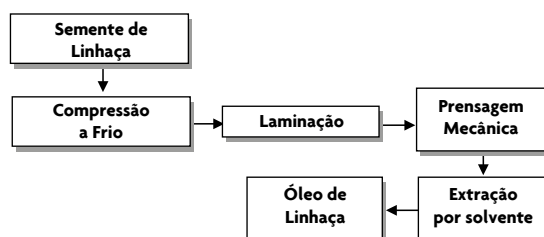
4.10. Óleo de linhaça (bruto ou cru)

4.10.1. Definição

É o produto obtido da extração da semente de linhaça (*Linum usitatissimum*), rico em ômega 3 (19,81%), ômega 6 (5,42%) e ômega 9 (7,06%), valores citados pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos 2011 encontrados na linhaça grão.

4.10.2. Descrição do método de produção

O óleo é extraído das sementes de linhaça (*Linum usitatissimum*) por compressão a frio (preservando as propriedades nutritivas), laminação, prensagem mecânica e extração final por solvente. Pode-se obter o óleo de linhaça bruto, cozido (óleo bruto passa por um processo de fervura, onde é adicionado o secante) ou alkali refinado clarificado (óleo bruto refinado), sendo este o mais utilizado em alimentação animal. A rápida associação de um bom antioxidante no processo de obtenção deste produto é muito importante para evitar uma oxidação precoce, pela alta concentração de ácido graxo poliinsaturado (AGPI).



4.10.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Ácidos graxos totais, mín.	g/kg	980
Umidade voláteis, máx.	g/kg	5
Índice de peróxido, máx	meq/1000g	4
Matéria insaponificável, máx.	%	1,5
Índice de saponificação	-	188 - 198
Índice de iodo	g/100	155 - 170
Cor	-	Amarelo escuro ao marrom
Título	°C	19 - 21
Índice de refração (Raia D a 40°C)	-	1,461 - 1,468
Densidade relativa a 20°C	kg/L	0,918 - 0,923

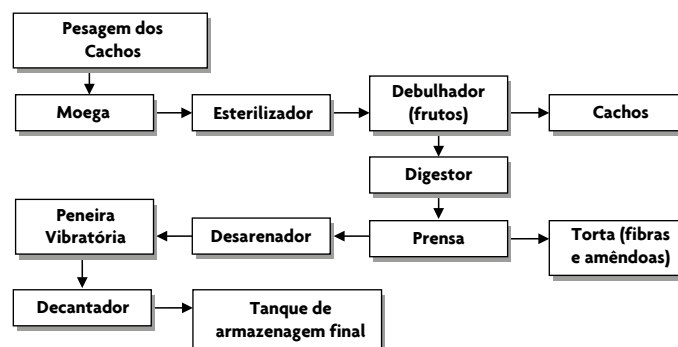
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

4.11. Óleo de palma

4.11.1. Definição

É o produto obtido por prensagem mecânica (expeller) a partir do fruto da palmeira do dendê, conhecida como Dendêzeiro (*Elaeis guineensis*). Rico em ômega 6 (15,69%), ômega 9 (39,86%) e pequena quantidade de ômega 3 (0,83%) conforme a Tabela Brasileira de Composição de alimentos 2011.

4.11.2. Descrição do método de produção



O beneficiamento da produção deve ser iniciado imediatamente após a colheita, onde as principais etapas de processamento são:

- Esterilização: tem como finalidade inativar enzimas que provocam acidez e facilitar o desprendimento dos frutos do cacho;
- Debulha: cuja finalidade é separar os frutos do cacho;
- Digestão: quebra estrutura das células da polpa, facilitando a liberação do óleo;
- Prensagem: a massa saída do digestor é submetida à prensagem, separando o óleo da torta;
- Purificação do óleo: após a prensa o óleo é purificado através das etapas de desarenação, peneiragem e decantação.

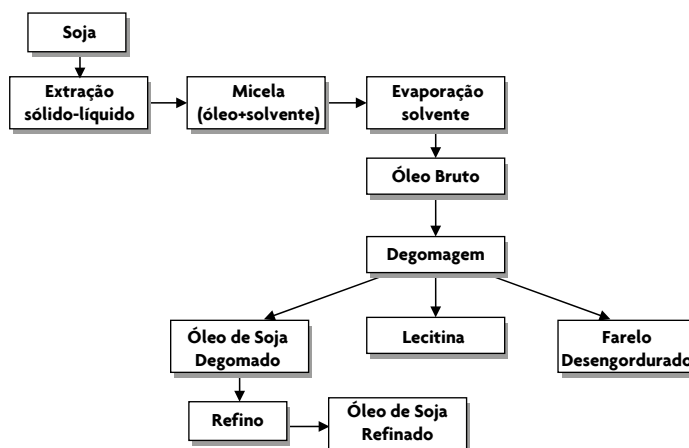
4.11.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Ácidos graxos totais, mín.	g/kg	980
Umidade voláteis, máx.	g/kg	4
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5
Acidez, máx.	%	2
Matéria insaponificável, máx.	%	1,2
Índice de saponificação	-	195 - 205
Índice de iodo	g/100	44 - 58
Densidade 15°C	kg/L	0,945
Densidade 100°C	kg/L	0,860
Cor	-	Amarelo avermelhado
Impurezas, máx.	%	1
Título	°C	40 - 47

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

4.12. Óleo de soja

Entende-se por óleo de soja, o produto obtido por prensagem mecânica e/ou extração por solvente, dos grãos de soja (*Glycine max.* L Merrill), isento de misturas de outros óleos, gorduras ou outras matérias estranhas ao produto.

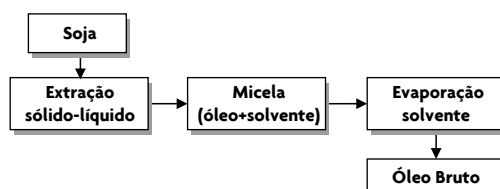


4.13. Óleo de soja (bruto ou cru)

4.13.1. Definição

É o produto obtido da extração por solvente da soja (*Glycine Max*) que contém elevadas quantidades de fosfatídeos. Rico em ômega 3 (6%), ômega 6 (54%) e ômega 9 (23%), Compêndio de Nutrição Animal 2013.

4.13.2. Descrição do método de produção



A extração pode ser feita por prensagem mecânica e utilização de solventes.

- **Prensagem mecânica:**

A prensagem mecânica é efetuada por prensas contínuas, que são usadas para uma parcial remoção de óleo, seguida por extração com o solvente, constituindo o processo misto. A prensagem mecânica sob alta pressão reduz o conteúdo de óleo na torta em até 5%. O material acondicionado entra na prensa por um eixo alimentador. A prensa é constituída de um cesto de barras de aço retangulares, distanciadas por lâminas.

O espaçamento das barras é regulado para permitir a saída do óleo e ao mesmo tempo filtrar os resíduos da prensagem. Dentro do cesto uma rosca movimenta e comprime o material, e simultaneamente, a pressão é controlada através de um cone de saída. A soja é submetida à extração direta.

- **Extração do óleo com solventes:**

Nesse tipo de extração, a obtenção da matéria oleosa é feita por meio de um solvente proveniente da mistura de hidrocarbonetos (hexano) com uma fração de petróleo, com ponto de ebulição de 70°C. Para facilitar a penetração do solvente no interior das sementes, o material a ser extraído é triturado e laminado. O óleo aparece no material com duas formas de extração:

a) forma de camada, ao redor das partículas das sementes trituradas e laminadas, que são recuperadas por simples dissolução;
 b) contido em células intactas, que são removidas do interior destas por difusão. Durante a extração, a velocidade do desengorduramento da semente é de início, muito rápido, porém a velocidade decresce com o decorrer do processo. Na prática, pretende-se alcançar uma extração de conteúdo de óleo no farelo após a extração entre 0,5 e 0,6%. A solução de óleo no solvente é chamada micela, e o fator que define a velocidade da extração é a obtenção do equilíbrio no sistema óleo-micela- solvente. A espessura dos flocos resultantes da laminação a temperatura próxima da ebulição do solvente e a apropriada umidade são fatores que facilitam o processo de difusão. O hexano satisfaz uma série de exigências de um solvente apropriado: dissolve facilmente o óleo sem agir sobre outros componentes; possui estreita faixa de temperatura de ebulição; é imiscível com água. Porém, este solvente tem desvantagens como alta inflamabilidade e alto custo.

- **Extração contínua:**

O sistema consiste em roscas colocadas em posição inclinada. A parte inicial da rosca é alargada, sendo a torta proveniente da pré-prensagem, mergulhada em banho de solvente ou micela, a qual é transferida pelo movimento do espiral para o extrator seguinte. Em algumas instalações, a rotação dos extratores é variável, em outras é feita por força gravitacional. A torta permanece em contato com a micela por um período e a extração da massa é uniforme.

- **Destilação da micela:**

A micela que sai do extrator é filtrada e transferida para um destilador, onde o óleo é separado do solvente por aquecimento sob vácuo. No destilador contínuo da micela, o conteúdo de solvente no óleo pode ser reduzido até 5%, a uma temperatura de 70°C a 90°C.

4.13.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Ácidos graxos totais, mín.	g/kg	980
Umidade voláteis ***, máx.	g/kg	5
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5
Acidez livre em ác. oléico, máx.	%	2
Matéria insaponificável***, máx.	%	1,5
Índice de saponificação***	-	189 - 195
Índice de iodo	g/100	120 - 141
Densidade relativa a 20°C	kg/L	0,919 - 0,925
Cor	-	Amarelo límpido

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013; ***Butolo 2002.

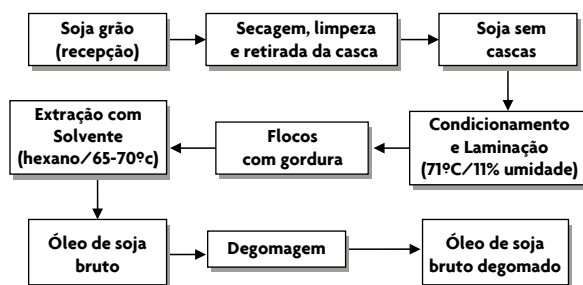
4.14. Óleo de soja degomado

4.14.1. Definição

É o produto obtido a partir do óleo bruto ou cru, após o processamento de degomagem que consiste em centrifugar o óleo bruto de soja para separação em duas partes: os insaponificáveis (constituídos basicamente de fosfolipídeos contendo lecitinas, cefalinas, lipositóis, tocoferóis) e o óleo degomado. Rico em ômega 3 (6%), ômega 6 (54%) e ômega 9 (23%), Compêndio de Nutrição Animal 2013.

4.14.2. Descrição do método de produção

O processo de extração de óleo de soja tem como objetivo retirar o óleo contido no interior do grão, utilizando-se um solvente apropriado. O óleo é então extraído, utilizando-se o hexano como solvente, com o qual há grande eficiência na transferência do óleo, sem haver a solubilização de outros componentes, não prejudicando, assim, as propriedades do farelo. A quantidade ótima a ser utilizada é de 1m³ de hexano a cada 1 tonelada de soja processada. A micela que sai do extrator é uma mistura de hexano e óleo, e para a separação desta mistura são utilizados evaporadores, que como próprio nome diz, evaporam o hexano (mais volátil) e o óleo é retirado na parte inferior. Um fator importante na etapa de evaporação é o controle da temperatura, pois uma alta temperatura promove a fixação dos corantes no óleo, acentuando-se o seu escurecimento e dificultando posterior branqueamento. Para recuperar o vapor do hexano, utilizam-se condensadores com água e temperatura entre 30°C a 35°C. Não se realiza a extração através de remoção mecânica, pois além de menos eficiente, produz excesso de calor prejudicial à qualidade do produto final. O fluxograma de produção, de modo geral consiste em:



4.14.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Extrato etéreo, mín.	g/kg	980
Ácido linoléico, mín.	g/kg	500
Umidade voláteis, máx.	g/kg	5
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	3
Acidez livre em ác. oléico, máx.	%	2
Matéria insaponificável, máx.	%	1,5
Índice de saponificação	-	189 - 195
Índice de iodo	g/100	122 - 234
Densidade	kg/L	0,93
Cor	-	Amarelo
Aspecto	-	Líquido

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

4.15. Óleo de soja refinado

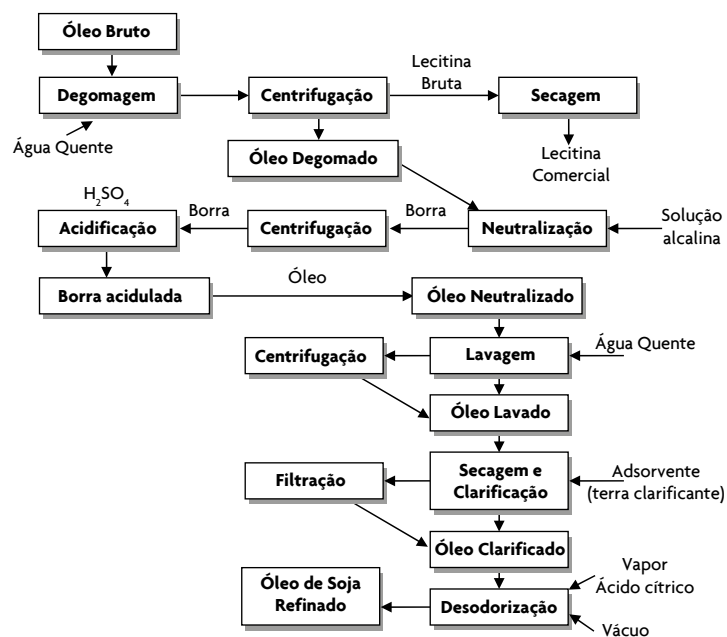
4.15.1. Definição

Óleo refinado obtido de sementes de Soja (*Glycine max* L.).

4.15.2. Descrição do método de produção

O processo de extração do óleo de soja refinado incluem a degomagem, neutralização, clarificação e desodorização. O processo de refinação tem como finalidade a melhora da aparência, odor e sabor do óleo, o que ocorre devido à remoção dos seguintes componentes do óleo bruto:

- substâncias coloidais, proteínas fosfatídeos e produtos de sua decomposição;
- ácidos graxos livres e seus sais, ácidos graxos oxidados, lactonas, acetais e polímeros;
- corantes, tais como clorofila, xantofila, carotenóides;
- substâncias voláteis, tais como hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas e ésteres de baixo peso molecular;
- substâncias inorgânicas, tais como sais de cálcio e de outros metais, silicatos, fosfatos e outros;
- umidade.



4.15.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Coliformes a 45°C	NMP/g ou UFC/g	1
Umidade e voláteis, máx.	g/kg	1
Índice de peróxido, máx.	meq/1000g	5,0
Índice de acidez, máx.	mg KOH/g	0,60
Ponto de fumaça, máx.	°C	190
Sabões, máx.	mg/kg	10
Matéria insaponificável, máx.	%	1,5
Índice de saponificação	mg-KOH/g	189 - 195
Índice de iodo	g/100	124 - 139
Índice de refração (Raia D a 40°C)	-	1,466 - 1,470

Densidade relativa a 20°	kg/L	0,919 - 0,925
Título,	°C	21 - 23

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

5. OUTRAS MATÉRIAS-PRIMAS

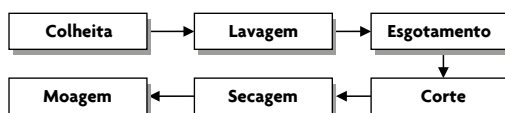
Aqui incluem-se as matérias-primas que não pertencem ao reino vegetal nem ao reino animal, e que são usadas como ingredientes na fabricação de alimentos para animais de estimação.

5.1. Champignon em pó

5.1.1. Definição

O champignon é um cogumelo comestível da família das agaricáceas, género *Agaricus* ou, no sentido estrito, pertencente à espécie *Agaricus bisporus* ou outras após o processo de lavagem, secagem e desidratação.

5.1.2. Descrição do método de produção



5.1.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
Proteína bruta	g/kg	25 - 110
Fibra bruta	g/kg	10 - 30
Umidade	g/kg	10 - 35
Matéria mineral	g/kg	2 - 20

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

5.2. Levedura seca de cerveja

5.2.1. Definição

É o subproduto obtido da fermentação alcoólica, na fabricação da cerveja, e posteriormente desidratado.

5.2.2. Descrição do método de produção

Basicamente, as fábricas de cerveja são as indústrias que fornecem leveduras para a alimentação animal. Nas usinas durante a fase de fermentação alcoólica, são utilizadas leveduras que, após a fermentação, são recuperadas por centrifugação e denominadas leveduras de recuperação. Após secagem e moagem, essas leveduras podem ser destinadas à alimentação animal.

5.2.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1

Parâmetros	Unidade	Limite
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella</i> sp. ***	em 25g	Ausente
Extrato etéreo****, mín.	g/kg	2
Proteína bruta****, mín.	g/kg	400
Fibra bruta****	g/kg	3 - 30
Umidade****	g/kg	50 - 80
Matéria mineral****, máx.	g/kg	80
pH****	-	4,5 - 7,5
Densidade****	g/L	400

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001; ****Biorigin - Brewcell, 2013.

5.3. Resíduos da indústria de macarrão

5.3.1. Definição

Subproduto obtido a partir do fabrico de macarrão.

5.3.2. Descrição do método de produção

Após o processamento normal da indústria no fabrico do macarrão, este subproduto é separado por não possuir os padrões necessários para a comercialização.

5.3.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella</i> sp. ***	em 25g	Ausente
Proteína bruta	g/kg	55 - 175
Fibra bruta	g/kg	5 - 30
Umidade	g/kg	90 - 130
Matéria mineral	g/kg	5 - 40
Extrato etéreo	g/kg	10 - 40
Acidez, máx.	mg NaOH/g	5
Peróxido, máx.	meq/kg	5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

5.4. Própolis em pó

5.4.1. Definição

É um subproduto obtido pela desidratação do própolis, mediante processos tecnológicos adequados.

5.4.2. Descrição do método de produção

O processo de desidratação a vácuo consiste em secar o alimento utilizando a combinação de aquecimento e vácuo. Esta tecnologia é bastante utilizada para a secagem de alimentos sensíveis a altas temperaturas e estresse mecânico, líquidos de alta viscosidade e alto teor de sólidos.

Este processo permite a obtenção de produtos de alta qualidade e preservação das características sensoriais devido à utilização de baixas temperaturas de processo. E ainda, devido ao processo ser fechado sem contato com ar externo, promove maior segurança microbiológica.

5.4.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella</i> sp. ***	em 25g	Ausente
Bolores e leveduras*** máx.	UFC/g	3 x 10 ³
Contagem total de placas*** máx.	UFC/g	1 x 10 ⁴
<i>Escherichia coli</i> ***	em 25g	Ausente
Umidade**** máx.	g/kg	1
Perda por secagem****	%	5
Pureza**** min.	%	10

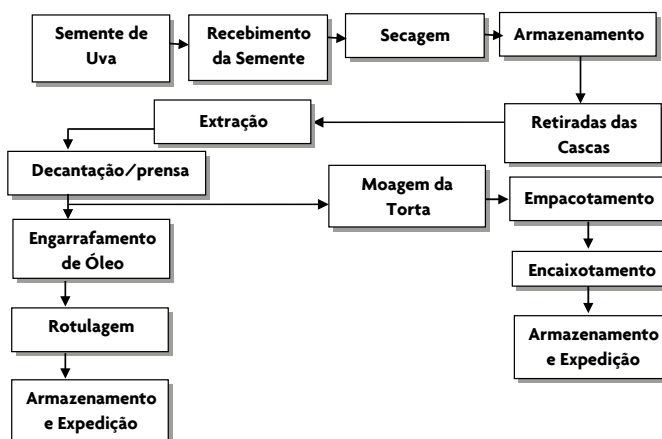
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; *** Resolução RDC N° 12/2001; ****Essenciale - Própolis powder 2005.

5.5. Farinha de semente de uva

5.5.1. Definição

Produto obtido da semente da uva. É proveniente da elaboração do suco de uva orgânico.

5.5.2. Descrição do método de produção



5.5.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella</i> sp.***	em 25g	Ausente
<i>Bacillus cereus</i> *** máx.	NMP/g ou UFC/g	10 ³
Coliformes a 45°C***	NMP/g ou UFC/g	10 ²
Umidade****	g/kg	40 - 100
Matéria mineral ****	g/kg	45
Acidez**** máx.	mg KOH/100g	25

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001; ****Econatura, 2015.

6. ADITIVOS

Aditivos são ingredientes adicionados intencionalmente nos alimentos com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, sem o propósito de nutrir, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenamento, transporte ou manipulação dos mesmos (Portaria ANVISA nº 540, de 27 de outubro de 1997).

Na alimentação animal, os aditivos são substâncias, micro-organismos ou produtos formulados, adicionados intencionalmente aos produtos, que não são utilizadas normalmente como ingrediente, tenha ou não valor nutritivo e que melhore as características dos produtos destinados à alimentação animal ou dos produtos animais, melhore o desempenho dos animais saudáveis e atenda às necessidades nutricionais ou tenha efeito anticoccidiano (Instrução Normativa MAPA nº 15, de 28 de maio de 2009).

Em termos gerais, a classificação dos aditivos baseia-se na função que estes desempenham no alimento, incluindo-se as moléculas de estrutura e propriedades físico-químicas semelhantes em uma mesma categoria. Deste modo distinguem-se algumas categorias ou classes de aditivos: corantes, conservantes, antioxidantes, emulsionantes, espessantes, gelificantes, estabilizantes, intensificadores de sabor, acidificantes, reguladores de acidez, antiaglutinante, edulcorantes, levedantes químicos, sequestrantes, amidos modificados, anti-espumantes e aromatizantes.

Segundo a Instrução Normativa nº 13, de 01 de dezembro de 2004, existem outras categorias e sub-categorias como: adsorvente, aglomerante, antiaglomerante, antiumectante, umectante, palatilizante, aditivos zootécnicos, oligoelementos, vitaminas e aminoácidos, sendo estes três últimos apresentados em outros tópicos dentro deste Guia: 7, 9 e 10, respectivamente.

6.1. Transporte, embalagem e armazenamento para aditivos

O armazenamento e o transporte de produtos destinados à alimentação animal obedecerão:

- I - Às condições higiênico-sanitárias, de forma a manter seu padrão de identidade e qualidade;
- II - Às instruções fornecidas pelo fabricante ou importador; e
- III - Às condições de segurança explicitadas no rótulo.

As embalagens utilizadas deverão estar aprovadas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em perfeito estado e ser de primeiro uso, de modo a garantir a qualidade e a inviolabilidade do produto.

Em se tratando de embalagem utilizada para armazenamento, distribuição e comercialização de determinados produtos, acondicionados em grandes quantidades, a sua reutilização poderá ser autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, desde que garantidas as características físicas, químicas e microbiológicas do produto.

6.2. Rotulagem e identificação dos aditivos

Nenhum aditivo para alimentação animal poderá ser comercializado sem que esteja devidamente embalado e rotulado, contendo informações claras, visíveis, legíveis e indelévels.

Os rótulos e etiquetas dos aditivos, além de cumprirem o que estabelece o Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, as normas e legislações complementares. A rotulagem dos produtos importados deve ser feita exclusivamente nos estabelecimentos habilitados para esta finalidade.

Quando o rótulo não estiver redigido no idioma do país de comercialização do produto, deve ser colocada uma etiqueta complementar, contendo a informação obrigatória no idioma correspondente. A etiqueta poderá ser colocada tanto na origem quanto na empresa importadora e a sua aplicação deverá ser efetuada antes da comercialização do produto.

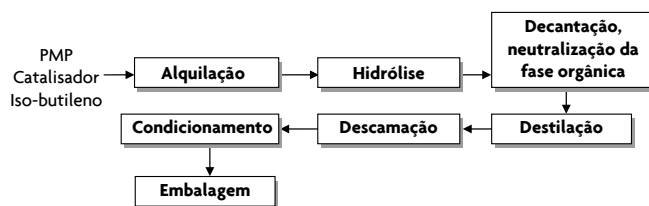
6.3. Antioxidante

6.3.1. Definição

Substâncias que prolongam o período de conservação dos alimentos e das matérias-primas para alimentos, protegendo-os contra a deterioração causada pela oxidação. Os antioxidantes mais comuns são o Butilhidroxianisol (BHA) e o Butilhidroxitolueno (BHT). Há também os antioxidantes naturais, como a vitamina C e vitamina E.

6.3.2. Descrição do método de produção

6.3.2.1. O BHA é um antioxidante, denominado Butilhidroxianisol. É solúvel em óleos e gorduras, mas pouco solúvel em água. Pode ser aplicado em gorduras e óleos animais e vegetais, gorduras industriais, snacks, produtos à base de carne e frango, produtos à base de peixes e frutos do mar, cereais, retardando a oxidação lipídica e aumentando a validade do produto.



6.3.2.2. O BHT é um antioxidante de grau alimentício, denominado Butilhidroxitolueno. É solúvel em óleos e gorduras, mas pouco solúvel em água. Pode ser aplicado em gorduras e óleos animais e vegetais, gorduras industriais, retardando a oxidação lipídica e aumentando a validade do produto.

6.3.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2	
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10	
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	
<i>Salmonella</i> sp.**	em 25g	Ausente	
<i>Escherichia coli</i>	-	Ausente	
		BHA	BHT
Umidade, máx.	g/kg	0,5	0,2
Ponto de Fusão	°C	153	71
Pureza	%	99	98
Cor	-	Ligeiramente branco	Ligeiramente branco
Odor	-	Ligeiramente fenólico	Característico

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; ** Resolução RDC Nº 12/2001.

Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes antioxidantes:

Antioxidantes	
1. Ácido Ascórbico L	15. Eritorbato de Sódio
2. Ácido Cítrico	16. Ésteres de Ácido Cítrico e Ácidos Graxos com Glicerol
3. Ácido Fosfórico	17. Etoxiquin
4. Ácido L-Tartárico	18. Lactato de Potássio
5. Ácido Tiodipropiônico	19. Lactato de Sódio
6. Ascorbato de Cálcio	20. Lecitina (Lecitina de Soja)
7. Ascorbato de Potássio	21. Metabissulfito de Sódio
8. Ascorbato de Sódio	22. Palmitato de Ascorbila
9. BHA (Butilhidroxianisol)	23. Propilgalato
10. BHT (Butilhidroxitolueno)	24. TBHQ (Terc-butilhidroquinona)
11. Bissulfito de Sódio	25. Tiosulfato de Sódio
12. Dilauril Tiodipropionato	26. Tocoferol (D-Alfa-Tocoferol Concentrado)
13. EDTA Cálcio-dissódico	27. Tocoferol (Concentrado)
14. EDTA Dissódico	28. Tocoferol (DL-Alfa-Tocoferol)

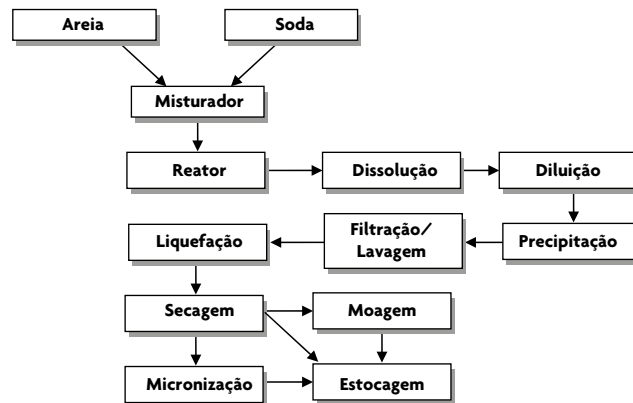
Fonte: 1 → 28: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.4. Antiumectantes/Antiaglutinantes

6.4.1. Definição

Antiumectantes e antiaglutinantes são substâncias capazes de reduzir as características higroscópicas (que absorvem a umidade do ar) dos alimentos, ou seja, impedem que as partículas individuais dos alimentos juntem-se às outras devido à umidade. O agente antiumectante mais conhecido é a sílica.

6.4.2. Descrição do método de produção - Sílica



6.4.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Antimônio (Sb), umidade 12%	ppm	3
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	30
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2
Níquel (Ni), umidade 12%	ppm	3
<i>Salmonella</i> sp. ***	em 25g	Ausente
Umidade, máx.	g/kg	70
Ponto de Fusão	°C	1713
Solubilidade em água	em 100g	0,012
Cor	-	Branco
Odor	-	Inodoro
pH	-	6,5 fl 0,5
Densidade relativa	g/mL	2

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001.

Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes antiumectantes e antiaglutinantes:

Antiumectante	
1. Aluminossilicato de Sódio	7. Lignossulfonato de Cálcio
2. Aluminossilicato de Cálcio e Sódio	8. Lignossulfonato de Sódio
3. Bentonita	9. Sepiolita
4. Clinoptilolita	10. Silicato de Magnésio
5. Diatomita	11. Talco
6. Dióxido de Silício ou Sílica	12. Vermiculita

Fonte: 1 → 12: Instrução Normativa MAPA N° 38/2015.

Antiaglutinante	
1. Aluminossilicato de Sódio	7. Carbonato de Cálcio
2. Aluminossilicato de Cálcio e Sódio	8. Carbonato de Magnésio
3. Bentonita	9. Carbonato de Sódio
4. Bicarbonato de Sódio	10. Celulose em Pó
5. Bifosfato de Potássio	11. Cera de Carnaúba
6. Bifosfato de Sódio	12. Celulose Microcristalina
13. Clinoptilolita	25. Lignossulfonato de Sódio
14. Diatomita	26. Monoleato de Glicerol
15. Difosfato (Pirofosfato) Cálcico Ácido	27. Óxido de Magnésio
16. Dimeticona (Polidimetilsiloxano)	28. Sais de Ácido Mirístico, Palmítico e Esteárico com Amônia, Cálcio, Potássio e Sódio
17. Dióxido de Silício ou Sílica	29. Sais de Ácido Oléico com Cálcio, Potássio e Sódio
18. Estearato de Cálcio	30. Sepiolita
19. Estearato de Magnésio	31. Sesquicarbonato de Sódio
20. Fosfato Dihidrogenado de Cálcio	32. Silicato de Alumínio (Caulim)
21. Fosfato Hidrogenado de Cálcio	33. Silicato de Cálcio
22. Fosfato Tricálcico	34. Silicato de Magnésio
23. Isomalte	35. Talco
24. Lignossulfonato de Cálcio	36. Vermiculita

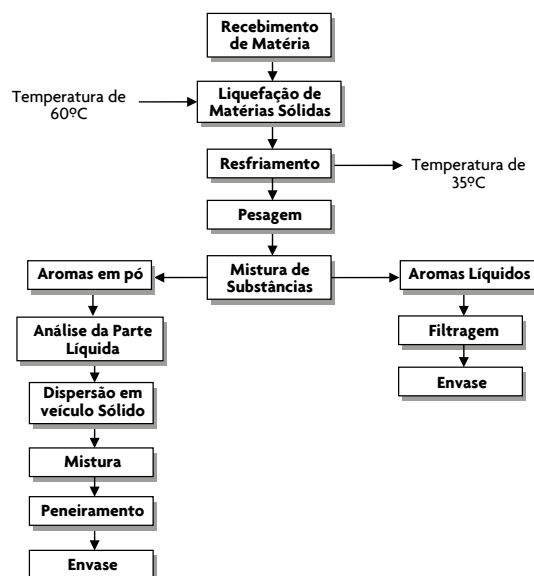
Fonte: 1 → 36: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.5. Aromas

A. Aromas líquidos: O produto é um líquido constituído da mistura de substâncias aromatizantes naturais e artificiais.

B. Aromas em pó: Produto de uma mistura de substâncias aromatizantes naturais e artificiais.

6.5.1. Descrição do método de produção



Nota Importante:

I- Quanto ao transporte, armazenamento e rotulagem, além dos requisitos descritos neste guia, alguns aromas líquidos, por serem inflamáveis, devem seguir legislação específica vigente.

6.5.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
		A	B
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	4	
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10	
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150	
		A	B
<i>Salmonella</i> sp. **	em 25g	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli</i> **	-	Ausente	Ausente
<i>Bacillus cereus</i> ** máx.	NMP/g ou UFC/g	4 x 10 ²	5 x 10 ²
Bolores e leveduras**máx.	NMP/g ou UFC/g	1 x 10 ¹	1 x 10 ²
Contagem padrão de placas	UFC/g	3 x 10 ³	5 x 10 ³
Clostridium sulfito redutor	UFC/g	1 x 10 ¹	1 x 10 ²
Coliformes 45°C**	NMP/g ou UFC/g	10 ²	10 ²
Enterobactérias**	NMP/g ou UFC/g	3 x 10 ²	3 x 10 ²
Mesófilos aeróbios**	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ³	5 x 10 ⁴
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva**	NMP/g ou UFC/g	-	5 x 10 ²
Umidade, máx.	g/kg	-	150
Densidade	g/cm ³	0,8 - 1,3	-
Materiais macroscópicos	-	Ausentes	Ausentes
Materiais microscópicos	-	Ausentes	Ausentes
Refração a 20°C	-	1,3335 - 1,5600	-

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Resolução RDC Nº 12/2001.

Aromatizante Natural	
1. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Açafrão; <i>Curcuma longa</i>	
2. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Aipo (<i>Apium graveolens</i>)	
3. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Alcachofra (<i>Cynara cardunculus</i> subsp <i>scolymus</i>)	
4. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Alcaçuz (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	
5. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Alfafa (<i>Medicago sativa</i>)	
6. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i>)	
7. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Alho (<i>Allium sativum</i>)	
8. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	
9. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Aniz (<i>Illicium verum</i>)	
10. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Aloe Vera (<i>Aloe vera</i>)	
11. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Baunilha (<i>Vanilla planifolia</i>)	
12. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Boldo do Chile (<i>Peumus boldus</i>)	
13. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Caju (<i>Anacardium occidentale</i>)	
14. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Cacau (<i>Theobroma cacao</i>)	
15. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Calêndula, Marigold (<i>Calendula officinalis</i>)	
16. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Canela (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>)	
17. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Cardo Mariano (<i>Silybum marianum</i>)	
18. Óleos essenciais, extratos ou oleoresinas de Cássia (<i>Cassia fistula</i>)	
19. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Castanheira Portuguesa (<i>Castanea sativa</i>)	
20. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Cebola (<i>Allium cepa</i>)	
21. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Chá Verde (<i>Camélia sinenses</i>)	
22. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Coentro (<i>Coriandrum sativum</i>)	
23. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Cominho (<i>Cuminum cyminum</i>)	
24. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Cravo da Índia (<i>Caryophyllus aromaticus</i>)	

Aromatizante Natural	
25. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Echinacea (<i>Echinacea angustifolia e Echinacea purpurea</i>)	
26. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Erva Doce; Funcho (<i>Foeniculum vulgare</i>)	
27. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Eucalipto (<i>Eucalyptus spp.</i>)	
28. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Feno Grego (<i>Trigonella foenum-graecum</i>)	
29. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Garcínia Camboja (<i>Garcinia cambogia</i>)	
30. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Genciana (<i>Gentiana lútea</i>)	
31. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Gengibre (<i>Zingiber officinale</i>)	
32. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Grapefruit; Toranja (<i>Citrus paradisi</i>)	
33. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Guaraná (<i>Paullinia cupana</i>)	
34. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Laranja (<i>Citrus sinenses</i>)	
35. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Laranja Amarga (<i>Citrus aurantium</i>)	
36. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Limão (<i>Citrus limonium</i>)	
37. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Lúpulo (<i>Homulus lupulus</i>)	
38. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Macleia (<i>Macleaya cordata</i>)	
39. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Manjerona (<i>Origanum manjerona</i>)	
40. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)	
41. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Melissa (<i>Melissa officinalis</i>)	
42. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Menta, Hortelã (<i>Mentha spp.</i>)	
43. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Mirtilo (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	
44. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Noz-Moscada (<i>Myristica fragans</i>)	
45. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Oliva; Azeitona (<i>Olea europaea</i>)	
46. Óleos essenciais, extratos ou oleoresinas de Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)	
47. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Pimenta, Pimentão, Páprica (<i>Capsicum ssp</i>)	
48. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Quebracho Colorado (<i>Schinopsis lorentzi</i>)	
49. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Quilaia (<i>Quillaja saponaria</i>)	
50. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Sementes de Uva (<i>Vitis spp.</i>)	
51. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Tomilho (<i>Thymus vulgaris</i>)	
52. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Valeriana (<i>Valeriana officinalis</i>)	
53. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Yucca (<i>Yucca schidigera</i>)	

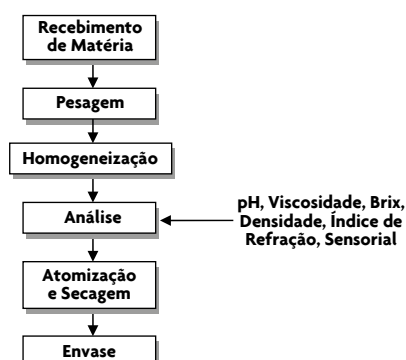
Fonte: 1 → 53: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.6. Aromas secados em “*spray dryer*”

6.6.1. Definição

O produto é um aroma secado em “*spray dryer*” da mistura de substâncias aromatizantes naturais e artificiais.

6.6.2. Descrição do método de produção



6.6.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella</i> sp. **	em 25g	Ausente
<i>Escherichia coli</i> **	-	Ausente
<i>Bacillus cereus</i> ***, máx.	NMP/g ou UFC/g	5 x 10 ²
Bolores e leveduras**, máx.	NMP/g ou UFC/g	1 x 10 ³
Coliformes a 45°C**	NMP/g ou UFC/g	1 x 10 ²
Umidade, máx.	g/kg	50
Materiais macroscópicos	-	Ausente
Materiais microscópicos	-	Ausente

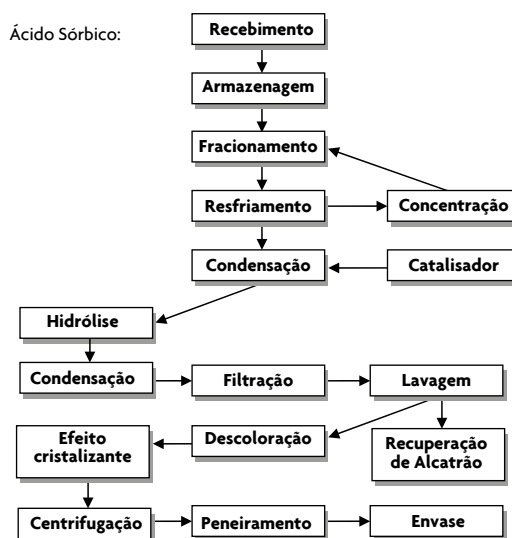
Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Resolução RDC N° 12/2001.

6.7. Conservantes ou antifúngicos

6.7.1. Definição

Conservantes são aditivos alimentares, ou outras substâncias que previnem ou inibem os estragos causados nos alimentos por fungos, bactérias, e outros microrganismos.

6.7.2. Descrição do método de produção



6.7.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella</i> sp.**	em 25g	Ausente
Umidade máx.	g/kg	5
Ponto de Fusão	°C	132 - 135
Cor	-	Branca

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Resolução RDC N° 12/2001.

Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes conservantes:

Conservante	
1. Acetato de Cálcio	16. EDTA Dissódico
2. Acetato de Sódio	17. Formaldeído
3. Ácido Acético	18. Formiato de Amônio
4. Ácido Fórmico	19. Formiato de Cálcio
5. Ácido Propiônico	20. Metabissulfito de Sódio
6. Ácido Sórbico	21. Metilparabeno
7. Benzoato de Sódio	22. Propilparabeno
8. Bissulfito de Sódio	23. Propionato de Amônio
9. Citrato Tricálcico (Citrato de Cálcio)	24. Propionato de Cálcio
10. Cloreto de Magnésio	25. Propionato de Potássio
11. Diacetato de Sódio	26. Propionato de Sódio
12. Diformiato de Potássio	27. Sorbato de Cálcio
13. Diformiato de Sódio	28. Sorbato de Potássio
14. Dióxido de Carbono	29. Sorbato de Sódio
15. EDTA Cálcio-dissódico	

Fonte: 1 → 29: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.8. Corantes

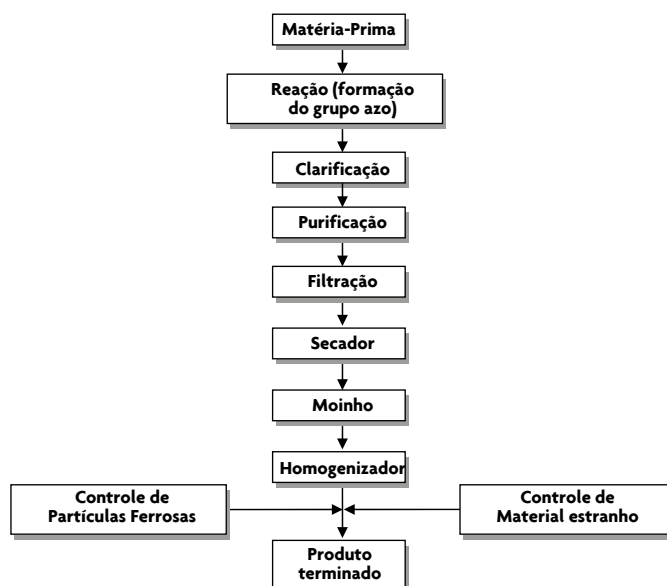
6.8.1. Definição

São substâncias que conferem ou intensificam a cor dos produtos utilizados no preparo de alimentos destinados aos animais, principalmente cães e gatos (pet food). Eles podem ser de origem natural ou sintética, podem ser hidrossolúveis, lipossolúveis e minerais.

6.8.2. Descrição do método de produção

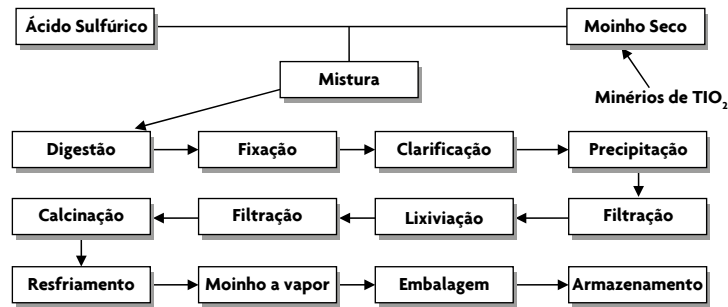
Corante Sintético: Produto obtido por síntese orgânica, mediante uma reação para retirada do radical na ligação dupla e formar uma ligação tripla entre dois átomos de nitrogênio.

O produto é purificado, filtrado e seco em bandejas de secadores de vapor a uma temperatura entre 100 - 130°C por 28 - 35 horas. Podem ser eventualmente moídos e homogeneizados.



Dióxido de Titânio:

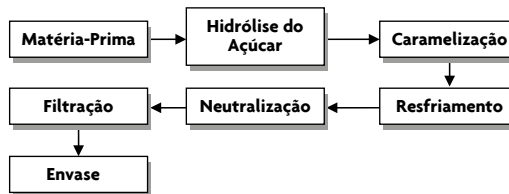
O dióxido de titânio é produzido pelo processo sulfato, através da reação dos minérios de titânio com ácido sulfúrico ou pela reação com o gás cloreto.



Corante Natural, processo Caramelo:

- Adição de matéria-prima: Sacarose e água em reator próprio.
- Hidrólise do Açúcar: Consiste na hidrólise da sacarose, realizada com temperatura.
- Caramelização: Realizada em reatores próprios, sendo controlados pressão, temperatura, tempo e cor. A caramelização é finalizada quando atingida a cor (absorbância) e densidade específica.
- Resfriamento/Neutralização: Ajuste da temperatura (acima de 90°C) e pH conforme a especificação do processo.
- Filtração: em filtro próprio de inox.
- Envase
- Expedição.

Nota: O corante caramelo pode ser obtido através do xarope de milho.



6.8.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite		
		Sintético	Naturais	Inorgânico
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	1	3	-
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	2	5	-
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	-	1	-
Metais Pesados (Cd, Hg, Pb, As)	ppm	40	-	20
Cádmio (Cd)**	ppm	-	1	-
Parâmetros	Unidade	Sintético	Inorgânico (Dióxido de Titânio)	
<i>Salmonella</i> sp.***	em 25g	Ausente	Ausente	
<i>Escherichia coli</i> ***	em 25g	-	Ausente	
Parâmetros	Unidade	Corantes Naturais		
		Caramelo	Urucum	Clorofila
<i>Salmonella</i> sp.***	em 25g	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli</i> ***	em 25g	Ausente	Ausente	Ausente
Bolores e leveduras*** máx.	NMP/g ou UFC/g	10	30	10
Parâmetros	Unidade	Sintético	Natural (Caramelo)	Inorgânicos (Dióxido de Titânio)
Extrato etéreo, mín.	g/kg	2	-	-
Umidade, máx.	g/kg	-	4	-

Soma de materiais voláteis: Cloretos + Sulfatos, máx.	%	15	-	-
Concentração, mín.	%	85	****	-
Cor	-	-	Marrom escuro	-
Densidade	g/mL	-	1,250 - 1,266	-
pH	-	-	2,3 - 3,4	-
Título	°C	-	-	98

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013; ***Resolução RDC N° 12/2001; ****O percentual de concentração é variável em virtude do fornecedor e das necessidades das empresas.

Impurezas para os corantes sintéticos mais utilizados

		Vermelho Allura	Amarelo Crepúsculo	Amarelo Tartazina	Vermelho Bordeaux	Vermelho Ponceau
Intermediários, máx.	%	1,5	0,5	0,5	1,5	0,5
Subsidiários, máx.	%	3,0	5	1	3,0	5,0
Aminas aromáticas primárias, máx.	%	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes corantes:

Corante Natural	
1. Antocianina (Extraído de Casca de Uva)	
2. Beta-caroteno	
3. Extrato de Urucum (<i>Bixaorellana</i>)	
4. Extrato de Urucum (Bixina)	
5. Extrato de Urucum (Norbixina)	
6. Cantaxantina	
7. Capsantina	
8. Caramelo III - Processo Amônio	
9. Caramelo IV - Processo Sulfito Amônio	
10. Caramelo ou Caramelo I - Simples	
11. Caramelo ou Caramelo II - Processo Sulfito Cáustico	
12. Caramelo Simples (I) ou Corante Caramelo	
13. Carotenos Naturais	
14. Clorofila Cúprica	
15. Curcumina	
16. Licopeno (extraído de <i>Blakeslea trispora</i>)	
17. Licopeno (extraído de tomate)	
18. Luteína	
19. Vermelho Beterraba	
20. Zeaxantina	
21. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Calêndula, Marigold (<i>Calendula officinalis</i>)	

Fonte: 1 → 21: Instrução Normativa MAPA N° 38/2015.

Corante Artificial	
1. Amarelo Crepúsculo	9. Óxido de Ferro Amarelo
2. Amarelo Tartrazina	10. Óxido de Ferro Preto
3. Azul Brilhante	11. Óxido de Ferro Vermelho
4. Azul Indigotina	12. Vermelho Allura AC
5. Azul Patente V	13. Vermelho Amaranto
6. Dióxido de Titânio	14. Vermelho Carmosina
7. Ester Etilico do Ácido Beta-Apo8 Carotenóico	15. Vermelho Eritrosina
8. Licopeno Sintético	16. Vermelho Ponceau 4R

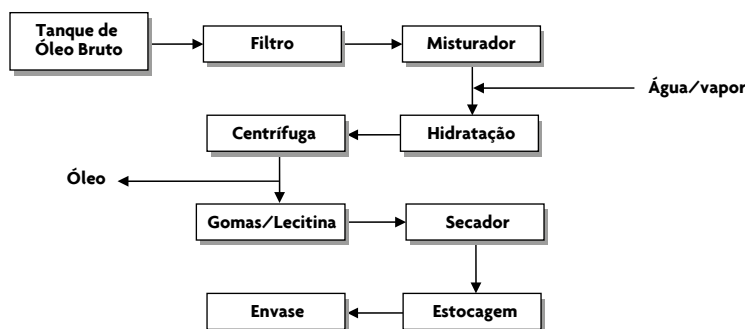
Fonte: 1 → 16: Instrução Normativa MAPA N° 38/2015.

6.9. Emulsificantes/Emulsionantes

6.9.1. Definição

Substâncias que alteram as propriedades de alguns alimentos promovendo a sua mistura, como por exemplo, a de ingredientes que naturalmente não se misturariam, como óleo e água. São compostos cuja estrutura molecular permite ligar-se a moléculas de água e de gordura. Assim quando adicionados, os emulsificantes permitem fazer ou manter uma mistura homogênea de duas ou mais fases normalmente não miscíveis. Podemos citar como emulsificante a Lecitina.

6.9.2. Descrição do método de produção



6.9.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella</i> sp. **	em 25g	Ausente
Coliformes 45°C**	UFC/g ou NMP/g	< 1 x 10 ¹
Extrato etéreo, mín.	g/kg	980
Umidade, máx.	g/kg	10
Insolúveis em acetona, mín.	g/kg	62
Insolúveis em benzeno, máx.	%	0,10
Matéria Insaponificável, máx.	%	1
Óleo, máx.	%	38
Acidez em NaOH, máx.	%	6
Índice de peróxidos	meq/1000g	10
Densidade	kg/L	1
Cor	-	Amarelo acastanhado
Cor, Gardner, máx.	%	10
Aspecto	-	Fluído

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Resolução RDC Nº 12/2001.

Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes emulsionantes/emulsificantes:

Emulsificante	
1. Ácido Algínico	16. Difosfato (Pirofosfato) Tetrapotássico
2. Agar	17. Difosfato Tetrassódico (Pirofosfato de Sódio)
3. Alginato de Amônio	18. Difosfato (Pirofosfato) Trissódico
4. Alginato de Cálcio	19. Dimeticona (Polidimetilsiloxano)
5. Alginato de Potássio	20. Estearato de Cálcio
6. Alginato de Propilenoglicol	21. Estearato de Magnésio
7. Alginato de Sódio	22. Estearoil Lactilato de Sódio
8. Bifosfato de Potássio	23. Ésteres de Ácido Acético e Ácidos Graxos com Glicerol
9. Carboximetilcelulose Sódica (Goma de Celulose)	24. Ésteres de Ácido Cítrico e Ácidos Graxos com Glicerol
10. Carragena	25. Ésteres de Ácido Láctico e Ácidos Graxos com Glicerol
11. Celulose em Pó	26. Ésteres de Sacarose e Ácidos Graxos
12. Cera de Abelha	27. Etil Hidroxietilcelulose
13. Celulose Microcristalina	28. Fosfato Dihidrogenado de Amônio
14. Difosfato (Pirofosfato) Cálcico Ácido	29. Fosfato Dihidrogenado de Cálcio
15. Difosfato (Pirofosfato) Dicálcico	30. Fosfato Dihidrogenado de Sódio
31. Fosfato Hidrogenado de Cálcio	51. Monoestearato de Sorbitana
32. Fosfato Tricálcico	52. Monoglicerídeo Succilinato
33. Gelatina	53. Monoleato de Glicerol
34. Goma Alfarroba (Jataí, Garrofina, Caroba)	54. Óleo Mineral (Parafina Líquida)
35. Goma Arábica (Acácia)	55. Pectina
36. Goma Caraia	56. Polietilenoglicol
37. Goma Cássia	57. Polifosfato de Cálcio e Sódio
38. Goma Guar	58. Polioxietileno (20) sorbitan monolaurato (Polisorbato 20)
39. Goma Konjac	59. Polioxietileno (20) sorbitan monoleato (Polisorbato 80)
40. Goma Tragacanto	60. Polioxietileno (20) sorbitan monopalmitato (Polisorbato 40)
41. Goma Xantana	61. Polioxietileno (20) sorbitan monostearato (Polisorbato 60)
42. Hexametáfosfato de Sódio	62. Polioxietileno (20) sorbitan tristearato (Polisorbato 65)
43. Hidroxipropil Celulose	63. Polietilenoglicol Ricinoleato de Gliceril
44. Hidroxipropilamido	64. Polivinilpirrolidona
45. Hidroxipropilmetilcelulose	65. Ricinoleato de Gliceril
46. Lactitol	66. Sais de Ácido Mirístico, Palmítico e Esteárico com Amônia, Cálcio, Potássio e Sódio
47. Lecitina (Lecitina de Soja)	67. Sais de Ácido Oléico com Cálcio, Potássio e Sódio
48. Maltitol	68. Triacetina
49. Metiletilcelulose	69. Tripolifosfato de Sódio
50. Mono e Diglicerídeos de Ácidos Graxos	70. Xilitol

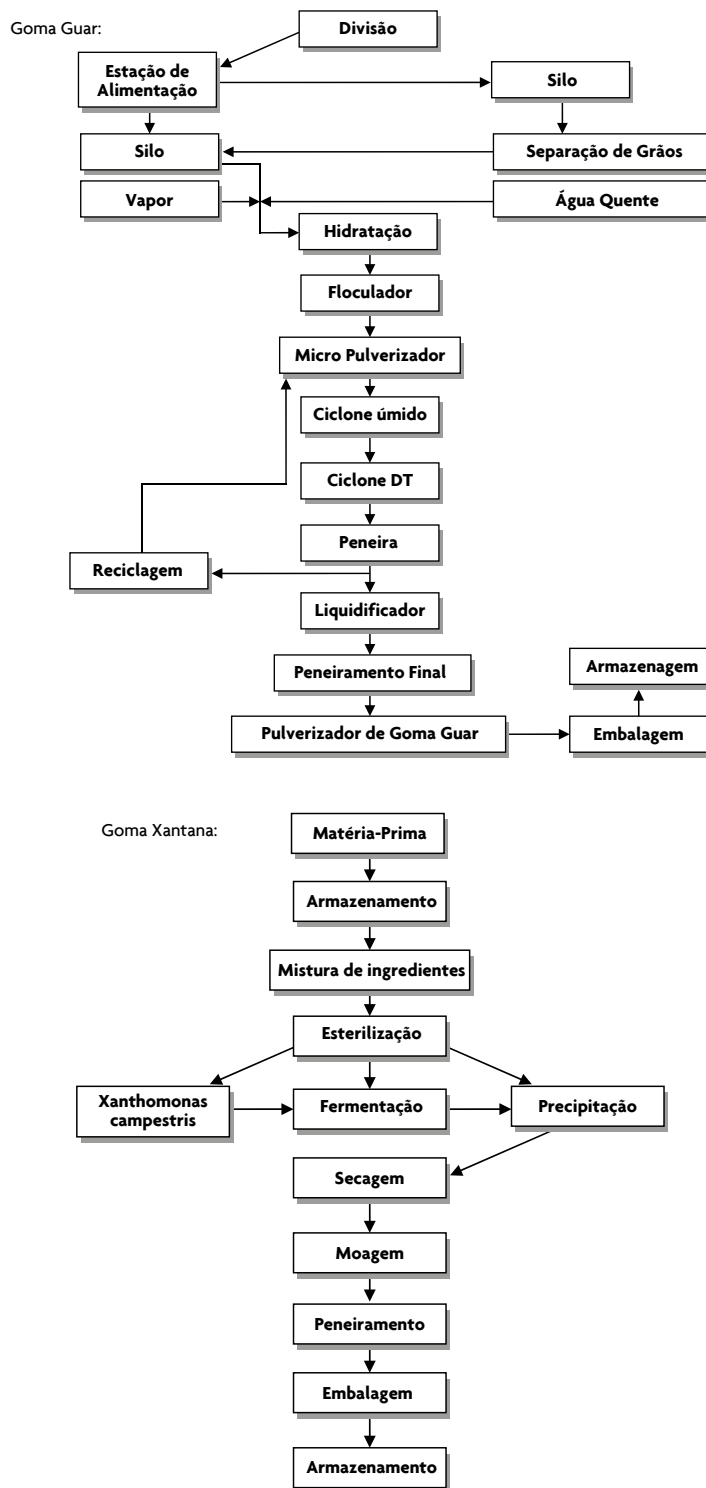
Fonte: 1 → 70: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.10. Estabilizantes

6.10.1. Definição

Substâncias que impedem a separação das várias fases não miscíveis de uma mistura, sendo muitos dos quais constituídos por substâncias naturais como algas marinhas. Portanto, são substâncias que vão manter a consistência ou a textura dos alimentos. Podem ser espessantes que atuam aumentando a viscosidade ou gelificantes que vão formar uma rede intramolecular estável.

6.10.2. Descrição do método de produção



6.10.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	2
<i>Salmonella</i> sp.**	em 25g	Ausente
Proteína bruta, máx.	g/kg	45
Umidade, máx.	g/kg	100
Título	°C	98
Cor	-	Creme

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Resolução RDC Nº 12/2001.

Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes estabilizantes:

Estabilizante	
1. Acetato de Cálcio	18. Carragena
2. Acetato de Potássio	19. Celulose em Pó
3. Ácido Algínico	20. Cera de Abelha
4. Ácido Fítico	21. Celulose Microcristalina
5. Agar	22. Cloreto de Potássio
6. Alfa-Ciclodextrina	23. Curdlan
7. Alginato de Amônio	24. Dextrina
8. Alginato de Cálcio	25. Difosfato (Pirofosfato) Dicálcico
9. Alginato de Potássio	26. Difosfato (Pirofosfato) Tetrapotássico
10. Alginato de Propilenoglicol	27. Difosfato Tetrassódico (Pirofosfato de Sódio)
11. Alginato de Sódio	28. Difosfato (Pirofosfato) Trissódico
12. Beta-Ciclodextrina	29. EDTA Dissódico
13. Bicarbonato de Potássio	30. Estearoil Lactilato de Sódio
14. Bifosfato de Potássio	31. Ésteres de Ácido Acético e Ácidos Graxos com Glicerol
15. Carbonato de Cálcio	32. Ésteres de Ácido Cítrico e Ácidos Graxos com Glicerol
16. Carbonato de Potássio	33. Ésteres de Ácido Lático e Ácidos Graxos com Glicerol
17. Carboximetilcelulose Sódica (Goma de Celulose)	34. Ésteres de Sacarose e Ácidos Graxos
35. Etil Hidroxietilcelulose	58. Hidroxipropilamido
36. Fosfato Dihidrogenado de Amônio	59. Hidroxipropilmetilcelulose
37. Fosfato Dihidrogenado de Cálcio	60. Maltitol
38. Fosfato Dihidrogenado de Sódio	61. Maltodextrina
39. Fosfato Hidrogenado de Cálcio	62. Manitol
40. Fosfato Tricálcico	63. Metilcelulose
41. Gama-Ciclodextrina	64. Metilcelulose
42. Gelatina	65. Mono e Diglicerídeos de Ácidos Graxos
43. Gluconato de Potássio	66. Monoestearato de Sorbitana
44. Gluconato de Sódio	67. Pectina
45. Glucono-Delta -Lactona	68. Polidextrose
46. Goma Alfarroba (Jataí, Garrofina, Caroba)	69. Polietilenoglicol
47. Goma Arábica (Acácia)	70. Polifosfato de Cálcio e Sódio
48. Goma Caraia	71. Polivinilpirrolidona
49. Goma Cássia	72. Ricinoleato de Gliceril
50. Goma Gelana	73. Silicato de Cálcio
51. Goma Guar	74. Sorbitol ou D-Sorbitol
52. Goma Konjac	75. Sulfato de Amônio
53. Goma Tara	76. Sulfato de Cálcio
54. Goma Tragacanto	77. Trealose
55. Goma Xantana	78. Tripolifosfato de Sódio
56. Hexametáfosfato de Sódio	79. Xilitol
57. Hidroxipropil Celulose	

Fonte: 1 → 79: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.11. Palatabilizantes

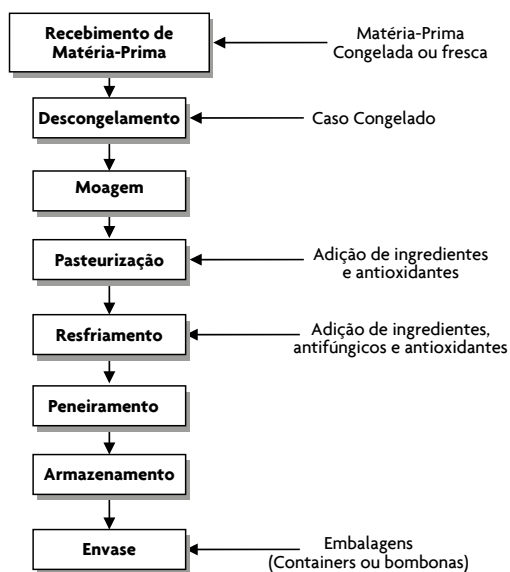
6.11.1. Definição

São originários da hidrólise enzimática de proteínas de origem animal (fígado ou vísceras de aves). Aumentam a atratividade e otimizam a palatabilidade dos alimentos.

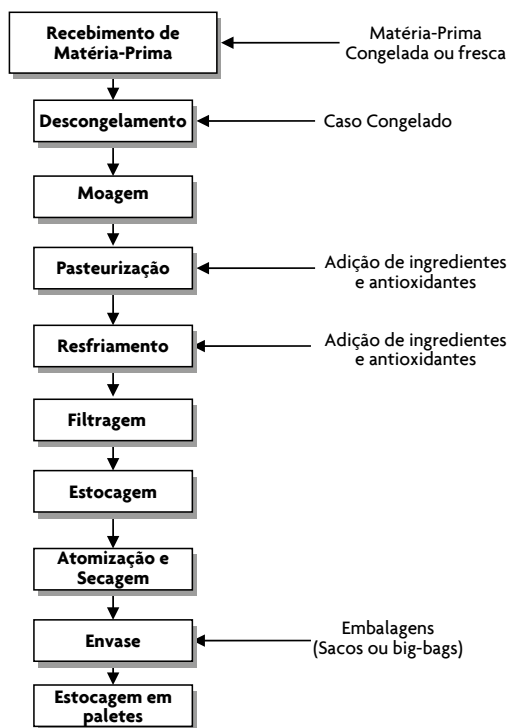
6.11.2. Descrição do método de produção

Existem palatabilizantes na apresentação líquida ou em pó secos no sistema de “spray dryer”. Os palatabilizantes são aplicados na cobertura externa de alimentos extrusados para cães e gatos. Sua aplicação homogênea sobre os alimentos é fundamental para a palatabilidade final.

Palatabilizantes líquidos:



Palatabilizantes em pó:



6.11.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	2
<i>Salmonella</i> sp.**	em 25g	Ausente
Enterobactérias**	UFC/g ou NMP/g	< 3 x 10 ²
Proteína bruta, mín.	g/kg	100
Extrato etéreo, mín.	g/kg	2

Umidade, máx.	g/kg	800
Matéria mineral, máx.	g/kg	70
pH	-	2,3 - 2,7
Cor	-	Marrom

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Resolução RDC Nº 12/2001.

6.12. Regulador de acidez

6.12.1. Definição

Reguladores de acidez, também chamados de agentes reguladores de pH, são aditivos alimentares utilizados para modificar ou manter o pH (em sua acidez ou basicidade) dos alimentos. Podem ser ácidos orgânicos ou minerais, bases, agentes de neutralização ou agentes tampão. Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes reguladores de acidez:

Regulador de Acidez	
1. Acetato de Amônio	10. Ácido Láctico
2. Acetato de Cálcio	11. Ácido L-Tartárico
3. Acetato de Potássio	12. Ácido Málico
4. Acetato de Sódio	13. Bicarbonato de Amônio
5. Ácido Acético	14. Bicarbonato de Potássio
6. Ácido Ascórbico L	15. Bicarbonato de Sódio
7. Ácido Cítrico	16. Bifosfato de Magnésio
8. Ácido Fosfórico	17. Bifosfato de Potássio
9. Ácido Fumárico	18. Bifosfato de Sódio
19. Bissulfato de Sódio	45. Gluconato de Magnésio
20. Carbonato de Amônio	46. Gluconato de Potássio
21. Carbonato de Cálcio	47. Glucono-Delta -Lactona
22. Carbonato de Magnésio	48. Hexametáfosfato de Sódio
23. Carbonato de Potássio	49. Hidróxido de Amônio
24. Carbonato de Sódio	50. Hidróxido de Cálcio
25. Cera de Carnaúba	51. Hidróxido de Magnésio
26. Citrato Monopotássico (Citrato Diácido de Potássio)	52. Hidróxido de Potássio
27. Citrato Monossódico	53. Hidróxido de Sódio
28. Citrato Tricálcico (Citrato de Cálcio)	54. Lactato de Amônio
29. Citrato Tripotássico (Citrato de Potássio)	55. Lactato de Cálcio
30. Citrato Trissódico (Citrato de Sódio)	56. Lactato de Magnésio
31. Cloreto de Amônio	57. Lactato de Potássio
32. Diacetato de Sódio	58. Lactato de Sódio
33. Difosfato (Pirofosfato) Dicálcico	59. Malato de Cálcio
34. Difosfato (Pirofosfato) Dissódico	60. Malato de Potássio
35. Difosfato (Pirofosfato) Tetrapotássico	61. Malato de Sódio
36. Difosfato Tetrassódico (Pirofosfato de Sódio)	62. Malato Monopotássio
37. Difosfato (Pirofosfato) Trissódico	63. Malato Monossódico
38. Fosfato Dihidrogenado de Amônio	64. Óxido de Cálcio
39. Fosfato Dihidrogenado de Cálcio	65. Polifosfato de Cálcio e Sódio
40. Fosfato Dihidrogenado de Sódio	66. Sesquicarbonato de Sódio
41. Fosfato Hidrogenado de Cálcio	67. Sulfato de Cálcio
42. Fosfato Tricálcico	68. Sulfato de Potássio
43. Fumarato de Sódio	69. Sulfato de Sódio
44. Gluconato de Cálcio	70. Tripolifosfato de Sódio

Fonte: 1 → 70: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.12.2. Descrição do método de produção

Vide métodos de produção descritos para antioxidantes.

6.12.3. Características do ingrediente

Vide métodos de produção descritos para antioxidantes.

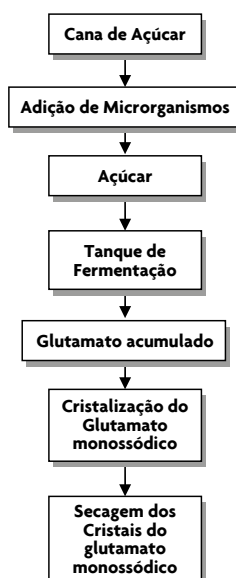
6.13. Realçador de sabor

6.13.1. Definição

Substância que ressalta ou realça o sabor/aroma de um alimento. Podemos citar o glutamato monossódico como principal exemplo.

6.13.2. Descrição do método de produção

O Glutamato monossódico pode ser obtido através da fermentação de um açúcar.



6.13.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	150
<i>Salmonella</i> sp.**	em 25g	Ausente
pH	-	6,7 - 7,2
Ponto de fusão	°C	225
Cor	-	Branca
Odor	-	Inodoro

Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes realçadores de sabor:

Realçador de sabor	
1. Ácido Glutâmico, L (+)	9. Guanilato de Potássio, 5'
2. Ácido Guanilíco, 5'	10. Guanilato de Cálcio, 5'
3. Ácido Inosínico, 5'	11. Inosinato de Sódio, 5' - (Inosinato Dissódico, Dissódio 5' - Inosinato)

4. Digtamato de Magnésio	12. Inosinato de Potássio, 5'
5. Glutamato de Monoamônio	13. Inosinato de Cálcio, 5'
6. Glutamato de Potássio	14. Ribonucleotídeo de Cálcio 5'
7. Glutamato de Sódio (Glutamato Monossódico)	15. Ribonucleotídeo Dissódico 5'
8. Guanilato Dissódico, 5' - (Guanilato Dissódico, Dissódico 5' - Guanilato)	

Fonte: 1 → 15: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.14. Umectante

6.14.1. Definição

Substância que protege os alimentos da perda de umidade em ambiente de baixa umidade relativa ou que facilita a dissolução de uma substância seca em meio aquoso. Umectantes podem ser: Sorbitol, Lactato de sódio, Glicerol e Propileno Glicol, sendo os dois últimos os mais utilizados em pet food.

6.14.2. Descrição do método de produção

O Propileno Glicol é obtido pela hidrólise do Óxido de Propileno, em alta temperatura e pressão, com excesso de água no sistema.

O glicerol é obtido como subproduto da reação entre um ácido graxo e uma base no processo de elaboração de sabão. Após a separação física do sabão, o mesmo é filtrado e destilado para ter maior grau de pureza. O Glicerol também pode ser obtido pelo processo fermentativo.

6.14.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
		Propileno Glicol	Glicerol
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2	1,5
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	1	1
Metais Pesados (Cd, Hg, Pb, As)	ppm	5	5
Ferro (Fe)	ppm	0,3	-
Umidade, máx.	g/kg	2	5
Acidez, máx.	mg KOH/g	-	0,1
Ponto de ebulição	°C	184	-
Pureza, mín.	%	99,8	-
pH	-	7,0	
Índice de refração	-	1,431 - 1,433	-
Densidade relativa	%	1,035	1,250

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186.

Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes umectantes:

Umectante	
1. Ácido Alginico	19. Fosfato Tricálcico
2. Agar	20. Glicerina purificada (Glicerol)
3. Alginato de Amônio	21. Hexametáfosfato de Sódio
4. Alginato de Cálcio	22. Lactato de Sódio
5. Alginato de Potássio	23. Malato de Sódio
6. Alginato de Propilenoglicol	24. Malato Monossódico
7. Alginato de Sódio	25. Maltitol
8. Bifosfato de Potássio	26. Manitol

9. Carboximetilcelulose Sódica (Goma de Celulose)	27. Metilcelulose
10. Carragena	28. Povidexose
11. Difosfato (Pirofosfato) Cálcico Ácido	29. Polifosfato de Cálcio e Sódio
12. Difosfato (Pirofosfato) Tetrapotássico	30. Propilenoglicol
13. Difosfato Tetrassódico (Pirofosfato de Sódio)	31. Sorbitol ou D-Sorbitol
14. Difosfato (Pirofosfato) Trissódico	32. Trealose
15. Fosfato Dihidrogenado de Amônio	33. Triacetina
16. Fosfato Dihidrogenado de Cálcio	34. Tripolifosfato de Sódio
17. Fosfato Dihidrogenado de Sódio	35. Xilitol
18. Fosfato Hidrogenado de Cálcio	

Fonte: 1 → 35: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.15. Outros aditivos

Além dos aditivos listados anteriormente, ainda estão passíveis de utilização na alimentação animal os aditivos abaixo descritos, de acordo com as necessidades vislumbradas ao longo do processo de desenvolvimento de novos produtos e industrialização.

6.15.1. Espessante

Tratam-se de substâncias que aumentam a viscosidade de um alimento. Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes espessantes:

Espessante	
1. Ácido Algínico	35. Goma Alfarroba (Jataí, Garrofina, Caroba)
2. Agar	36. Goma Arábica (Acácia)
3. Álcool polivinílico	37. Goma Caraia
4. Alfa-Ciclodextrina	38. Goma Cássia
5. Alginato de Amônio	39. Goma Gelana
6. Alginato de Cálcio	40. Goma Guar
7. Alginato de Potássio	41. Goma Konjac
8. Alginato de Propilenoglicol	42. Goma Tara
9. Alginato de Sódio	43. Goma Tragacanto
10. Beta-Ciclodextrina	44. Goma Xantana
11. Bifosfato de Potássio	45. Hexametáfosfato de Sódio
12. Carboximetilcelulose Sódica (Goma de Celulose)	46. Hidroxipropil Celulose
13. Carragena	47. Hidroxipropilamido
14. Celulose em Pó	48. Hidroxipropilmetilcelulose
15. Cera de Abelha	49. Lactato de Sódio
16. Celulose Microcristalina	50. Lactitol
17. Cloreto de Potássio	51. Maltodextrina
18. Curdlan	52. Metilcelulose
19. Dextrina	53. Metilcelulose
20. Difosfato (Pirofosfato) Dicálcico	54. Óleo Mineral (Parafina Líquida)
21. Difosfato (Pirofosfato) Tetrapotássico	55. Pectina
22. Difosfato Tetrassódico (Pirofosfato de Sódio)	56. Povidexose
23. Difosfato (Pirofosfato) Trissódico	57. Polietilenoglicol
24. Etilcelulose	58. Polifosfato de Cálcio e Sódio
25. Etil Hidroxietilcelulose	59. Polivinilpirrolidona
26. Fosfato Dihidrogenado de Amônio	60. Pululan

27. Fosfato Dihidrogenado de Cálcio	61. Sais de Ácido Mirístico, Palmítico e Esteárico com Amônia, Cálcio, Potássio e Sódio
28. Fosfato Dihidrogenado de Sódio	62. Sais de Ácido Oléico com Cálcio, Potássio e Sódio
29. Fosfato Hidrogenado de Cálcio	63. Sorbitol ou D-Sorbitol
30. Fosfato Tricálcico	64. Talco
31. Gama-Ciclodextrina	65. Trealose
32. Gelatina	66. Tripolifosfato de Sódio
33. Glicerina purificada (Glicerol)	67. Xilitol
34. Gluconato de Sódio	

Fonte: 1 → 67: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.15.2. Aglutinante/Aglomerante

São substâncias utilizadas para promover adesão das partículas com vistas a conferir maior resistência mecânica ao produto, através da adesão dos grânulos. Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes aglutinantes/aglomerantes:

Aglutinante	
1.	Ácido Esteárico
2.	Etilcelulose
3.	Glicerina purificada (Glicerol)

Fonte: 1 → 3: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.15.3. Adsorventes

São substâncias capazes de manter outras moléculas sobre a sua superfície, através de mecanismos físicos ou químicos intrínsecos (quimissorção). Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes adsorventes:

Adsorventes			
1.	Aluminossilicato de Sódio	6.	Diatomita
2.	Aluminossilicato de Cálcio e Sódio	7.	Lignossulfonato de Cálcio
3.	Bentonita	8.	Lignossulfonato de Sódio
4.	Carbonato de Lantânio	9.	Sepiolita
5.	Clinoptilolita	10.	Vermiculita

Fonte: 1 → 10: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.15.4. Edulcorantes

Tratam-se de substâncias diferentes dos açúcares que conferem sabor doce aos alimentos. Atualmente estão aprovados para utilização na alimentação de animais de estimação os seguintes edulcorantes:

Edulcorantes			
1.	Acessulfame de Potássio	5.	Glicosídeos de Esteviol
2.	Aspartame	6.	Isomalte
3.	Ciclamato de Sódio	7.	Lactitol
4.	Eritritol	8.	Maltitol
9.	Manitol	13.	Sacarina Sódica
10.	Neospiridina Dihidrocalcona	14.	Sorbitol ou D-Sorbitol
11.	Neotame	15.	Taumatina
12.	Sacarina	16.	Xarope de Poliglicitol

Fonte: 1 → 16: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

6.16. Limite máximo de adição de aditivos com restrição de uso

A segurança dos aditivos é primordial, logo, o mesmo deve ser autorizado para o uso em alimentos e ser submetido a uma adequada avaliação toxicológica pelos órgãos reguladores que levam em consideração, entre outros aspectos,

qualquer efeito acumulativo, sinérgico e de proteção, decorrente do seu uso.

A restrição no uso de aditivos se dá junto a alimentos específicos, em condições específicas e ao menor nível para alcançar o efeito desejado em função de necessidade tecnológica justificada, que proporcione vantagens de ordem tecnológica. Os mesmos devem ser utilizados em concentrações tais cuja não superem os valores de ingestão máximo preconizados.

Os aditivos listados a seguir são referenciados no item 6, porém, possuem restrição de utilização no que se refere ao valor máximo de adição na dieta. Os demais aditivos são classificados como sem restrição de utilização.

Aditivos com restrição de utilização	
1. Propilparabeno	Máximo de 1000mg/kg na dieta total
2. Metilparabeno	Máximo de 1000mg/kg na dieta total
3. Propilgalato	Máximo de 100mg/kg na dieta total
4. BHA (Butilhidroxianisol)	Máximo de 150mg/kg na dieta total
5. BHT (Butilhidroxitolueno)	Máximo de 150mg/kg na dieta total
6. Etoxiquin	Máximo de 150mg/kg na dieta total Máximo de 100mg/kg na dieta de cães
7. Óleo essencial, extrato ou oleoresina de Yucca (<i>Yucca schidigera</i>)	Máximo de 125 mg/kg na dieta total

Fonte: 1 → 7: Instrução Normativa MAPA Nº 38/2015.

7. MINERAIS

As fontes de minerais usadas na alimentação animal quer estejam nas formas inorgânicas ou nos alimentos naturais, podem variar quanto ao valor nutritivo.

Grandes quantidades de fontes inorgânicas de nutrientes minerais encontram-se atualmente no mercado para uso em misturas minerais e alimentos balanceados. A escolha de uma ou mais fontes de minerais depende do custo por unidade dos elementos requeridos, das formas químicas em que os elementos são combinados, das formas físicas, especialmente o tamanho das partículas e, sobretudo, a garantia da ausência de substâncias tóxicas para os animais.

7.1. Transporte, embalagem e armazenamento para minerais

O armazenamento e o transporte de produtos destinados à alimentação animal obedecerão:

- I - Às condições higiênico-sanitárias, de forma a manter seu padrão de identidade e qualidade;
- II - Às instruções fornecidas pelo fabricante ou importador; e
- III - Às condições de segurança explicitadas no rótulo.

As embalagens utilizadas deverão estar aprovadas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em perfeito estado e ser de primeiro uso, de modo a garantir a qualidade e a inviolabilidade do produto.

Tratando-se de embalagem utilizada para armazenamento, distribuição e comercialização de determinados produtos, acondicionados em grandes quantidades, a sua reutilização poderá ser autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, desde que garantidas as características físicas, químicas e microbiológicas do produto.

7.2. Rotulagem e identificação dos minerais

Nenhum aditivo para alimentação animal poderá ser comercializado sem que esteja devidamente embalado e rotulado, contendo informações claras, visíveis, legíveis e indelévels.

Os rótulos e etiquetas dos aditivos, devem cumprir o disposto no Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, e nas normas e legislações complementares. A rotulagem dos produtos importados deve ser feita exclusivamente nos estabelecimentos habilitados para esta finalidade.

Quando o rótulo não estiver redigido no idioma do país de comercialização do produto, deve ser colocada uma etiqueta complementar, contendo a informação obrigatória no idioma correspondente. A etiqueta poderá ser colocada tanto na origem quanto na empresa importadora e a sua aplicação deverá ser efetuada antes da comercialização do produto.

7.3. Cálcio (Ca) - Calcário

7.3.1. Definição

A. Calcário calcítico

Também conhecido como carbonato de cálcio (CaCO_3), é o principal componente de rochas como os calcários. A rocha calcária é extraída da mina e moída em moinhos de martelo e depois é classificada quanto a sua granulometria. Apresenta-se como pó fino, cristalino, de cor branca a levemente acinzentada e inodoro.

B. Calcário calcítico magnésiano

Consiste da rocha calcária calcítica magnésiana moída. Apresenta-se como pó fino, cristalino, de cor branca a levemente acinzentada e inodoro. Não deve conter menos que 10% de magnésio.

C. Farinha de concha de ostras

Consiste de conchas marinhas lavadas e moídas, provenientes de depósitos naturais. Deve ser isenta de matéria orgânica.

7.3.2. Descrição dos métodos de produção

Calcário: A matéria-prima é extraída da jazida através de detonações. Após o recebimento da matéria-prima, o material é estocado e depois encaminhado ao britador. Após o britador, é conduzido através de esteiras, até o moinho martelo. O moinho descarrega o material em um transportador helicoidal e, em seguida, encaminhado a um transportador de correia, onde será levado para uma peneira vibratória. Da peneira, o material é novamente conduzido para o transportador helicoidal, o qual separará o material em dois produtos finais, que serão ensacados e envasados.

7.3.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites		
		A	B	C
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	20	20	15
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2	2	2
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,3	0,3	0,1
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	15	15	15
Umidade, máx.	g/kg	10	50	20
Grau de pureza, mín.	%	96	96	-
Solubilidade, mín.	%	96	96	-
Matéria mineral, mín.	g/kg	970	970	970
Cálcio (Ca), mín.	g/kg	365	320	340
Magnésio (Mg), máx.	g/kg	15	35	10
Densidade	g/cm ³	1,2	1,2	-
Sílica (Si)	%	Traços	Traços	-
Resíduo insolúvel em HCl a 1:1, máx.	%	-	-	3
Cloreto de Sódio, máx.	%	-	-	1
Retenção em peneira 1mm, máx.	%	-	-	5
Retenção em peneira 2mm, máx.	%	-	-	1
Retenção em peneira 4mm, máx.	%	-	-	0,00

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

7.4. Cobalto (Co)

7.4.1. Definição

A. Sulfato de cobalto mono/heptahidratado

É o sal de cobalto do Ácido Sulfúrico. Poderá ser usado na forma heptahidratada $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. O **Sulfato de Cobalto Monohidratado** apresenta coloração rosa e o **Heptahidratado** apresenta coloração mais avermelhada.

B. Carbonato de cobalto

É o sal de cobalto obtido do ácido carbônico, expresso como CoCO_3 e suas formas hidratadas. O mínimo de Co deve ser especificado.

7.4.2. Descrição dos métodos de produção

O metal não é encontrado em estado nativo, mas em diversos minerais, razão pela qual é extraído normalmente junto com outros produtos, especialmente como subproduto do níquel e do cobre.

O Sulfato de Cobalto é obtido pela reação do Cobalto com o Ácido Sulfúrico.

O Carbonato de Cobalto é encontrado na natureza no mineral *spherochalcita*. É obtido sinteticamente a partir da reação do nitrato de Cobalto $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

7.4.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite		
		A		B
		Mono	Hepta	
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	100	100	100
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1	0,1
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	30	30	30
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	10	10	10
Densidade	g/cm ³	-	-	4,13
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	10,00	10,00	-
Cobalto (Co), mín.	g/kg	320,00	200,00	460
Retenção em peneira 0,5 mm, máx.	%	0,00	20,00	-
Ponto de fusão	°C	96,8	96,8	400

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013.

7.5. Cobre (Cu)

7.5.1. Definição

A. Sulfato de cobre mono/pentahidratado

A produção pode ser via minério de cobre ou formas de sucata (ex.: cabos de telefone, placas de radiadores, cabos elétricos etc.). É o sal de cobre do ácido sulfúrico, geralmente expresso como CuSO_4 . O mínimo de cobre (Cu) deve ser especificado.

B. Carbonato de cobre

É o produto resultante da carbonatação do cobre metálico. É expresso como $\text{CuCO}_3(\text{OH})_2$. Apresenta-se como pó fino levemente untuoso com coloração verde a azul esverdeado e odor característico.

7.5.2. Descrição dos métodos de produção

Reage-se cobre metálico com ácido sulfúrico obtendo-se o sulfato de cobre. Caso se queira Carbonato de Cobre basta reagir sulfato de cobre com Carbonato de Sódio, posteriormente desidratando.

7.5.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite		
		A		B
		Mono	Penta	
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	100	100	100
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1	0,1
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	30	50	50
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	10	10	10
Ferro (Fe), máx.	ppm	1200	1000	-
Cobre Metálico (Cu), máx.	ppm	Livre	Livre	Livre
Zinco (Zn), máx.	ppm	40	300	-
Cálcio (Ca)	ppm	500	500	-
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	50	300	100
Pureza, mín.	%	97	98,5	83,5
Cobre (Cu), mín.	g/kg	340	240	480
Retenção em peneira 0,420 mm, máx.	%	0	15	5
Retenção em peneira 0,149 mm, máx.	%	25	-	-

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

7.6. Ferro (Fe)

7.6.1. Definição

Sulfato ferroso: É o sal de ferro do ácido sulfúrico (FeSO_4) de cor marrom com odor característico. A indústria de ração usa a forma heptahidratada e a forma monohidratada.

7.6.2. Descrição dos métodos de produção

A produção pode ser via sucata (usualmente utilizado) ou óxido de ferro.

O processo do sulfato de ferro monohidratado começa com o processo de produção do sulfato de ferro heptahidratado, onde o ferro metálico (sucata) é tratado com ácido sulfúrico à alta temperatura, na qual a solução saturada é obtida até níveis desejados de saturação para cristalização.

Depois da reação completa, o produto é cristalizado. Completa a cristalização, o produto é centrifugado para separar cristais e solução, antes do processo de secagem (perde seis moléculas de água). Após esta etapa, o produto é moído e ensacado.

7.6.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites	
		Mono	Hepta
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	100	100
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	30	30
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	10	10
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	20	20
Ferro (Fe), mín.	g/kg	280	200
Retenção em peneira 1 mm, máx.	%	0	0

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

7.7. Fósforo (P)

7.7.1. Definição

A. Fosfato bicálcico

Produto obtido através da reação de uma fonte de cálcio com ácido fosfórico desfluorizado. O produto deve conter até 35% de Fosfato Monocálcico em sua composição.

B. Fosfato monobicálcico

Produto resultante da reação de uma fonte de cálcio com ácido fosfórico desfluorizado. O produto deve conter entre 35 a 90% de Fosfato Monocálcico em sua composição.

C. Fosfato monocálcico

Produto resultante da reação de uma fonte de cálcio com ácido fosfórico desfluorizado. O produto deve conter em sua composição mais de 90% de Fosfato Monocálcico.

D. Fosfato desfluorizado

Produto obtido através do tratamento térmico da rocha fosfática, resultando na remoção do flúor e a solubilização do fósforo. Não deve conter mais que uma parte de flúor para cem partes de fósforo.

7.7.2. Descrição dos métodos de produção

O fósforo natural, extraído de uma jazida, encontra-se em sua forma bruta. Sendo assim, deve sofrer transformações físicas e químicas.

Inicialmente a rocha bruta extraída da mina, ainda no seu estado natural, é quebrada em britadores. Logo após, o material segue para um britador secundário, onde o tamanho das pedras é reduzido. A etapa de beneficiamento é concluída através da separação da apatita dos outros minerais pelo processo de flotação.

Se o destino do fósforo for alimentação animal, o ácido fosfórico fertilizante deve sofrer um processo de purificação, onde são removidos os elementos tóxicos, tais como o flúor, metais pesados e urânio, bem como as matérias orgânicas indesejáveis. Temos então, a transformação do ácido fosfórico fertilizante em ácido fosfórico "Feed Grade", um produto destinado à nutrição animal, sem potencial de toxicidade. Finalmente o ácido fosfórico purificado reage com uma fonte de cálcio (cal ou carbonato), resultando no fosfato bicálcico.

O produto passa por secagem, moagem e ensaque.

O fosfato monoamônio e o fosfato monocálcico são obtidos, respectivamente, do tratamento da amônia e de fontes de cálcio com ácido fosfórico desfluorizado ou parcialmente desfluorizado, devendo apresentar-se na forma granulada, para evitar empedramento e/ou reação do produto com outros componentes do alimento.

7.7.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites			
		A	B	C	D
Relação Fósforo/Flúor, mín.	-	100:1	100:1	100:1	100:1
Alumínio (Al), máx.	g/kg	10	10	10	10
Bário (Ba), máx.	ppm	500	500	500	500
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	15	15	15	15
Ferro (Fe) máx.	g/kg	25	25	25	25
Vanádio (Va), máx.	ppm	250	250	250	250
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	10	10	10	10
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	10	10	10	10
Flúor (F)*, umidade 12%	ppm	2000	2000	2000	2000
Mercurio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	50	50	50	50
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	270	240	160	340
Fósforo (P), mín.	g/kg	180	180	210	180

Sódio (Na), máx.	g/kg	-	-	-	70
Relação Fósforo (P) /Flúor (F), mín.	-	100:1	100:1	100:1	100:1
Solubilidade do P em ácido cítrico 2%, mín.	%	90	90	90	85
Resíduo insolúvel, máx.	%	2	2	2	2

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

7.8. Iodo (I)

7.8.1. Definição

A. Iodato de cálcio monohidratado

É o sal de Cálcio de Ácido Iódico expresso como $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Apresenta-se como pó fino e cristalino de coloração branca a rósea.

B. Iodato de potássio

É o Sal de Potássio do Ácido Iódico expresso como $\text{K}(\text{IO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

7.8.2. Descrição do método de produção

Reação química entre o ácido de Iodo e uma base de cálcio ou potássio.

7.8.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites	
		A	B
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	100	100
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	30	30
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	10	10
Carbonato	ppm	350	-
Cloretos	ppm	350	-
Sulfatos	ppm	0,12	-
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	10	20
Densidade	g/cm³	3,956	3,13
Pureza, mín.	%	98	-
Iodo (I), mín.	g/kg	610	580
Cálcio, mín.	g/kg	96	-
Potássio (K)	g/kg	-	182
Ponto de fusão	°C	779	681
Ponto de ebulição	°C	1100	1330
Solubilidade em água	g/100mL	64,6	128

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

7.9. Magnésio (Mg)

7.9.1. Definição

A. Óxido de magnésio

Apresenta-se como pó marrom claro a cinza, granulado. É higroscópico, susceptível a empedramento quando exposto à maior umidade do ar.

B. Sulfato de magnésio

Apresenta-se como pó cristalino de coloração branca a rósea, inodoro, expresso como $MgSO_4$ e suas formas hidratadas.

7.9.2. Descrição dos métodos de produção

Para obtenção do óxido de magnésio calcina-se o mineral e para a obtenção do sulfato reage-se o mineral com ácido sulfúrico.

7.9.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites		
		A	B	
			Mono	Hepta
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	200	100	100
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	20	20	20
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	30	30	30
Umidade, máx.	g/kg	10,00	10,00	10,00
Pureza, mín.	%	90,00	97,00	97,00
Magnésio (Mg), mín.	g/kg	540,00	160,00	90,00
Solubilidade do Mg em HCl 0,1 N	%	30-40	-	-
SiO_2 , máx.	g/kg	9,0	9,0	9,0
Fe_2O_3 , máx.	g/kg	18,0	18,0	18,0
CaO, máx.	g/kg	20,0	20,0	20,0
Retenção em peneira 0,841mm, máx.	%	0,00	0,00	0,00
Retenção em peneira 0,420mm, máx.	%	5,00	5,00	5,00

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

7.10. Manganês (Mn)

7.10.1. Definição

A. Óxido de manganês

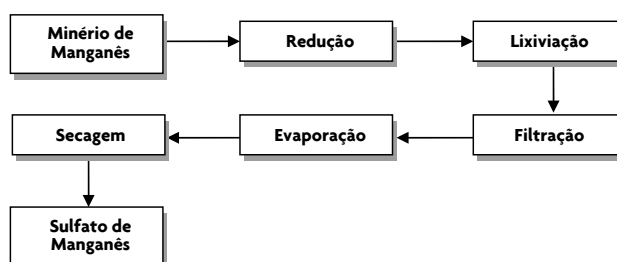
Forma de óxido, onde predomina a participação do monóxido de manganês (MnO). Teor de manganês deve ser no mínimo 60%, teores menores que este indicam contaminação com dióxido de manganês (MnO_2), que é forma não aproveitável pelo animal, e altos níveis de chumbo, arsênio e outros contaminantes. Apresenta cor cinza esverdeado para marrom.

B. Sulfato de manganês

É o Sal de Manganês do ácido sulfúrico, geralmente expresso como $MnSO_4$ e suas formas hidratadas. Apresenta-se como pó fino de coloração cinza escuro, inodoro a odor levemente característico.

7.10.2. Descrição dos métodos de produção

A produção do **sulfato de manganês** inicia-se com a reação do manganês com ácido sulfúrico para a formação da solução do Sulfato de Manganês. O MnO é usado como matéria-prima obtida através da calcinação do Dióxido de Manganês (MnO_2), para reduzir em MnO. O produto formado, solução do sulfato de manganês, vai para o processo de ajuste de pH através da adição de MnO para precipitar $Fe(OH)_2$ e outras impurezas, e a solução é seca junto ao sal monohidratado, moída antes do ensaque. O produto gerado passa pelos processos de lixiviação, filtração e secagem ("spray dryer") antes do ensaque.



7.10.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites	
		A	B
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	200	100
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	100	30
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	30	10
Mercurio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	10	10
Pureza, mín.	%	-	90
Manganês (Mn), mín.	g/kg	600	260

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

7.11. Potássio (K)

7.11.1. Definição

A. Cloreto de Potássio

É o Sal de Potássio do ácido clorídrico, expresso como KCl. Apresenta-se como cristal de cor branca.

B. Citrato de potássio

É o sal de Potássio do Ácido Cítrico geralmente expresso como $K_3C_6H_5O_7$ e suas formas hidratadas. O mínimo de potássio deve ser especificado.

7.11.2. Descrição dos métodos de produção

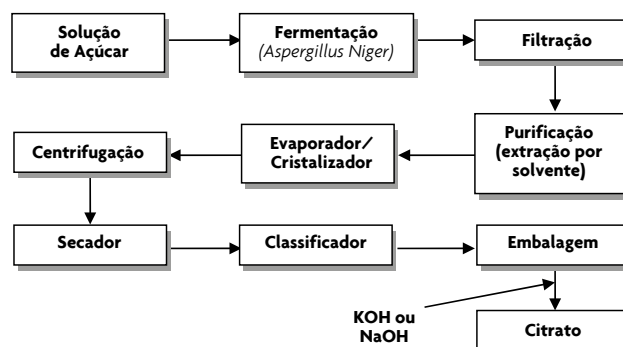
Todo o KCl comercial é extraído de fontes naturais da substância. O cloreto de potássio está presente no ambiente, ocorrendo em minerais, solo e sedimentos, bem como águas naturais. O KCl também está presente como o maior e essencial constituinte em plantas e animais.

O **Cloreto de Potássio** é sólido. Impurezas são usualmente cloreto de sódio, cloreto de magnésio, brometo e sulfatos alcalinos, dependendo da matéria-prima e processo produtivo.

O **Cloreto de potássio food-grade** é produzido através da carnalite. A carnalite ocorre com a sequência de potássio e magnésio evaporados e é formado apenas em condições ambientais específicas. É uma importante fonte de potássio. A carnalite é obtida através da evaporação de lagos, misturados e aquecidos com água à alta temperatura. As impurezas e sedimentos na solução saturadas são filtradas.

A solução saturada é carregada no compartimento de cristalização, resfriada à temperatura ambiente. A lama de cloreto de potássio passa através de limpeza, espessamento e então transportada até a desidratação. Após esta etapa, o material é coletado para análise de pureza, seco e embalado.

Para a produção do Citrato de Potássio vide fluxograma:



7.11.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites	
		A	B
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10	10
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2	2
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	2	2
Merúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	0,1
Umidade, máx.	g/kg	5,0	-
Potássio (K), mín.	g/kg	500	360
Cálcio (Ca), máx.	g/kg	-	20
Ferro (Fe), máx.	g/kg	-	4,0
Retido em peneira 1mm, máx.	%	0,00	-
Retido em peneira 0,149mm, máx.	%	10,00	-
Cor	-	-	Sem cor
Odor	-	-	inodoro

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

7.12. Selênio (Se)

7.12.1. Definição

A. Selenito de sódio

É o sal de Selênio, expresso na forma Na_2SeO_3 . Apresenta-se como pó fino e cristalino de coloração branca e levemente amarelada. É altamente tóxico, sendo necessário cuidado especial no seu manuseio utilizando-se equipamentos de proteção individual (EPI). Decompõe-se a 600°C (com formação de dióxido de selênio tóxico).

B. Selenato de sódio

É o Sal sódico de Selênio, expresso na forma de Na_2SeO_4 e suas formas hidratadas.

7.12.2. Descrição dos métodos de produção

A. Selenito de sódio

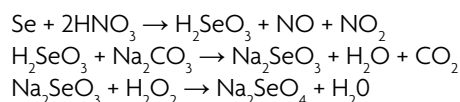
O selênio usado no processo é metálico. O selenito de sódio é preparado através da evaporação da solução aquosa de hidróxido de sódio e ácido selênico à temperatura de 60 - 100°C ou através do aquecimento da mistura de cloreto de sódio e óxido de selênio.

A produção comercial é conduzida através da secagem (500 - 600°C) da lama com soda e adição de ácido sulfúrico. O processo inicia com a substituição do ácido nítrico e selênio no reator (o equipamento promove a mistura dos componentes e aquece através de uma bobina externa). A soda cáustica é adicionada ao material para elevação do pH e o produto obtido é concentrado, cristalizado e seco para moagem. Após esta etapa, o produto é diluído com cal e embalado.

B. Selenato de sódio

Sódio Selenato, Na_2SeO_4 , é um material inodoro, branco sólido que forma o sal sódico de ácido selênico. O Selenato de Sódio é um ingrediente comum na maioria dos multivitamínicos como fonte de selênio devido à alta solubilidade e relativamente baixa reatividade.

O método primário de isolar o selenato de sódio é dissolver o minério selênio em ácido nítrico, produzindo ácido selênio. O selênio ácido é então tratado com metal hidróxido alcalino, carbonato de metal alcalino e/ou outros óxidos e hidróxidos metálicos para formar um selenito metálico alcalino. Depois, o selenito é oxidado em ambiente com antioxidante na forma de peróxido de hidrogênio para formar o selenato que, passa então, por “spray dryer”.



Comercialmente pode ser produzido em um tanque, onde ocorre a reação entre dióxido de selênio e água. Quando está completamente dissolvido, a solução de selenito é produzida.

O hidróxido de sódio é adicionado à solução, ajustando o pH entre 7 - 14. Então, o selenito de sódio é formado. Seque-ncialmente, o peróxido de hidrogênio é adicionado e mantido à temperatura de 40 - 80°C sob agitação por 20 - 40h. A solução é completamente oxidada a selenato de sódio.

Após, o selenato de sódio é seco, tornando-se saturado e cristalizado. O selenato de sódio cristalizado é transportado para uma centrífuga para retirada de água, qual ocorre entre 80-200°C.

O selenato de sódio também pode ser preparado através do aquecimento da mistura de selenito e carbonato de sódio à baixa temperatura.

Adiciona-se um aglomerante de cinzas de soda e água aos lodos para formar uma pasta dura que se extruda cortando-se em pastilhas para proceder à secagem. A pasta é queimada a 530-650°C e submerge-se em água, resultando selênio hexavalente que se dissolve como selenato de sódio (Na₂SeO₄). Este se reduz a selenito de sódio aquecendo-o de forma controlada, obtendo uma solução de coloração vermelha muito viva.

7.12.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidades	Limites	
		A	B
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	100	100
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	30	30
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	10	10
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	10,00	10,00
Pureza, mín.	%	98,50	99,00
Selênio (Se), mín.	g/kg	450,00	410,80
Sódio (Na), mín.	g/kg	260,2	240,3

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186; **Regulamento (UE) N° 1275/2013.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa n° 09, de 12/05/2016

7.13. Sódio (Na)

7.13.1. Definição

Sódio: É o principal cátion monovalente dos fluídos extracelulares, sendo responsável pelo equilíbrio da pressão osmótica juntamente com o cloro e potássio, pela hidratação dos tecidos, pela absorção de algumas vitaminas hidrossolúveis (tiamina, riboflavina e ácido ascórbico), além de regular o equilíbrio ácido base. Constitui a maior parte das bases do sangue, sendo ainda essencial em determinados processos enzimáticos, na manutenção do pH do sangue e das contrações musculares e cardíacas.

A. Bicarbonato de Sódio

É o Sal Sódico do Ácido Carbônico expresso na forma NaHCO₃. Apresenta-se como pó fino e cristalino de cor branca e inodoro.

B. Cloreto de Sódio (Sal Comum)

É o nome comum do Cloreto de Sódio (NaCl). Pode ser de origem marinha, minas ou sintético, sendo comumente usado o de procedência de salineiras marinhas. Apresenta cor branca ou cinza claro e é inodoro.

7.13.2. Descrição dos Métodos de Produção

7.13.2.1. Bicarbonato de Sódio

Etapas do processo:

- **Preparação de uma solução de carbonato de sódio:** o carbonato de sódio é dissolvido nas águas mães, originando uma solução a título e concentração constantes.
- **Precipitação do bicarbonato de sódio:** a solução produzida é agora levada ao contato com gás carbônico; esta operação leva à formação e precipitação do bicarbonato de sódio, segundo a reação acima descrita.
- **Centrifugação:** o bicarbonato é separado e lavado por centrifugação. A fase líquida (águas mães) é recuperada e reintegrada no processo de dissolução.
- **Secagem:** o precipitado é introduzido num secador de leito fluidizado, à temperatura controlada.

A exploração deste processo permite a obtenção de bicarbonato de sódio de pureza química elevada. Este produto apresenta-se sob a forma de um pó branco, de granulometria controlada e massa volumétrica aparente da ordem de 1,0 t/m³.

7.13.2.2. Cloreto de Sódio

A extração marinha é feita através de empresas salineiras, que obtém o sal através de um processo contínuo de evaporação da água do mar, que é bombeada com aproximadamente 3,5% de sais totais dos quais $\frac{3}{4}$ é cloreto de sódio. Para cada tonelada de sal produzido, utilizam-se 45 metros cúbicos de água do mar. A água inicialmente bombeada vai fluindo pelos diversos evaporadores e gradativamente aumenta a concentração do cloreto de sódio. Ao atingir o último evaporador, a salmoura já se encontra saturada e preparada para alimentar os grandes cristalizadores, onde durante os meses de junho a janeiro de cada ano o sal é precipitado.

O sal colhido mecanicamente é lavado com salmoura saturada e empilhado nas áreas de estocagem, onde aguardará para ser beneficiado antes da comercialização.

- **Sal Refinado:** na refinaria o sal grosso recebe uma segunda lavagem, é moído ainda úmido e centrifugado. Ao deixar a centrifuga, o sal entra em uma coluna de secagem, onde em contato com o ar pré-aquecido é seco e ao mesmo tempo transportado para um resfriador. Ao sair do mesmo, o sal é pré-classificado em peneiras vibratórias, iodado e embalado.

Para evitar empedramento e facilitar o fluxo do sal nos processos, alguns manipuladores adicionam prussiato amarelo de sódio ou estearato de magnésio.

- **Sal:** Para uma perfeita conservação desse ingrediente ele deve ser estocado em recipientes fechados, locais secos, de preferência com controle de umidade relativa do ar, devendo ser colocado sobre estrados, com paredes de contenção e estocado distante de ureia. O sal será comercializado em embalagens, com os conteúdos líquidos expressos, de conformidade com a legislação federal pertinente, e designado de acordo com a respectiva classificação.

O material empregado no acondicionamento do sal terá a capacidade de proteger as suas características, com resistência suficiente ao manuseio, a fim de evitar a sua contaminação ou alteração posterior.

7.13.3. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites	
		A	B
Ferro (Fe)	ppm	-	20
Cálcio (Ca)	ppm	-	500
Magnésio (Mg)	ppm	-	300
Cloretos	ppm	150	-
Sulfatos	ppm	400	-
Bário (Ba)	ppm	-	Ausente
Umidade, máx.	g/kg	10	20
Matéria mineral, máx.	g/kg	990	-
Pureza, mín.	%	-	97

Sódio, mín.	g/kg	270,00	381,4
Densidade aparente	g/cm	0,90 - 1,10	-
Retido em peneira 0,841mm*, máx.	%	-	0
Retido em peneira 0,420mm*, máx.	%	-	25

* O parâmetro de retenção em peneira é somente para o sal fino. Existe a forma de comercialização do sal grosso.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa nº 09, de 12/05/2016

7.14. Zinco (Zn)

7.14.1. Definição

A. Óxido de zinco

É a forma Óxido do Zinco, expresso como ZnO. A quantidade de Zinco pode variar de acordo com a fonte, origem, processo e/ou pureza. Apresenta coloração branca a amarela acinzentada com odor característico.

B. Sulfato de zinco

É o Sal de Zinco do Ácido Sulfúrico Monohidratado, expresso como ZnSO₄ e suas formas hidratadas (ZnSO₄.H₂O). Pode ser apresentado na forma pó fino ou granulado. Apresenta coloração branca ou levemente acinzentada.

7.14.2. Descrição dos métodos de produção

Existem alguns processos para obtenção do Óxido de Zinco, entre os quais o que é obtido através da volatilização do Zinco metálico. O metal Zinco (99,995% mín.) provém de sucessivos processos de beneficiamento de seus minérios (Ex.: esfalerita (ZnS), smithsonita (ZnCO₃), calamina (2ZnO.SiO₂.H₂O) e willenita (2ZnO.SiO₃) e hidrometalurgia (ustulação, purificação e eletrólise). Em síntese, o processo consiste na redução do Zn metálico, que ocorre a altas temperaturas através da reação com o oxigênio presente na atmosfera. Este é captado por um sistema de exaustão e purificado por filtros especiais, homogeneizado e embalado.

7.14.3. Parâmetro de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limites		
		A	B	
			Hepta	Mono
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	400	100	100
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	100	30	30
Cádmio (Cd)**, umidade 12%	ppm	30	30	30
Ferro (Fe), máx.	ppm	500	400	-
Zinco Metálico (Zn), máx.	g/kg	10,00	-	-
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	10	10	10
Pureza (mínimo)	%	95	96	-

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186; **Regulamento (UE) Nº 1275/2013.

Parâmetros	Unidade	Limite
Dioxinas, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	0,75
Soma de dioxinas e de PCB, umidade 12%	ng TEQ PCDD/F OMS /kg	1,25

Instrução Normativa nº 09, de 12/05/2016

8. MINERAIS COMPLEXADOS

Íons metálicos ligados quimicamente a uma molécula orgânica formando estruturas com característica única. São exemplos os complexos aminoácidos, *Carbo-amino- fosfo-quelatos*, *Quelatos Protegidos*, *Transquelatos*, entre outros produtos observados no mercado.

8.1. Complexo metal-aminoácido

É o produto resultante da complexação de um sal metálico solúvel (como cobre, potássio ou zinco) com um ou mais aminoácidos, ou com um aminoácido específico. Deve ser declarado pelo fabricante o teor mínimo do metal especificado na nomenclatura do produto. Como por exemplo, Complexo Cobre Aminoácido, Complexo Manganês Aminoácido, Complexo Zinco Aminoácido, Complexo Zinco Lisina, Complexo Manganês Metionina, entre outros.

8.2. Metal aminoácido quelato

É um sal metálico na forma orgânica com um aminoácido, como exemplo a glicina, que consiste na introdução da molécula inorgânica dentro da molécula do aminoácido por quelação via processos químicos reativos. O quelato pode ser protegido por alfa-aminoácidos. Deve ser declarado pelo fabricante o teor mínimo do metal especificado na nomenclatura do produto.

8.3. Complexo metal-polissacarídeo

É o produto resultante da complexação de um sal solúvel com uma solução de polissacarídeos. Como por exemplo, Complexo Zinco Polissacarídeo. Deve ser declarado pelo fabricante o teor mínimo do metal especificado na nomenclatura do produto.

8.4. Proteinato-metal

É resultante da quelação de um sal solúvel com aminoácidos e proteína parcialmente hidrolisada, como por exemplo, o Proteinato de Manganês. Deve ser declarado pelo fabricante o teor mínimo do metal especificado na nomenclatura do produto.

8.5. Selenometionina

É o selênio aminoácido da metionina, em cuja composição o enxofre (S) foi substituído pelo selênio (Se). Deve ter indicado seu grau de pureza.

8.6. Selênio-levedura

Consiste na levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) cultivada em meio fermentativo rico em Se inorgânico. Deve ter especificado o teor de Se e a proporção deste na forma de L-selenometionina (mínimo 50%).

9. VITAMINAS

9.1. Definição

Vitaminas são substâncias orgânicas naturais indispensáveis para as funções vitais em humanos e animais.

Elas são essenciais para o crescimento, saúde e desempenho e podem ser disponibilizadas na dieta, uma vez que os animais não são capazes de sintetizá-las em quantidades suficientes.

As vitaminas estão disponíveis em 2 grandes grupos:

- Lipossolúveis: A, D, E, K3
- Hidrossolúveis: Complexo B, Vitaminas C e outras.

Em adição ao papel nutricional das vitaminas, é importante reconhecer sua toxicidade potencial geralmente causada por excesso de ingestão (BOBBIO, 2003).

9.2. Produção de vitaminas

As vitaminas usadas nas dietas animais são produzidas industrialmente por processos químicos ou fermentação microbiana, dependendo de cada tipo.

Elas são idênticas às vitaminas ocorridas na natureza, exercem a mesma função e possuem os mesmos efeitos benéficos.

Uma vez que algumas vitaminas são suscetíveis a vários fatores aos quais são expostas durante a produção como umidade, temperatura, luz, elas podem ser produzidas estabilizadas ou protegidas garantindo a sua atividade biológica.

9.3. Transporte, embalagem e armazenamento de vitaminas

O armazenamento e o transporte de produtos destinados à alimentação animal devem seguir à legislação vigente e:

- I - Às condições higiênico-sanitárias, de forma a manter seu padrão de identidade e qualidade;
- II - Às instruções fornecidas pelo fabricante ou importador; e
- III - Às condições de segurança explicitadas no rótulo.

As embalagens utilizadas deverão estar aprovadas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em perfeito estado e ser de primeiro uso, de modo a garantir a qualidade e a inviolabilidade do produto.

Tratando-se de embalagem utilizada para armazenamento, distribuição e comercialização de determinados produtos, acondicionados em grandes quantidades, a sua reutilização poderá ser autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, desde que garantidas as características físicas, químicas e microbiológicas do produto.

9.4. Rotulagem e identificação das vitaminas

Nenhum aditivo para alimentação animal poderá ser comercializado sem que esteja devidamente embalado e rotulado, contendo informações claras, visíveis, legíveis e indeléveis.

Os rótulos e etiquetas dos aditivos devem cumprir o que estabelece o Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, as normas e legislações complementares.

A rotulagem dos produtos importados deve ser feita exclusivamente nos estabelecimentos habilitados para esta finalidade.

Quando o rótulo não estiver redigido no idioma do país de comercialização do produto, deve ser colocada uma etiqueta complementar, contendo a informação obrigatória no idioma correspondente. A etiqueta poderá ser colocada tanto na origem, quanto na empresa importadora e a sua aplicação deverá ser efetuada antes da comercialização do produto.

9.5. Vitamina A - Retinol

9.5.1. Definição

A. Vitamina A (Lipossolúvel)

É a Vitamina A na forma de éster palmitato, propionato ou acetato do álcool retinol, finamente distribuída em matriz de gelatina e/ou carboidratos estabilizada com antioxidantes. Apresenta-se na forma de pó fluido amarelo ou marrom.

Funções biológicas: Formação e proteção da pele e membranas mucosas, regulação de crescimento, fortalecimento do sistema imunológico.

B. Beta Caroteno

É a pró Vitamina A, presente na natureza principalmente em forragens verdes. Sua forma comercial apresenta-se distribuída em matriz de gelatina e carboidratos estabilizada com antioxidantes. Fisicamente, é um pó fluido granulado de cor roxa. Apresenta concentração mínima de 10%.

Funções biológicas: Regulação da função produtiva, ação antioxidante.

9.5.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1
Vitamina A, mín.	UI/g	500.000 a 2.500.000
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	50
Cor	-	Amarelo a Marrom

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186.

9.6. Vitamina D3 - Colecalciferol (Lipossólvel)

9.6.1. Definição

É a Vitamina D3 na forma de colecalciferol finamente distribuída em matriz de gelatina e carboidratos, estabilizada com antioxidantes. Apresenta-se na forma de pó fluido de cor amarela ou marrom. Deve ter garantida sua concentração em termos de atividade de Vitamina D3 (UI/kg).

9.6.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1
Vitamina D3, mín.	UI/g	500.000
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	50
Cor	-	Acastanhado

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186.

9.7. Vitamina E e Acetato (Tocoferol) - Lipossólvel

9.7.1. Definição

O grupo das vitaminas E é constituído por uma mistura de vitaminas das quais a mais importante é o α -tocoferol, que apresenta maior atividade biológica (BOBBIO & BOBBIO, 2001).

Alfa-tocoferol acetato.

É o acetato de dl- α -tocoferol em grau comercial.

9.7.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1
Vitamina E, mín.	UI/g	50
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	50
Cor	-	Branco

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186.

9.8. Vitamina K3 (Menadiona)

9.8.1. Definição

É a vitamina K3 na sua forma ativa (menadiona). Apresenta-se na forma de pó fino cristalino. Deve ter a concentração da forma ativa especificada.

A. Menadiona Bissulfito de Sódio (MSB)

Apresenta-se como pó fino e cor branco-amarelado, solúvel em água.

B. Menadiona Dimetilpirimidol Bissulfito (MBP)

Apresenta-se como pó fino de coloração bege-claro, insolúvel em água.

C. Menadiona Bissulfito de Sódio Complex (MSBC)

Apresenta-se como pó cristalino branco-amarelado, solúvel em água.

D. Menadiona Bissulfito de Nicotinamida (MNB)

Apresenta-se como pó fino bege-amarelado, pouco solúvel em água.

9.8.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite			
		A	B	C	D
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2			
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10			
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1			
		A	B	C	D
Menadiona, mín.	g/kg	510	227	330	430
Umidade (voláteis a105°C), máx.	g/kg	130	60	130	150

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.9. Vitamina B1 - Tiamina (Hidrossolúvel)

9.9.1. Definição

Vitamina do complexo B de cor branca cristalina denominada Tiamina. A solubilidade varia de acordo com a forma química.

A. Mononitrato de Tiamina

Apresenta-se como pó branco cristalino, pouco solúvel em água.

B. Cloridrato de Tiamina

Apresenta-se como pó branco cristalino, bastante solúvel em água.

9.9.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
		A	B
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2	
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10	
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1	
		A	B
Vitamina B1, na base seca, mín.	UI/g	980	960
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	10	50
Cor	-	Branco	Branco

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.10. Vitamina B2 - Riboflavina (Hidrossolúvel)

9.10.1. Definição

Vitamina do Complexo B e de nome químico Riboflavina.

A. Riboflavina 96%

Apresenta-se como pó amarelo alaranjado, solúvel em água.

B. Riboflavina 80%

Apresenta-se como grânulo fino de cor amarelo alaranjado, bastante fluído.

9.10.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2	
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10	
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1	
		A	B
Riboflavina, mín.	g/kg	960	800
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	15	50

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.11. Vitamina B3 - Niacina

9.11.1. Definição

Vitamina do complexo B solúvel em água, de cor branca cristalina. É também conhecida como Niacina, ácido nicotínico e vitamina PP.

A. Ácido Nicotínico ou niacina

Apresenta-se como pó branco de fluidez variável, solúvel em água.

B. Niacinamida ou Nicotinamida

Apresenta-se como pó branco cristalino, solúvel em água.

9.11.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2	
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10	
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1	
		A	B
Niacina ou Ácido Nicotínico, mín.	g/kg	990	-
Niacinamida ou Nicotinamida, mín.	g/kg	-	990
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	5	5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.12. Vitamina B4 - Colina

9.12.1. Definição

A Colina pura é um líquido incolor, viscoso, fortemente alcalino e higroscópico.

Na alimentação animal é utilizado na forma de Cloreto de Colina que tem 86,8% de colina, e é comercializada nas formas líquida ou incorporada em um veículo em pó.

9.12.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite		
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2		
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10		
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1		
		Líquida 75%	Pó 60%	Pó 70%
Cloreto de Colina, mín.	g/kg	750	600	700
Colina, mín.	g/kg	648	519	607,6
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	250	50	25

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.13. Vitamina B5 - Pantotenato de Cálcio

9.13.1. Definição

É o sal estabilizado do ácido pantotênico, ativo apenas na forma D. Vitamina do Complexo B de cor branca e bastante solúvel em água. Apresenta duas formas comerciais: o D-Pantotenato de Cálcio e DL-Pantotenato de Cálcio.

9.13.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1
D-Pantotenato de Cálcio, mín.	g/kg	950
DL-Pantotenato de Cálcio, mín.	g/kg	450
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	50

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.14. Vitamina B6 - Piridoxina

9.14.1. Definição

Vitamina do Complexo B, cujo nome químico é piridoxina, comercializada na forma de cloridrato de piridoxina. Apresenta-se como pó branco cristalino, bastante solúvel em água.

9.14.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1
Piridoxina - Vitamina B6 HCl, mín.	g/kg	990
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	5

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.15. Vitamina B9 - Ácido Fólico

9.15.1. Definição

Vitamina do Complexo B, de cor amarela, pouco solúvel em água.

9.15.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10
Ácido Fólico, mín.	g/kg	900
Ácido Fólico 80%, mín.	g/kg	800
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	50

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.16. Vitamina B12 - Cobalamina

9.16.1. Definição

A Vitamina B12 é formada por um grupo de compostos denominado Cobalamina. As formas biologicamente ativas deste grupo desempenham a função de Vitamina B12 e o princípio ativo deste grupo que é reconhecido como padrão e de maior bioeficácia é a Cianocobalamina.

A. Cianocobalamina 0,1% (Vitamina B12 0,1%)

Apresenta-se como pó fino, insolúvel em água, de cor rosa ou creme.

B. Cianocobalamina 1% (Vitamina B12 1,0%)

Apresenta-se como pó fino, insolúvel em água, de cor rosa ou creme.

9.16.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
		A	B
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2	
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10	
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1	
Cianocobalamina, máx.	g/kg	1	10

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.17. Vitamina H - Biotina

9.17.1. Definição

D-Biotina geralmente diluída em veículo orgânico. Apresenta-se como pó fino de cor branca a bege claro.

9.17.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
		A	B
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2	
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10	
Mercúrio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1	
Vitamina H, mín.	g/kg	20	
Umidade (voláteis a 105°C), máx.	g/kg	40	

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

9.18. Vitamina C - Ácido Ascórbico

9.18.1. Definição

A. Ácido Ascórbico

Apresenta-se como cristais brancos e levemente amarelados, **bastante solúvel em água.**

B. Ácido Ascórbico Polifosfato

Apresenta-se como pó branco amarelado, **insolúvel em água.**

C. Ácido Ascórbico Monofosfato

Apresenta-se como pó branco amarelado, **insolúvel em água.**

9.18.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite		
		A	B	C
Arsênio (As)* umidade 12%	ppm	2		
Chumbo (Pb)* umidade 12%	ppm	10		
Mercurio (Hg)* umidade 12%	ppm	0,1		
Ácido Ascórbico, mín.	g/kg	990	-	-
Ácido Ascórbico equivalente, mín.	g/kg	-	350	420
Umidade, máx. (voláteis a 105°C)	g/kg	1	60	60

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

10. AMINOÁCIDOS

10.1. Definição

Os aminoácidos são compostos orgânicos que formam as unidades básicas das proteínas, sendo formados por carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N), podendo conter ainda enxofre (S) e fósforo (P) na sua estrutura. Embora existam centenas de aminoácidos na natureza, somente 21 são encontrados como componentes das proteínas, podendo ser classificados como essenciais, condicionalmente essenciais e não essenciais.

Eles são encontrados em todos os alimentos, de origem animal ou vegetal, que contenham proteínas. Alguns exemplos de alimentos ricos em aminoácidos são: leite, carne, ovo e derivados de soja.

Os aminoácidos são sólidos incolores, cristalinos que fundem com decomposição a altas temperaturas, alguns sublimam. Podem ter sabor amargo ou doce, ou ainda serem completamente sem sabor (BOBBIO & BOBBIO, 2003).

As proteínas são formadas pela sequência dos aminoácidos. São aproximadamente vinte os principais aminoácidos que formam as proteínas, sendo que dez deles são essenciais para os animais, e obrigatoriamente devem ser fornecidos através do alimento (Case et al., 1998).

Aminoácidos essenciais	Aminoácidos não essenciais
Arginina	Alanina
Histidina	Ácido Aspártico
Isoleucina	Ácido Glutâmico
Leucina	Asparagina
Lisina	Cistina
Metionina	Glicina
Fenilalanina	Glutamina*
Taurina (Gatos)	Prolina
Treonina	Serina
Tritofano	Tirosina
Valina	

*condicionalmente essencial.

10.2. Forma de produção

Os aminoácidos e análogos são produzidos industrialmente por três vias:

- Fermentação
- Síntese química
- Extração por hidrólise proteica

Por vias de fermentação e de extração se produzem os aminoácidos de forma Lisomero, enquanto por síntese química se produzem os aminoácidos D, L-isômeros e seus análogos. Os aminoácidos industriais se encontram na forma livre.

Nos últimos cinquenta anos, vários aminoácidos foram disponibilizados pela indústria para a alimentação animal como a D, L metionina e análogo (HMTBA), a L-lisina, a L treonina e o L-triptofano.

Como a síntese proteica exige aminoácidos na forma L- isômero, as formas D-isômero e análoga necessitam ser convertidas pelo organismo.

Método de análise: Os aminoácidos livres são analisados por Cromatografia Líquida. Esta técnica permite separar os aminoácidos por cromatografia de troca iônica e quantificá-los por fotolorimetria após coloração de Ninidrina. Para a dosagem de aminoácidos contidos nas matérias-primas é necessário aplicar o tratamento prévio de hidrólise ácida, para liberá-los da cadeia proteica.

Por metodologia NIRS se pode estimar o conteúdo das matérias-primas em aminoácidos, após calibração, usando como referência os resultados da cromatografia líquida.

10.3. Ácido Aspártico ou Aspartato

10.3.1. Ácido Aspártico ou Aspartato

Aminoácido não essencial em mamíferos; pode ser encontrado em abundância nos aspargos. Possui sabor acre e umami e funciona como neurotransmissor excitatório no cérebro, podendo também ser utilizado como fonte energética. A forma L- ácido aspártico é utilizada na nutrição enteral e parental.

10.3.2. Parâmetros de segurança qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

10.4. Ácido Glutâmico e Glutamina

10.4.1. Definição

É a mistura dos aminoácidos produzidos a partir da fermentação microbiana que utiliza açúcares como substrato. Apresentam-se como cristais de cor branca.

A Glutamina é precursora na síntese de aminoácidos, nucleotídeos e ácidos nucléicos, fonte energética de células de proliferação rápida, como as do sistema immune, enterócito e linfócitos, e com função na manutenção da integridade celular.

O sal de sódio do ácido glutâmico é amplamente utilizado em alimentos pela sua propriedade de realçar determinados “flavours” (BOBBIO & BOBBIO, 2003). O ácido glutâmico é reconhecido como o quinto sabor “umami”, distinto dos outros gostos (amargo, salgado, azedo e doce). Exerce importância como neurotransmissor e intermediário do metabolismo energético

10.4.2. Parâmetros de segurança qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Glutamina, mín.	g/kg	100
Ácido Glutâmico, mín.	g/kg	100
Pureza, mín.	g/kg	950

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

10.5. Arginina

10.5.1. Definição

Arginina (C₆H₁₄N₄O₂) é um aminoácido, a fisiologia L (+) ativo é obtido via hidrólise de proteínas. Participa da síntese da ureia (Flavia Borges, 2004). A arginina tem importância na liberação de vários hormônios e a capacidade de atuar como precursor na síntese de ornitina, que é utilizada como substrato na produção de prolina, glutamato e poliaminas.

10.5.2. Parâmetros de segurança qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Pureza ¹	g/kg	1010
Cloreto	g/kg	170
Amônia	g/kg	0,2
Sulfato	g/kg	0,2
pH	-	6,2

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186.

É possível ter uma pureza acima de 100% (1000g/kg) para compostos orgânicos dependendo do processo de obtenção.

10.6. L-Carnitina

10.6.1. Definição

Aminoácido sintetizado a partir de dois aminoácidos essenciais (lisina e metionina), em processo dependente de vitaminas hidrossolúveis e do íon ferroso; ou encontrado nos alimentos de origem animal. Estimula a utilização das gorduras, transportando os ácidos graxos de cadeia longa para dentro das mitocôndrias para obtenção de energia.

10.6.2. Parâmetros de segurança qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Umidade, máx.	g/kg	10
Concentração, mín.	g/kg	970
Cor	-	Branca
Ponto de ebulição	°C	3

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186.

10.7. Taurina

10.7.1. Definição

Aminoácido produzido a partir da fermentação microbiana que utiliza açúcares como substrato. Apresenta-se como cristais ou pó de coloração branca.

É um aminoácido sulfuroso essencial para gatos, mas não essencial para cães alimentados com quantidades adequadas de aminoácidos sulfurados. É um dos aminoácidos encontrados livres em grandes concentrações no cérebro, coração e músculo esquelético de mamíferos (NRC, 2006). Deficiência de taurina pode causar cardiomiopatia dilatada, degeneração de retina, baixo desenvolvimento de filhotes e problemas reprodutivos.

10.7.2. Parâmetros de segurança qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Umidade, máx.	g/kg	15
Taurina, mín.	g/kg	985

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

10.8. Tirosina

10.8.1. Definição

Responsável pela produção de melanina em pelos e penas. Polimerizada deposita-se nos melanossomas, as quais caminham pelos prolongamentos citoplasmáticos dos melanócitos, onde são fagocitados pelos queratinócitos e se concentram na camada de queratina. A hidrólise parcial da tirosina produz a feomelanina (cor amarelada ou avermelhada) e total e eumelanina (cor acastanhada ou preta).

10.8.2. Parâmetros de segurança qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Umidade, máx.	g/kg	0,2
Tirosina, mín.	g/kg	975
Granulometria, máx. (peneira 0,6mm)	%	100

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

10.11. Triptofano

10.11.1. Definição

Aminoácido produzido a partir da fermentação microbiana que utiliza açúcares como substrato. Apresenta-se como pó ou microgranulado que varia do branco ao âmbar ou amarelo claro. O triptofano é precursor da niacina em cães, porém gatos não conseguem sintetizar quantidades significativas dessa vitamina por meio desse aminoácido. O triptofano é também precursor da serotonina e melatonina.

10.11.2. Parâmetros de segurança qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Umidade, máx.	g/kg	10
Triptofano, mín.	g/kg	980

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

10.12. L- Lisina HCL (Monocloridrato de L-Lisina)

10.12.1. Definição

Aminoácido produzido a partir da fermentação microbiana que utiliza açúcares como substrato. Apresenta-se como cristais ou pó que variam do branco ao âmbar ou marrom claro. Na forma líquida, apresenta-se como líquido de cor marrom escura..

É um aminoácido estrutural das proteínas, nucleotídeos e componentes das enzimas. Importante na formação dos colágenos e tecidos ósseos.

10.12.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite	
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2	
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10	
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1	
		Pó	Líquido
Umidade, máx.	g/kg	15	600 - 500
L Lisina, mín.	g/kg	780	240 - 500
L Lisina HCl (Monocloridrato de L-Lisina), mín.	g/kg	980	300 - 640

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

10.13. Metionina

10.13.1. Definição

1- DL Metionina; Aminoácido produzido pelo processo de síntese industrial. Apresenta-se como cristais que variam do branco ao ligeiramente amarelo.

2- Metionina Hidroxi Análogo (Ácido Hidroxi Metil TioButanoico - HMTBa ou Ester isopropílico do ácido hidroxi metil tiobutanoico). Hidroxi análogo do aminoácido metionina produzido pelo processo de síntese industrial. Apresenta-se na forma líquida. O análogo ester isopropil de metionina é para uso em ruminantes.

É considerado um dos primeiros aminoácidos limitantes para gatos, cães e aves. A metionina está presente nas proteínas e serve como precursor da cistina para formação da pena, pelos e da glutatona peroxidase (antioxidante natural).

10.13.2. Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercúrio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1
Umidade, máx.	g/kg	3 - 120
DL Metionina, máx.	%	990
Metionina Hidroxi Análogo, mín.	g/kg	880

Fonte: *Regulamento (UE) N° 2015/186.

10.14. L-Treonina

10.14.1. Definição

Aminoácido produzido a partir da fermentação microbiana que utiliza açúcares como substrato. Apresenta-se como pó ou microgranulado que varia do branco ao âmbar ou amarelo claro. A treonina está presente em grandes concentrações na mucina (mucosa intestinal) e nas imunoglobulinas, sendo que sua deficiência pode comprometer o funcionamento do sistema digestivo e imunológico e reduzir sua disponibilidade para síntese de proteína muscular.

10.14.2. Parâmetros de segurança qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As)*, umidade 12%	ppm	2
Chumbo (Pb)*, umidade 12%	ppm	10
Mercurio (Hg)*, umidade 12%	ppm	0,1

Fonte: *Regulamento (UE) Nº 2015/186.

11. ALIMENTOS COM ALEGAÇÕES DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS E/OU DE SAÚDE, SUBSTÂNCIAS BIOATIVAS E PROBIÓTICOS

Alimento funcional: todo aquele alimento ou ingrediente ou aditivos que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão profissional.

Com o advento da biotecnologia na nutrição de cães e gatos, muitos nutrientes anteriormente não-essenciais são vistos como sendo de impacto significativo sobre a saúde e bem-estar destes animais possuindo correlação direta com o estado de saúde geral incluindo pele/pelos, dental, intestinal, corporal e imunológica.

Aditivos zootécnicos (Instrução Normativa Nº 13, de 30 de Novembro de 2004, MAPA) - incluem os seguintes grupos funcionais:

- **Digestivo:** substância que facilita a digestão dos alimentos ingeridos, atuando sobre determinadas matérias-primas destinadas à fabricação de produtos para a alimentação animal;
- **Probiótico:** microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo;
- **Substância Bioativa:** além dos nutrientes, os não nutrientes que possuem ação metabólica ou fisiológica específica.

11.1. Ácidos graxos insaturados

Denominação dada a alguns ácidos graxos insaturados: ômega 3 (alfa linolênico; EPA - ácido eicosapentaenóico e DHA - ácido docosahexaenóico), ômega 6 (ácido linoléico, aracdônico e CLA - ácido linoléico conjugado) e ômega 9 (ácido oléico).

a) Ômega - 3 (Poliinsaturado)

Origem: Sementes oleaginosas (óleo de linhaça, canola, soja, nozes), rúcula e peixes de água fria (salmão, sardinha, cavala e arenque).

- **Alfa linolênico:** é o ácido graxo que compõe o grupo ômega 3, de origem vegetal.
- **Ácido eicosapentaenóico - EPA:** Atua diretamente no processo de crescimento e desenvolvimento e apresenta ações antitrombóticas e antiinflamatórias exercidas através do metabolismo dos eicosanóides.
- **Ácido docosahexaenóico - DHA:** pode ser proveniente do ácido linolênico. É considerado fundamental na formação de tecidos nervosos e da visão. Seu requerimento associa-se principalmente com as primeiras etapas do desenvolvimento, tanto intra como extra-uterino.

b) Ômega - 6 (Poliinsaturado)

Origem: óleo de girassol, óleo de soja, óleo de milho, produtos de origem animal.

- **Ácido linoléico:** maior componente do ômega 6. Auxilia na saúde da derme e epidermal, além de proteger a célula contra a desidratação.
- **Ácido Araquidônico:** pode ser obtido através do ácido linoléico. É precursor de prostaglandinas, leucotrienos e compostos que desempenham um importante papel no processo inflamatório e na regulação da imunidade. Essencial para as funções da membrana celular e reprodutivas, incluindo a regulação da gestação.

c) Relação ômega 6:3

Os ácidos graxos linoléico (ômega 6) e linolênico (ômega 3) competem pelas mesmas enzimas chaves em convertê-los em mediadores pró ou antiinflamatórios. Considerar sua adequada relação no alimento.

11.2. Antioxidantes naturais

Os antioxidantes naturais, também denominados antioxidantes biológicos presentes e/ou incorporados ao alimento podem ser efetivos no combate à formação de radicais livres nos tecidos animais.

- **Radicais livres:** Percentual do oxigênio inspirado em espécies reativas, os radicais livres (oxigênio singlet, oxidrila, peróxido de hidrogênio, óxido nitroso, íon ferril e peróxido lipídico), extremamente tóxicos para os constituintes celulares. Esses fragmentos de moléculas ou de átomos possuem elétrons desemparelhados, com atração por elétrons de outras moléculas para obtenção de estabilidade. A transferência de elétrons de um átomo ou molécula para outro (a) caracteriza a reação oxidativa, que ataca e modifica outras moléculas, destruindo a estrutura proteica e fosfolipídica de membranas celulares, organelas e material genético.

a) Carotenóides: Agem sequestrando o oxigênio singlet, removendo os radicais peróxidos, modulando o metabolismo carcinogênico, inibindo a proliferação celular, estimulando a comunicação entre células (junções gap) e elevando a resposta imune.

- **Licopeno:** carotenóide sem a atividade pró-vitamina A, lipossolúvel, composto por onze ligações conjugadas e duas ligações duplas não conjugadas. O licopeno é tido como o carotenóide que possui a maior capacidade sequestrante do oxigênio singlet, possivelmente devido à presença das duas ligações duplas não conjugadas, o que lhe oferece maior reatividade. Apresenta ação específica sobre a membrana celular. É o carotenóide predominante no plasma e nos tecidos humanos, sendo encontrado em um número limitado de alimentos de cor vermelha, como tomates e seus produtos, goiaba, melancia, mamão e pitanga. Tomates e derivados aparecem como as maiores fontes de licopeno. O tomate cru apresenta, em média, 30 mg de licopeno/kg do fruto (ESH SHAMI E MOREIRA, 2004).
- **Beta caroteno:** carotenóide precursor da vitamina A e, por isso, é designado pró-vitamina A, transportado no sangue primariamente pelas LDL. Antioxidante lipossolúvel, é um potente sequestrador do oxigênio singlet, uma molécula altamente reativa capaz de ocasionar enormes danos celulares, principalmente em baixas pressões de oxigênio (BATLOUNI, 1997). O beta-caroteno, largamente distribuído na natureza, confere às frutas e vegetais muitas de suas cores vivas.
- **Xantofilas:** são carotenóides polares, funcionalizados com diversos grupos oxigenados como hidroxilas ou cetonas. Exemplos de xantofilas são: luteína, zeaxantina, mixol, osciloxantina e aloxantina. A luteína e zeaxantina são substâncias responsáveis pela cor de peixes, aves, flores e alimentos. Estas substâncias são xantofilas por possuírem ligações duplas conjugadas. Partes da molécula são responsáveis pela absorção de luz na região do visível, o que confere a cor aos alimentos que as possuem.

b) Vitamina E: a forma mais prevalente e ativa é o alfa-tocoferol, é o antioxidante lipossolúvel predominante nos tecidos, com ação específica intracelular. Estudos laboratoriais demonstraram que a vitamina E é um antioxidante extremamente potente, que captura os radicais peroxila, interrompendo a cadeia de peroxidação lipídica. Protege os lipídeos poliinsaturados da lesão pelos radicais livres e parece essencial à proteção das lipoproteínas circulantes e ao funcionamento adequado das membranas celulares.

Atualmente a interação de Vitamina E com Se (selênio) consiste em uma alternativa de potencialização do efeito antioxidante, em função da sua importância na conjugação com a Glutathione Peroxidase (GSHPx). Pesquisas demonstram que a Vitamina E e conjugação ao Selênio, possuem um efeito sinérgico no combate aos processo de oxidação celular, permitindo uma maior preservação do pâncreas, que eleva a uma maior digestão da gordura e aumentando a absorção da vitamina E pelo organismo. Isto porque o Selênio Orgânico reduz a quantidade de Vitamina E necessária para manter a integridade dos lipídeos da membrana, mediante a uma maior atuação da Glutathione Peroxidase (GSHPx) e leva a uma maior retenção da Vitamina E integra no plasma sanguíneo.

c) Vitamina C: antioxidante biológico dentro dos fosfolipídeos de membrana, protegendo as células contra a ação oxidante dos radicais livres. Apresenta ação extracelular e ação reciclante da Vitamina E.

d) Polifenóis e/ou flavonóides: Os ácidos fenólicos caracterizam-se pela presença de um anel benzênico, um grupamento carboxílico e um ou mais grupamentos de hidroxila e/ou metoxila na molécula, que conferem propriedades antioxidantes. Os antioxidantes fenólicos funcionam como sequestradores de radicais e, algumas vezes, como quelantes de metais, agindo tanto na etapa de iniciação como na propagação do processo oxidativo.

Os polifenóis são potentes antioxidantes que estão presentes em diversos alimentos de origem vegetal, como maçã, uva, cebola, repolho, brócolis, chicória, aipo, chá e vinho tinto, mas são extraídos geralmente da uva e do chá mate verde. Quando absorvidos, são metabolizados no fígado e secretados na bile, urina e saliva. Protegem a célula submetida ao estresse. As propriedades benéficas desses compostos podem ser atribuídas à sua capacidade de sequestrar os radicais.

Os compostos fenólicos podem inibir os processos da oxidação em certos sistemas, mas isso não significa que eles possam proteger as células e os tecidos de todos os tipos de danos oxidativos. Esses compostos podem apresentar atividade pró-oxidantes em determinadas condições.

Os flavonóides atuam como antioxidantes na inativação dos radicais livres, em ambos os compartimentos celulares lipofílico e hidrofílico. Esses compostos têm a capacidade de doar átomos de hidrogênio e portanto, inibir as reações em cadeia provocadas pelos radicais livres.

Os flavonóides mais investigados são: a quercetina, a miricetina, a rutina e a naringenina.

- **Quercetina:** É removedora dos radicais superóxido, oxigênio singlet e peróxidos lipídicos e inibe a oxidação das LDL e os efeitos citotóxicos das LDL-ox.

A quercetina está presente nas frutas e vegetais, entretanto, esse antioxidante pode reagir com ferro e tornar-se um pró-oxidante.

Os flavonóides miricetina, quercetina e rutina foram mais efetivos do que a vitamina C na inibição dos danos oxidativos induzidos pelo H_2O_2 .

A epicatequina e rutina apresentam atividade antioxidante sobre o $OH\cdot$ superior ao antioxidante manitol, um conhecido sequestrador de radicais hidroxila.

Outros flavonóides naturais, como a epicatequina e a epigallocatequina, possuem propriedades antioxidantes e inibidores do processo de carcinogênese. São encontrados no chá verde e em menores concentrações no chá preto.

- **Extrato de alecrim** (carnosol, rosmanol, rosmaridifenol e rosmariquinona): A eficiência do extrato de alecrim foi comparável ao BHT e superior ao BHA nas mesmas concentrações.
- **Extrato de orégano** (glucosídeos, ácidos fenólicos e derivados terpenos).

11.3. Fibras dietéticas

As fibras da dieta estão incluídas na ampla categoria dos carboidratos. Elas podem ser classificadas como solúveis, insolúveis ou mistas, podendo ser fermentáveis ou não-fermentáveis.

Como os componentes da fibra da dieta não são absorvidos, eles penetram no intestino grosso e fornecem substrato para as bactérias intestinais. As fibras solúveis são normalmente fermentadas rapidamente, enquanto as insolúveis são lentamente ou apenas parcialmente fermentadas. A extensão da fermentação das fibras solúveis depende de sua estrutura física e química. A fermentação é realizada por bactérias anaeróbicas do cólon, levando à produção de ácido lático, ácidos graxos de cadeia curta e gases. Consequentemente, há redução do pH do lúmen e estimulação da proliferação de células epiteliais do cólon.

Tratam-se de carboidrato estrutural constituído por polissacarídeos não amiláceos e lignina, além de outras substâncias de incrustação da parede celular vegetal. Devido à presença dessas ligações, não são hidrolisados pelas enzimas do trato digestório de animais superiores. Porém, podem ser fermentadas pela microbiota de mamíferos e aves. Possuem propriedades diferenciadas de acordo com a sua fonte, processamento, solubilidade e transformações no trato gastrointestinal. Podem ser diferenciadas como hidrossolúveis ou não, e de fermentabilidade alta, moderada ou baixa.

a) Fibras insolúveis: Em geral são pouco fermentáveis e não viscosas, sendo eliminadas praticamente de forma intacta. Aumentam a massa fecal, o peso das fezes, a velocidade de passagem da digesta e a motilidade, diminuindo a constipação e absorção de nutrientes e aumentando a quantidade de substratos que chega ao cólon.

- **Celulose:** polímero de glicose com ligação glicosídica do tipo β -1,4. Possui até 8000 glicoses. Constituinte principal da parede celular dos vegetais. É hidrolisada apenas por alguns microrganismos.
- **Hemicelulose:** polissacarídeo constituído de uma cadeia β -1,4 glucana com ramificações de pentoses (arabinose, xilose) com ligações α . Encontrada na parede celular de plantas. Outros tipos de hemicelulose: xilanas, misturas de β glucanas, xyloglucanas, glucomanas, galactomananas, arabinogalactanas, mananas e galactanas.
- **Lignina:** polímero de compostos fenólicos, derivado do ácido cinâmico, tridimensional, amorfo, constituído por unidades fenilpropanóides. Presente na parede celular de plantas.
- **Celulose microcristalina:** pó branco cristalino, insípido e inodoro, resultante da hidrólise da celulose purificada após tratamento com HCl, tornando-se uma forma muito pura de celulose, com alto grau de cristalinidade. É insolúvel em água, solventes orgânicos e diluentes ácidos, mas parcialmente solúvel em diluentes alcalinos.

- **Metilcelulose:** derivado da celulose com propriedades laxantes, que apresenta-se em pó, grânulos ou cápsulas. Utilizado nos casos de constipação e, ocasionalmente, como depressor de apetite no tratamento da obesidade.

b) Fibras solúveis: normalmente fermentáveis, viscosas e gelificantes, o que lhes confere benefícios fisiológicos, como: retardamento do esvaziamento gástrico e do trânsito no intestino delgado, modulação da motilidade gastrointestinal, efeitos brandos no aumento da massa, volume e consistência das fezes, redução da diarreia pelo aumento na absorção de água, promoção no desenvolvimento da mucosa do íleo e cólon, fornecimento de energia à mucosa intestinal, diminuição do pH do cólon, aumento da proteção contra infecção (ver prebióticos).

- **Pectina:** polímero principalmente de ácidos galacturônicos unidos por ligação β -1,4. Substâncias encontradas predominantemente na lamela média da parede celular vegetal (especialmente maçã e cascas de frutas cítricas). Constitui-se como fibra dietética solúvel em água e altamente fermentável. Sua ingestão pode reduzir os níveis séricos de colesterol e triglicérides.
- **Carboximetilcelulose:** derivado de celulose produzido, via reação de Williamson, pelo tratamento de celulose com ácido monocloroacético em presença de excesso de hidróxido de sódio. É um importante produto industrial, geralmente isolado e comercializado como sal de sódio. Pode ser obtido por meio do bagaço de cana-de-açúcar.
- **Goma guar:** fibra purificada da goma guar é um pó branco e insípido. Não origina gel e é compatível com outras gomas, amidos, hidrocolóides e agentes gelificantes. Fonte: produto obtido da semente triturada da planta *Cyamopsis tetragonolobus*, que é originária da Índia e Paquistão.
- **Goma xantana:** é um heteropolissacarídeo aniônico exocelular produzido, via fermentação, pela bactéria *Xanthomonas campestris* (Tako & Nakamura, 1985). É composta por esqueleto linear celulósico, contendo unidades pentassacarídicas repetidas de D-glucose, D-manose, ácido D-glucurônico e grupos acetal pirúvico e D-acetil.
- **Goma gelana:** polissacarídeo de origem microbiana, produzido pela *Sphingomonas paucimobilis* e *Pseudomonas elodea*. Possui em sua composição glicose, ramnose, ácido urônico e grupos acetila.
- **Goma carragena:** são da família de polissacarídeos sulfatados lineares que podem ser extraídos como componentes da matriz de algas marinhas vermelhas.
- **Maltodextrina limite:** produto da hidrólise do amido obtido da catálise ácida ou ação enzimática específica. Possuem o número de açúcares redutores menor que vinte.
- **Amido resistente:** produto obtido da retrogradação de amidos. Normalmente obtido mediante aplicação de calor seco e posterior resfriamento de alimentos ricos em amilose.

11.4. Prebióticos

Os prebióticos identificados atualmente são carboidratos não-digeríveis, incluindo a lactulose, a inulina e diversos oligossacarídeos que fornecem carboidratos que as bactérias benéficas do cólon são capazes de fermentar. A maioria dos dados da literatura científica sobre efeitos prebióticos relaciona-se aos fruto-oligossacarídeos (FOS) e à inulina. A inulina e a oligofrutose pertencem a uma classe de carboidratos denominados frutanos e são considerados ingredientes funcionais, uma vez que exercem influência sobre processos fisiológicos e bioquímicos no organismo, resultando em melhoria da saúde e em redução no risco de aparecimento de diversas doenças.

As principais fontes de inulina e oligofrutose empregadas na indústria de alimentos são a chicória (*Cichorium intybus*) e a alcachofra de Jerusalém (*Helianthus tuberosus*).

Frutano é um termo genérico empregado para descrever todos os oligo ou polissacarídeos de origem vegetal e refere-se a qualquer carboidrato em que uma ou mais ligações frutossil-frutose predominam dentre as ligações glicosídicas. Os frutanos são polímeros de frutose linear ou ramificada ligados por ligações $\beta(2^{\circ}1)$ ou $\beta(2^{\circ}6)$, encontradas, respectivamente, na inulina e nos frutanos do tipo levanos.

Os frutanos do tipo inulina dividem-se em dois grupos gerais: a inulina e os compostos a ela relacionados; a oligofrutose e os fruto-oligossacarídeos (FOS). A inulina, a oligofrutose e os FOS são entidades quimicamente similares, com as mesmas propriedades nutricionais. Essas semelhanças química e nutricional são conseqüentes à estrutura básica (ligações $\beta(2^{\circ}1)$ de unidades frutossil, algumas vezes terminadas em uma unidade glicosil), bem como à sua via metabólica em comum. A única diferença entre a inulina, a oligofrutose e os FOS sintéticos é o grau de polimerização, ou seja, o número de unidades individuais de monossacarídeos que compõem a molécula.

A inulina é um carboidrato polidisperso, constituído de subunidades de frutose (2 a 150), ligadas entre si e a uma glicose terminal, apresentando um grau médio de polimerização de 10 ou mais. A oligofrutose e os FOS são termos sinônimos utilizados para denominar frutanos do tipo inulina com grau de polimerização inferior a 10. Seus nomes derivam de oligossacarídeos (carboidratos com menos de 10 subunidades de monossacarídeos) compostos predominantemente de frutose. O termo oligofrutose é mais frequentemente empregado na literatura para descrever inulinas de cadeia curta, obtidas

por hidrólise parcial da inulina da chicória. O termo FOS tende a descrever misturas de frutanos do tipo inulina de cadeia curta, sintetizados a partir da sacarose. Os FOS consistem de moléculas de sacarose, compostas de duas ou três subunidades de frutose adicionais, adicionadas enzimaticamente, através de ligação $\beta(2^{\circ}1)$ à subunidade frutose da sacarose.

Os frutanos são os polissacarídeos não-estruturais mais abundantes na natureza, após o amido. Eles estão presentes em grande variedade de vegetais e, também, em algumas bactérias e fungos.

Bifidobactérias fermentam seletivamente os frutanos, preferencialmente a outras fontes de carboidratos, como o amido, a pectina ou a povidexose. A alta especificidade dos FOS como substratos para bifidobactérias resulta da atividade das enzimas β -frutofuranosidases (inulinasas) associadas a células específicas, as quais hidrolisam monômeros de frutose da extremidade não-redutora da cadeia de inulina ou de determinados açúcares em que o resíduo de frutose ocorre na posição $\beta(2-1)$. Essas hidrolases são produzidas por alguns bolores e leveduras e só esporadicamente por bactérias.

A velocidade de fermentação e a atividade de carboidratos não-digeríveis são fatores primordiais para a saúde intestinal do hospedeiro. Novos tipos de oligossacarídeos com velocidades de fermentação controladas serão desenvolvidos, de modo a assegurar a fermentação uniforme, ao longo do cólon, da área proximal para a distal.

- **Inulina:** polímeros de frutose unidos pela ligação β -2,1, superior a 60 monômeros.
- Encontrado em alcachofras, chicória e outros.
- **Frutoligosacarídeos (FOS):** são oligossacarídeos naturais que contêm uma cadeia de frutose e uma unidade de glicose terminal, apresentando entre 8 a 10 monômeros. No intestino delgado são resistentes à ação das enzimas intestinais e pancreáticas, o que lhes conferem um efeito osmótico por sua capacidade de retenção de água. Sua ingestão não afeta a secreção de insulina e nem os níveis de glicose sanguínea, podendo ser utilizado em dietas específicas para o controle da obesidade ou controle de patologias como a diabetes. Fonte: pode ser obtido por hidrólise enzimática da inulina, extraída da raiz da chicória *Chicorium endiva*, por meio da ação da enzima inulase. Pode ser também obtido enzimaticamente a partir da sacarose, por ação da β -frutofuranosidase fúngica. São prebióticos com forte ação bifidogênicas.

Aditivo Prebiótico Fonte de FOS

Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As), umidade 12%	ppm	3
Chumbo (Pb), umidade 12%	ppm	2
Cálcio	g/100g	34 a 40
Perda por Ignição	%	10
Perda por Secagem	%	3
Aspecto	-	Pó fino
Cor	-	Branco
Odor	-	Inodoro

- **Mananol igossacarídeos (MOS):** derivados das paredes de leveduras (extrato seco de fermentação de *Saccharomyces cerevisiae*) que apresentam a capacidade de modular o sistema imunológico e a microflora intestinal e ligam-se a uma ampla variedade de micotoxinas preservando a integridade da superfície de absorção intestinal.

Manana: polissacarídeo extraído da levedura *Saccharomyces cerevisiae*.

Aditivo Prebiótico Fonte de Mananas

Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Proteína bruta, mín.	g/kg	250
Mananas, mín.	g/kg	120

- **Galactooligosacarídeos (GOS):** produzidos a partir da lactose por ação da enzima β -galactosidase com atividade de transgalactosilação. Tal enzima é obtida por meio do microrganismo *Scopulariopsis sp.* Os benefícios da ingestão são de elevar a população de bifidobactérias no cólon e por efeito antagônico, suprimir a atividade de bactérias putrefativas e reduzir a formação de produtos tóxicos por fermentação, que podem desencadear doenças como o câncer.

11.5. Probióticos

Em condições normais, inúmeras espécies de bactérias estão presentes no intestino, a maioria delas anaeróbias estritas. Essa composição torna o intestino capaz de responder a possíveis variações anatômicas e físico-químicas. A microbiota intestinal exerce influência considerável sobre série de reações bioquímicas do hospedeiro. Paralelamente, quando em equilíbrio, impede que microrganismos potencialmente patogênicos nela presentes exerçam seus efeitos patogênicos. Por outro lado, o desequilíbrio dessa microbiota pode resultar na proliferação de patógenos, com consequente infecção bacteriana.

A microbiota saudável é definida como a microbiota normal que conserva e promove o bem-estar e a ausência de doenças, especialmente do trato gastrointestinal. A correção das propriedades da microbiota autóctone desbalanceada constitui a racionalidade da terapia por probióticos. A influência benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal inclui fatores como os efeitos antagônicos e a competição contra microrganismos indesejáveis e os efeitos imunológicos.

O conhecimento da microbiota intestinal e suas interações levou ao desenvolvimento de estratégias alimentares, objetivando a manutenção e o estímulo das bactérias normais ali presentes. É possível aumentar o número de microrganismos promotores da saúde no trato gastrointestinal (TGI), através da introdução de probióticos pela alimentação o qual irá modificar seletivamente a composição da microbiota, fornecendo ao probiótico vantagem competitiva sobre outras bactérias do ecossistema.

Os microrganismos utilizados como probióticos são usualmente componentes não patogênicos da microbiota normal, tais como as bactérias ácido-lácticas (principais gêneros *Lactococcus*, *Lactobacillus spp*, *Streptococcus spp*, *Enterococcus faecium*, *Pediococcus spp*, *Bacillus spp* e *Aspergillus oryzae*) e leveduras como *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces boulardii*. O gênero *Bifidobacterium spp* é frequentemente envolvido nas discussões sobre bactérias ácido-lácticas usadas com fins probióticos.

Levedura de cana

Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Contagem de bactérias mesófilas	UFC/g	<15.000
Bolores e leveduras	UFC/g	<100
Coliformes fecais	-	Ausente
<i>Salmonella</i>	em 25g	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	-	Ausente
Proteína bruta, mín.	g/kg	370
pH, mín.	-	4
Umidade, máx.	g/kg	80
Cinzas, máx.	g/kg	80

Levedura de cerveja

Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Mesófilos aeróbios totais, máx.	UFC/g	15000
Bolores e leveduras, máx.	UFC/g	100
Coliformes totais, máx.	NMP/g	10
<i>Escherichia coli</i>	NMP/g	Ausente
Proteína, mín.	g/kg	400
Umidade	g/kg	80
pH	-	4,5 a 7,5
Densidade, mín.	g/L	420
Cinzas	g/kg	80
Aspecto	-	Pó

Fonte de Aditivo probiótico

Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
<i>Bacillus subtilis</i>	UFC/g	2,0 x 10 ⁶
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	UFC/g	2,0 x 10 ⁶
<i>Enterococcus faecium</i>	UFC/g	4,0 x 10 ⁶
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	UFC/g	5,0 x 10 ⁶
<i>Lactobacillus casei</i>	UFC/g	4,0 x 10 ⁶
<i>Lactobacillus lactis</i>	UFC/g	3,0 x 10 ⁶
Estado físico	-	Sólido
Forma	-	Pó
Cor	-	Branco, bege ou cinza
Odor	-	Inodoro
Sabor	-	Não palatável
pH	-	7,0 a 10,0
Ponto de fulgor	-	Não inflamável
Densidade aparente	g/mL ou cm ³	1,5 a 1,7
Limite de explosividade superior e inferior	-	Não explosivo
Solubilidade com indicação de solvente	-	Insolúvel em água; solúvel em ácidos diluídos

11.6. Coadjuvantes saúde bucal

a) Hexametáfosfato de Sódio: é o sal de sódio do ácido fosfórico, geralmente expressos como (NaPO₃)_x.H₂O (x=6-20). O mínimo de sódio e o máximo de flúor devem ser especificados. Não pode conter mais que 1 parte de flúor para 100 partes de fósforo, 75 ppm de arsênio e 30 ppm de metais pesados, como chumbo. Colabora na prevenção de odontólitos com a redução da formação do cálculo dentário e placa.

Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente

Parâmetros	Unidade	Limite
Arsênio (As), umidade 12%	ppm	3
Chumbo (Pb), umidade 12%	ppm	10
Fluoretos	ppm	30
Ferro, máx.	%	0,05
Granulometria	%	60 a 80
Pureza, mín.	%	68
Fosfato (não ativado), máx.	-	7,5
pH	-	5,8 a 7,0
Insolubilidade em água, máx.	%	0,05

b) Tripolifosfato de Sódio: é um sal de sódio do ácido fosfórico, geralmente expresso como Na₄P₃O₁₀, tendo o mínimo de sódio e o máximo de flúor especificado. Não deve conter mais que 1 parte de flúor para 100 partes de fósforo. Desempenha a função de agente quelante do cálcio existente na saliva, indisponibilizando o cálcio que mineraliza a placa, formando o tártaro. Com isso, reduz a formação do cálculo dentário.

11.7. Adsorventes de odores

A redução no odor das fezes e a melhora na digestibilidade do alimento podem ser alcançadas com a formulação de dietas de alta digestibilidade e com ingredientes de boa qualidade. Esses benefícios também podem ser alcançados com a inclusão na dieta de aditivos como o extrato de *Yucca schidigera*, que inibe a urease pela fração de saponinas do extrato e é fonte alternativa de fibra, auxiliando na redução no trânsito intestinal, ou com a inclusão de zeólitas (aluminossilicatos hidratados), que têm propriedades de absorção de gases, vapores e água.

Aditivos adsorventes de compostos voláteis individuais tais como a amônia, as aminas, os sulfetos, ácidos graxos, ésteres, álcoois, aldeídos, e cetonas presentes nas fezes.

a) *Yucca schidigera*: planta da família *Agavaceae*. Seu efeito é sobre o metabolismo do nitrogênio, que possibilita a redução no odor das fezes dos animais. Quimicamente, são constituídas por um açúcar normalmente contendo glicose, galactose, ácido glicurônico, xilose ou metilpentose ligado glicosidicamente a uma aglicona hidrofóbica denominada saponigenina. A saponigenina pode conter uma ou mais ligações insaturadas entre os carbonos e serem classificadas em triterpenóides ou esteroidais. Oito saponinas esteroidais são normalmente isoladas da *Yucca schidigera* e elas são genericamente classificadas em dois grupos: os furastanóis e os espirostanóis. Os furastanóis estão presentes em quantidades menores (cerca de 6,8%) e as atividades biológicas são garantidas principalmente pelos espirostanóis que incluem a sarsapogenina, a esmilagenina, a marcogenina, a samogenina e a gitogenina. Dentre os efeitos biológicos comumente atribuídos a essas substâncias podem ser incluídos as ações sobre as membranas celulares, a absorção de nutrientes no intestino, o crescimento animal e o consumo de alimentos, o metabolismo de proteínas, carboidratos e lipídeos (colesterol), o sistema imunológico, as células cancerígenas, além do combate a vírus, protozoários, fungos e bactérias.

Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente:

Parâmetros	Unidade	Límite
B50, máx.	mg	4
Estado físico	-	Pó
Cor	-	Bege

Indicado para adsorção e redução de odores de fezes.

O parâmetro B50 indica a quantidade de miligramas de *Yucca* necessários para reduzir 50% da amônia em solução aquosa.

O teste B50 corresponde a um recipiente com 50% de água e 50% de amônio, que é estável em pH baixo. Com 50% de água, a mistura tende a ir para pH 7,0, o amônio se transforma em amônia, que por ser instável, volatiliza e possui odor característico. Inicia-se a pipetagem da *Yucca* que, por ser mais ácida, passa a baixar o pH do meio, neste momento a amônia volta a ser amônio, reduzindo desta maneira o odor relacionado à quantidade de amônia disponível.

Saponina

Parâmetros de segurança e qualidade do ingrediente:

Parâmetros	Unidade	Límite
Saponina, mín.	%	8,5

Possui efeito bactericida, reduzindo o odor. Controla e reduz amônio, hidrogênio e gases derivados dos dejetos fecais.

b) Zeólitas: constituem um grupo numeroso de minerais que possuem uma estrutura porosa. São conhecidos 48 tipos de zeólitos naturais e mais de 150 artificiais. Basicamente, são minerais de aluminosilicatos hidratados que possuem uma estrutura aberta que pode acomodar uma grande variedade de íons positivos, como o Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , entre outros. Estes íons positivos estão fracamente ligados à estrutura podendo ser prontamente substituídos por outros da solução em contato.

Os zeólitos naturais possuem uma estrutura cristalina e uma alta capacidade de intercâmbio catiônico, aumentando a densidade do bolo alimentar e diminuindo a velocidade de trânsito do alimento através do aparelho digestivo. Além disso, esta capacidade de troca iônica reduz o efeito tóxico de altas concentrações de amônio, capta o amoníaco, dióxido de carbono, ácido sulfídrico e água presente em excesso nos processos digestivos. Também estão associados à adsorção de uma gama de micotoxinas e a redução de odores dos dejetos. Além de retenção de 65% de aflatoxinas (B1, B2, G1 e G2), redução de diarreia, apoio ao metabolismo energético, melhora na compactação de pellets por diminuição da perda associada ao pó, melhora nos níveis de ganho de peso e melhora na qualidade e produção de leite.

11.8. Aminoácidos com alegação funcional

a) Arginina: aminoácido essencial com efeitos metabólicos e imunológicos, principalmente em casos de estresse. Arginina tem vários destinos metabólicos e, portanto, é um dos mais versáteis aminoácidos. Não só é metabolicamente ativa com os aminoácidos prolina e glutamato, mas também serve como um precursor para a síntese de proteínas, creatina, poliaminas e ureia. Além disso, tem com funções aumentar a síntese de colágeno contribuindo para uma boa cicatrização, aumentar a

produção das células T, NK e citocinas, é uma importante precursora do óxido nítrico (sintetizado a partir do aminoácido L-arginina pela enzima NO-Sintase), promove retenção de nitrogênio, estimula a liberação de hormônios como a insulina, glucagon e gastrina; atua no ciclo da ureia como precursor da ornitina e precursora das aminas biogênicas.

b) Ácido Aspártico ou Aspartato: aminoácido não essencial em mamíferos, pode ser encontrado em abundância nos aspargos. Possui sabor acre e umami e funciona como neurotransmissor excitatório no cérebro, podendo também ser utilizado como fonte energética. A forma L- ácido aspártico é utilizada na nutrição enteral e parenteral.

c) Ácido Glutâmico ou Glutamato: aminoácido não essencial, e quando na forma livre apresenta sabor *umami*, servindo de regulador mineral e estimulante de apetite. Atua na transaminação de aminoácidos e no armazenamento, liberação e detoxificação da amônia, além de estar envolvido no metabolismo de carboidratos e ácidos graxos. A forma L- ácido glutâmico é utilizada na nutrição enteral e parenteral.

d) Glutamina: aminoácido não essencial e livre, abundante no plasma e no músculo. Possui sabor adocicado. Tem a função de proteger o estômago e o intestino e fornecer energia para o intestino e o músculo. Na nutrição clínica é um componente útil em agentes nutricionais orais e enterais em terapias de úlcera gastroduodenal e gastrite.

e) Triptofano: aminoácido essencial encontrado no leite, ovo e queijo ou produzido pela fermentação de matéria-prima de origem agrícola (melaço de beterraba ou hidrolisado de amido). Precursor dos neurotransmissores serotonina, nora-drenalina e dopamina, conseqüentemente está envolvido na regulação do apetite, da dor, do humor, da agressividade, do sono e na coordenação motora.

f) Taurina: aminoácido sulfuroso, que atua de forma livre e está presente em fontes proteicas de origem animal. Pode ser sintetizada a partir da cisteína e metionina, porém é essencial para felinos. Importante na regulação do ritmo cardíaco e funcionamento da retina.

g) L - Carnitina: aminoácido sintetizado a partir de dois aminoácidos essenciais (lisina e metionina), em processo dependente de vitaminas hidrossolúveis e do íon ferroso; ou encontrado nos alimentos de origem animal. Estimula a utilização das gorduras, transportando os ácidos graxos de cadeia longa para dentro das mitocôndrias para obtenção de energia.

h) Tirosina: Responsável pela produção de melanina em pelos e penas. Polimerizada deposita-se nos melanossomas, as quais caminham pelos prolongamentos citoplasmáticos dos melanócitos, onde são fagocitados pelos queratinócitos e se concentram na camada de queratina. A hidrólise parcial da tirosina produz a feomelanina (cor amarelada ou avermelhada) e total a eumelanina (cor acastanhada ou preta).

11.9. Condroprotetores

Na tentativa de prevenir o surgimento de lesões, de retardar a progressão da doenças articulares degenerativas e de reduzir o uso de antiinflamatórios não esteroidais (AINES) no tratamento desta doença, diversas substâncias foram estudadas e classificadas como condroprotetoras.

Os condroprotetores são produtos compostos por agentes semelhantes aos componentes da matriz cartilaginosa, possuem ação antiinflamatória e são capazes de reduzir a perda de proteoglicanos e colágeno pela inibição de enzimas degradativas da cartilagem, além de terem ação estimulatória sobre a síntese de proteoglicanos e colágeno, promovendo aumento na proliferação de condrócitos e da matriz. Tais efeitos sugerem que os condroprotetores podem ser importantes no controle das alterações patológicas da cartilagem e podem complementar o tratamento da. Dentre as substâncias com propriedades condroprotetoras, destacam-se a glucosamina e o sulfato de condroitina.

A glucosamina por sua vez é melhor absorvida, aproximadamente em 90%, proporcionando biodisponibilidade absoluta de 12 a 44%. A glucosamina é parcialmente degradada e persistentemente incorporada à cartilagem articular.

a) Glicosamina: é um açúcar aminado não essencial, que pode ser obtido dieteticamente (gli + glutamina) ou comercialmente, a partir da hidrólise da quitina (carapaça de caranguejo ou camarão). Estimula a síntese de colágeno e proteoglicanos articulares pelos condrócitos, inibe enzimas degradativas e tem efeitos antiinflamatórios moderados.

b) Condroitina: é uma glucosaminoglicana comumente encontrada na forma de sulfato, o qual é extraído do tecido cartilaginoso de bovinos e suínos e é adicionado à dieta para estimular a regeneração da cartilagem devido à sua tendência em inibir a produção e ação de enzimas que a degradam.

11.10. Nucleotídeos

São unidades estruturais requeridas para a produção de DNA e RNA. Tem como principais funções aumentar a velocidade de crescimento e de retenção nitrogenada e da maturação e função das células T. Diminuem a susceptibilidade à infecção e atuam na formação da adenosina trifosfato (ATP). Fonte: Leveduras.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOISSA OLÉOS VEGETAIS. Disponível em: <http://www.aboissa.com.br/>. Acesso em 24 de maio de 2016.

AÇÚCAR UNIÃO. Disponível em: <http://www.ciauniao.com.br>. Acesso em 10 de maio de 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA. Resolução-RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 30 de agosto de 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA. Resolução-RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005. Aprova o “Regulamento técnico para produtos proteicos de origem vegetal”. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA. Resolução-RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o “Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal”. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA. Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA. Portaria nº 685, de 27 de agosto de 1998. Aprova o Regulamento Técnico: “Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos” e seu Anexo: “Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos”. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 28 de agosto de 1998.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 28 de outubro de 1997.

ALEXANDRINO, C. D. Utilização dos amidos de milho e de batata na elaboração de tapioca. 2006. Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp050644.pdf>. Acesso em: 26 de janeiro de 2016.

ALVES, L.F.P. et al. Beneficiamento e processamento para a produção da farinha de trigo. Anais do VII EEPA, 2013. Fecilcam. Campo Mourão, PR.

ANDRIGUETTO et al. Nutrição Animal. 4a edição. São Paulo: Livraria Nobel, 1986.

AOCS. Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats, and Waxes. Disponível em: <http://www.aocs.org/>. Acesso em 24 de maio de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA. A Batata como alimento. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/alim_valornutricional.htm. Acesso em 26 de janeiro de 2016.

BATISTA T. M., BERNARDES R. F. Efeito do Cozimento e Mercaptoetanol nas proteínas do Glúten de Trigo. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/BPD02_2002ID-JeQEAb7pXj.pdf. Acesso em 26 de janeiro de 2016.

BATLOUNI, M. Hipótese Oxidativa da Aterosclerose e Emprego dos Antioxidantes na Doença Arterial Coronária. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 68:1997.

BALL GFM. Vitamin E. In: Bioavailability and analysis of vitamin in foods. London: Chapman & Hall; 1998. p.195-239.

BELLAVER C. E ZANOTTO, D. L. Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos proteicos de origem animal. In: Conferencia APINCO 2004. Santos, SP.

BELLAVER, C., ZANOTTO, D. L., GUIDONI, A. L., KLEIN, C. H. Solubilidade da proteína em diferentes concentrações de pepsina. Conferência Apinco 1998 de Ciência e Tecnologia Avícolas - Trabalhos de Pesquisa Avícola. Disponível em http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/tranais/apinco1998_p08.pdf. Acesso em 11 de dezembro de 2015.

- BIANCHINI R, PENTEADO MVC.** Vitamina E. In: Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos. Barueri: Manole; 2003. p.23-164.
- BILIBIO, D., SOUZA, F. T., BATTASTINI, N. M. & BERTOLIN, T. E.** Potencial antioxidante de óleo essencial de alecrim em sistema lipídico, óleo de soja. RS. Brasil.
- BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A.** Introdução à química de alimentos. 3. ed. São Paulo: Varela, 2003. 238p.
- BOBBIO, F. O; BOBBIO, P.A.** Química do processamento de alimentos. 3. ed. São Paulo: Varela, 2001. 478p.
- BORGES, F.M.O; FERREIRA, W. M;** Princípios Nutritivos e Exigências Nutricionais de Cães e Gatos, Lavras: UFLA/FAEPE, 2004.
- BRUMANO G., GATTÁS G.** Soja integral extrusada na alimentação de aves e suínos. Revista Eletrônica Nutritime, v.1, n.3, p.134-146, novembro/ dezembro de 2004.
- BUTOLO, J. E.** Qualidade e de ingredientes na alimentação animal. 1ª Ed. Campinas CBNA, 2002, 430p.
- CAMPESTRE. Óleo de Salmão.** Disponível em: <http://www.campestre.com.br/oleo-de-salmaa.shtml>. Acesso em 18 de outubro de 2015.
- CANOLA.** Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/>. Acesso em 24 de maio de 2016.
- CASE, L. P., CAREY, D. P., HIRAKAWA, D. A.** Nutrição canina e felina: manual para profissionais. Espanha: Harcourt Brace, p.410, 1998.
- CORREA, C. P., REIS, S. F., MIRANDA, M. Z., MALUF, W. R.** Boletim Técnico de Hortaliças n. 45, set. 2000. Disponível em <http://www.naturalpec.com.br/artigos.asp?codArtigo=1>. Acesso em 19 de novembro 2015.
- COTRIM, A. R.** "Recovery process of photocopying machines' residues, for the production of sodium selenite". Patent published on June 22th, 2010.
- CRIAR E PLANTAR.** Disponível em: <http://www.criareplantar.com.br/horticultura/>. Acesso em 19 de outubro de 2015.
- DAL MOLIN, V.T.S.** Dissertação de Mestrado. Avaliação Química e sensorial do grão de aveia em diferentes formas de processamento. UFSM- Santa Maria, RS. 2011.
- ELEOTÉRIO, R. B.** Efeito do Sulfato de Condroitina e Glucosamina na Reparação de Defeitos Osteocondrais Experimentais no Côndilo Femoral de Cão. Viçosa, Minas Gerais, Brasil 2011.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA.** Disponível em: <http://www.embrapa.br/>. Acesso em 04 de novembro de 2015.
- ESH SHAMI, N. J. I., MOREIRA, E. A. M.** Licopeno como agente antioxidante. Rev. Nutr. Vol. 17 nº 2, 2004.
- FERNANDES, V. G.** Co-produtos na industrialização do milho. 1998. Corn Products Brasil.
- Ficha Técnica ANC.** Ficha Técnica ANC Pet food, 2015.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO** - Oficina Regional para America Latina y el Caribe. Santiago, Chile, 1996. Disponível em: <https://fliphtml5.com/aqlj/yiup/basic> Acesso em 7 outubro de 2015.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, FDA.** Disponível em: <http://www.fda.gov>. Acesso em 07 de outubro de 2015.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, FDA.** FDA Mycotoxin Regulatory Guidance: A Guide for Grain Elevators, Feed Manufacturers, Grain Processors and Exporters. August, 2011. Disponível em: <https://www.ngfa.org/wp-content/uploads/NGFAComplianceGuide-FDARegulatoryGuidanceforMycotoxins8-2011.pdf>. Acesso em: 16 de setembro de 2016.
- GERALDI, C.A.Q., PEREIRA, N.C., FRARE, L.M., KLASSEN, T.** Análise econômico-financeira de um novo processo de produção de milho. Engevista, V. 14, n. 2. P. 185-195. Agosto 2012.

GOOGLE PATENTS, “Processo de Preparação de Selenato de Sódio - CN 10112999 A”. Disponível em: <http://www.google.com/patents/CN10112999A?cl=en>. Acesso em: 3 de Outubro de 2013.

GUINAZI M. Tocoferóis e tocotrienóis em hortaliças, ovos e óleos vegetais utilizados em restaurantes comerciais [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2004.

HOPE PP, KRENNRICH G. Bioavailability and potency of natural-source and all-racemic a-tocopherol in the human: a dispute. Eur J Nutr. 2000; 39(5): 183-93.)

LIMA, G. J. M. M., VIOLA, E. S. Ingredientes energéticos: trigo e tritcale na alimentação animal. Anais... In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL. CBNA: Campinas, p. 343-354, abril, 2001.

KUREK, A.J. Coeficiente de correlação entre caracteres agrônômicos e de qualidade de grãos e sua utilidade na seleção de plantas de aveia. Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n.3, p.371-376, 2002.

MAIA, G. V.; SAAD, F M; ROQUE, N.C.; FRANÇA, J.; LIMA, L M; Aquino, A.A. Zeólitas e Yucca schidigera em rações para cães: palatabilidade, digestibilidade e redução de odores fecais. R. Bras. Zootec., v.39, n.11, p.2442-2446, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Lista dos aditivos autorizados em alimentos para animais de companhia. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/aditivos>. Acesso em 06 de setembro de 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução Normativa nº 38, de 27 de outubro de 2015. Altera a Instrução Normativa MAPA nº 42 de 2010, que estabelece critérios e procedimentos para a fabricação, fracionamento, importação e comercialização dos produtos isentos de registro.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Estabelece o Regulamento Técnico do Trigo, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto. Publicado no Diário Oficial da União de 01 de dezembro de 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 34, de 28 de maio de 2008. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Higiénico-Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais. Publicado no Diário Oficial da União de 29/05/2008, Seção 1, Página 13.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007. Aprova o Regulamento da Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal, dá nova redação aos arts. 25 e 56 do Anexo ao Decreto nº 5.053, de 22 de abril de 2004. Publicado no Diário Oficial da União de 12/12/2007, Seção 1, Página 21.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 27, de 12 de junho de 2007. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Leite em Pó Modificado. Publicado no Diário Oficial da União de 14/06/2007, Seção 1, Página 7.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 49, de 22 de dezembro de 2006. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Óleos Vegetais Refinados; a Amostragem; os Procedimentos Complementares; e o Roteiro de Classificação de Óleos Vegetais Refinados, conforme os respectivos Anexos I, II, III e IV desta Instrução Normativa. Publicado no Diário Oficial da União de 26/12/2006, Seção 1, Página 140.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 23, de 14 de dezembro de 2005. Aprovar o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Amiláceos derivados da Raiz da Mandioca. Publicado no Diário Oficial da União de 15/12/2005, Seção 1, Página 5.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado. Publicado no Diário Oficial da União de 25/11/2005, Seção 1, Página 15.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 13, de 30 de novembro de 2004. Aprova o Regulamento Técnico sobre Aditivos para Produtos Destinados à Alimentação Animal, segundo as boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos sobre avaliação da segurança de uso, registro e comercialização. Publicado no Diário Oficial da União de 01/12/2004, Seção 1, Página 63.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução Normativa nº 5, de 20 de março de 2003, aprova as diretrizes técnicas para registro de estabelecimentos processadores de cal e de farelo de polpa cítrica destinados à alimentação animal, constantes do Anexo desta Instrução Normativa. Publicado no Diário Oficial da União de 21/03/2003, Seção 1, Página 6.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 9, de 11 de setembro de 2001. Institui o programa de monitoramento da incidência de dioxinas/furanos no farelo de polpa cítrica de uso na alimentação animal, estabelecendo procedimentos mínimos para coleta e análise de amostras dos ingredientes, adicionados ao bagaço da fruta cítrica no processo de fabricação, e dos produtos destinados ao comércio interno ou de exportação, ao longo de todo o processo de fabricação, transporte e armazenagem. Publicado no Diário Oficial da União de 24/09/2001, Seção 1, Página 24.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. Publicado no Diário Oficial da União de 05/04/2000, Seção 1, Página 6.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Portaria nº 795, de 15 de dezembro de 1993. Aprova as Normas de Identidade, Qualidade, Embalagem, Marcação e Apresentação do Óleo e do Farelo de Soja. Publicado no Diário Oficial da União de 20/12/1993, Seção 1, Página 19737.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Decreto nº 80.583, de 20 de outubro de 1977. Estabelece padrões de identidade e qualidade para o sal destinado ao consumo animal e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União de 21/10/1977, Seção 1, Página 14193.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Publicado no Diário Oficial da União de 07 de julho de 1952, Seção 1, Página 10785.

NATIONAL TOXICOLOGY PROGRAM, NTP. Toxicity Report Series / Number 38, "NTP Technical Report on Toxicity Studies of Sodium Selenate and Sodium Selenite, Administered in Drinking Water to F344/N Rats and B6C3F1 Mice". Julho de 1994. Disponível em: https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/st_rpts/tox038.pdf. Acesso em: 06 de setembro de 2016.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) / NEPA. 4ª Edição - Campinas, SP: NEPA - UNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 06 de setembro de 2016.

PASSOS JR, H. da S.; BOSE, M. L. V. Uso de análise física para estimar a composição química em ingredientes para rações. Sci. agric. 1992. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sa/v49nspe/20.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2016.

PAUCAR-MENACHO L. M.; DA SILVA L. H.; SANT'ANA A. S.; GONÇALVES L. A. G. Refino de óleo de farelo de arroz (*Oryza sativa* L.) em condições brandas para preservação do γ -orizanól. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27s1/a09v27s1.pdf>. Acesso em 18 de abril de 2016.

PEREIRA, E. A., QUEIROZ, A, J, M., FIGUEIREDO, R. M. F. Massa específica de polpa de açaí em função do teor de sólidos totais e da temperatura. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.3, p.526-530, 2002

PONTIERI, C.F.F; CARCIOFI, A.C; Formulação de Ácidos Graxos em Alimentos para Cães e Gatos, Anais do VII Simpósio sobre Nutrição de Animais de Estimação CBNA 2008, Campinas, SP, 2008.

ROCHA, M. A. Biotecnologia na nutrição de cães e gatos. R. Bras. Zootec. vol.37 no.spe Viçosa jul. 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008001300006>. Acesso em 24 de novembro de 2015.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S. L. T. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2. ed. Viçosa, UFV, 2005. 186 p.

RUIZ W. A., BONATO S. R. L. Caracterização da farinha pré-gelatinizada de arroz integral produzida a partir de grãos quebrados. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/vetor/article/view/425>. Acesso em 24 de maio de 2016.

SAAD, F. M. O. B., SAAD, C. E. P. Formulação de Dietas para Cães e Gatos. 1. ed. Lavras-MG: FAEPE-UFLA, 2004. v. 1. 253p.

SAAD, S. M. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. Rev. Bras. Cienc. Farm. vol.42 no.1 São Paulo Jan./Mar.2006.

SAMPAIO, J.A., ANDRADE, M. C., Dutra, A. J. B., PENNA, M. T. M. Centro de Tecnologia Mineral, Ministério da Ciência e Tecnologia (CETEM). Manganês. Rio de Janeiro, dezembro de 2008. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1117/1/28.%20MANGAN%C3%8AS.pdf>. Acesso em: 08 de novembro de 2015.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. Disponível em: <http://sbrt.ibict.br/>. Acesso em 24 de maio de 2016.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, SINDIRAÇÕES. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2013. Ingredientes e Matérias-Primas. 4ª edição, 2013.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, SINDIRAÇÕES. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2009. Ingredientes e Matérias-Primas. São Paulo: Claudio Souza Produção Gráfica Ltda. 77 p. 2009.

SOUSA, C. C. Avaliação econômica parcial de dietas com o farelo e a torta de girassol, na alimentação de vacas leiteiras. Jaboticabal, 2008 - Dissertação. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/99602/sou-sa_cc_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 14 de fevereiro de 2020.

TAKO, M., NAKAMURA, S. Synergistic interaction between xanthan and guar gum. Carbohydr. Rev. 138, pp. 206-213. 1985.

TEIXEIRA, A. O., et al., "Composição química de diferentes fontes de fósforo e deposição de metais pesados em tecidos de suínos. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. v.57, n.4, 502-509, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352005000400011. Acesso em: 06 de setembro de 2016.

UNIÃO EUROPÉIA. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. Regulamento (UE) 2015/186 da Comissão, de 6 de fevereiro de 2015, que altera o anexo I da Diretiva 2002/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito aos limites máximos de arsênio, flúor, chumbo, mercúrio, endossulfão e sementes de Ambrosia. Bruxelas, em 6 de fevereiro de 2015.

UNIÃO EUROPÉIA. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. Regulamento (UE) n. ° 1275/2013 da Comissão, de 6 de dezembro de 2013, que altera o anexo I da Diretiva 2002/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito aos limites máximos de arsênio, cádmio, chumbo, nitrite, essência volátil de mostarda e impurezas botânicas prejudiciais. Bruxelas, em 6 de dezembro de 2013.

UNIÃO EUROPEIA. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. Recomendação 2006/576/CE da comissão de 17 de agosto de 2006 sobre a presença de desoxinivalenol, zearalenona, ocratoxina A, toxinas T-2 e HT-2 e fumonisinas em produtos destinados à alimentação animal. Jornal Oficial da União Europeia de 23 de agosto de 2006.

UNITED STATES PHARMACOPEIA, USP. Disponível em: <http://www.usp.org>. Acesso em 02 de setembro de 2015.

USINA ALTO ALEGRE. Disponível em: <http://www.altoalegre.com.br>. Acesso em 02 de setembro de 2015.

VALE FOSFATADOS – Fluxograma de Produção do Fosfato – Informações concedidas pelo fornecedor, 2015.

ZAMBOM, M.A. et al. Valor nutricional da casa de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. Acta Scientiarum. Maringá, v.23, n.4, p. 937-943, 2001. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/actascianimsci/article/viewFile/10550/11296>. Acesso em: 06 de setembro de 2016.



GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE

EXPEDIENTE

INICIATIVA:	COMITÊ TÉCNICO
PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO:	FERNANDO JOSÉ DE CUNTO, PROLINE
CONSELHEIRO 1ª VICE-PRESIDENTE:	MARCEL BARROS, NESTLÉ PURINA
CONSELHEIRO 2º VICE-PRESIDENTE:	BERNARD POULOUX, LUOPET
CONSELHEIRO 3º VICE-PRESIDENTE:	JOSÉ C. RAPACCI, MARS PETCARE
PRESIDENTE EXECUTIVO:	JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
COORDENAÇÃO COMITÊ TÉCNICO:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN COORDENADORA DO COMITÊ TÉCNICO
	ALESSANDRA SILVA, HILL'S PET NUTRITION COORDENADORA DE NORMAS
	MARCELO CARNEIRO, ADM COORDENADOR DE QUALIDADE
	TACIANA LIMA, AFFINITY PETCARE COORDENADORA DE LABORATÓRIOS
UNIDADE TÉCNICA & REGULATÓRIA DA ABINPET:	BÁRBARA MIÃO, GERENTE
UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO DA ABINPET:	ALLAN SANTOS, ANALISTA
UNIDADE FINANCEIRA ADMINISTRATIVA DA ABINPET:	KELI CRISTINA, GERENTE
UNIDADE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABINPET:	MARTINA CAMPOS, GERENTE

**COORDENADORA DO GUIA DE
IDENTIDADE E QUALIDADE:**

BÁRBARA MIÃO, ABINPET

**AUTORES, TÉCNICOS REPRESENTANTES
DAS EMPRESAS:**

ADRIANA DEL VECCHIO,
ROYAL CANIN

JANE FREITAS,
MARS PETCARE

MARIA RAQUEL SUDA,
NESTLÉ PURINA

CAMILA GUIDOLIN,
NESTLÉ PURINA

SUELEM OLIVEIRA GUASTE,
FVO

MARCELO CARNEIRO,
ADM

ROBERTA MAITAN,
MANFRIM

ANA CLÁUDIA DE OLIVEIRA,
MANFRIM

MARCELO TASCA,
KEMIN

DANIELA ZANFOLIM,
DIANA PET FOOD

SARAH MAGNO,
DIANA PET FOOD

THAMIRIZ NASCIMENTO,
DIANA PET FOOD

SUMÁRIO

1. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DOS ALIMENTOS COMPLETOS E COADJUVANTES PARA CÃES E GATOS	323
1.1. Características de composição.....	323
1.2. Características organolépticas.....	323
1.3. Descrição dos processos tecnológicos.....	323
1.4. Ingredientes e aditivos.....	324
1.5. Contaminantes.....	324
2. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DOS ALIMENTOS ESPECÍFICOS PARA CÃES E GATOS.....	326
2.1. Características de composição.....	326
2.2. Características organolépticas.....	326
2.3. Descrição dos processos tecnológicos.....	326
2.4. Ingredientes e aditivos.....	327
2.5. Contaminantes.....	327
3. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DOS PRODUTOS MASTIGÁVEIS PARA CÃES E GATOS (TREATS).....	329
3.1. Características de composição.....	329
3.2. Características organolépticas.....	329
3.3. Descrição dos processos tecnológicos.....	329
3.4. Ingredientes e aditivos.....	330
3.5. Contaminantes.....	330
4. PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF).....	332
4.1. Objetivo.....	332
4.2. Definições.....	332
4.3. Requisitos.....	338
5. SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC).....	358
5.1. Objetivo.....	358
5.2. Definições.....	358
5.3. Requisitos.....	362
5.4. Os setes princípios do APPCC.....	365
5.5. Validação, Verificação e Melhoria Contínua do Programa APPCC.....	367
5.6. Formulários do sistema APPCC.....	368
6. CHECK-LISTS	369
6.1. Boas práticas de fabricação (BPF).....	369
6.2. Sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC).....	374
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	377

GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE

O objetivo principal deste guia é servir como fonte de informação dos requisitos básicos para a Garantia da Qualidade e Segurança de Alimentos dos produtos destinados aos animais de estimação. Nele serão encontradas as definições de produtos, características de composição e qualidade, descrição de processos tecnológicos, os principais contaminantes e referências analíticas.

Estas informações servirão de auxílio aos técnicos de qualidade das empresas processadoras, permitindo criteriosas inspeções dos produtos e processos, atendendo às diretrizes do Guia Nutricional para Cães e Gatos, Programa de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), facilitando o reconhecimento da Qualidade e Segurança dos produtos oferecidos pelo nosso segmento, agregando-lhes valor e confiabilidade.

1. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DOS ALIMENTOS COMPLETOS E COADJUVANTES PARA CÃES E GATOS

1.1. Características de composição

Os valores nutricionais recomendados para padrões de identidade e qualidade dos alimentos referidos neste guia são determinados como valores máximos para o conteúdo de umidade, matéria fibrosa ou fibra bruta, matéria mineral ou conteúdo de cinzas, sendo determinados como valores mínimos os níveis de proteína bruta, extrato etéreo e fósforo. No caso do cálcio, conforme estabelecido em legislação vigente, recomenda-se a determinação de parâmetros mínimos e máximos.

Os valores descritos na rotulagem do produto devem estar de acordo com os ensaios de conformidade do determinado alimento.

1.2. Características organolépticas

Aspecto: próprio de alimentos secos, semiúmidos ou úmidos.

Cor: pode ou não ser colorido artificial ou naturalmente, utilizando-se de corantes aprovados para o uso na alimentação animal e/ou comprovadamente de grau alimentício.

Odor: pode ou não ser aromatizado artificial ou naturalmente, utilizando-se de aromas aprovados para o uso na alimentação animal e/ou comprovadamente de grau alimentício.

Sabor: pode ou não ser flavorizado artificial ou naturalmente, utilizando-se de palatilizantes aprovados para o uso na alimentação animal e/ou comprovadamente de grau alimentício.

1.3. Descrição dos processos tecnológicos

1.3.1. Alimento seco

É produzido por processo de extrusão e geralmente é composto por ingredientes de origem vegetal e animal, premix mineral-vitâmico e/ou aminoácido, e aditivos. Estes ingredientes são moídos, misturados, e adicionados ao processo de extrusão, onde o produto é cozido sob efeito de variáveis como fricção, atrito, temperatura, umidade e pressão, findando com sua formatação. Após a extrusão, o alimento é direcionado ao processo de secagem, onde será retirado o excesso de umidade. A umidade máxima para alimentos secos é, usualmente, de 12% e a sua atividade água (Aw) de no máximo 0,72. Passa, então, pelas etapas de aplicação de líquidos (óleos, gorduras e/ou palatilizantes) e resfriamento.

O processo de extrusão é o mais utilizado, mas outras tecnologias também podem ser empregadas para obtenção de alimentos secos, sendo esta etapa a principal no que se refere à eliminação dos perigos microbiológicos das matérias-primas utilizadas na fabricação do alimento, uma vez que os ingredientes de origem animal possuem maior suscetibilidade quanto à presença e/ou desenvolvimento de *Salmonella* em função de características intrínsecas e tecnologias de processamento.

1.3.2. Alimento semiúmido

É produzido por processo bastante similar ao anterior, porém, com ausente ou parcial secagem. Apresenta umidade entre 12 e 30%, porém a sua atividade água não deve ultrapassar o valor de 0,85 considerando que todo o alimento é semiúmido. Neste processo geralmente é necessário o uso de secadores e/ou resfriadores; e o alimento ainda pode passar por processo de recobrimento, onde ele pode receber gordura animal, palatilizantes etc. O processo de extrusão é o mais utilizado, mas outras tecnologias também podem ser empregadas para obtenção de alimentos semiúmidos, sendo esta etapa a principal no que se refere à eliminação dos perigos microbiológicos das matérias-primas utilizadas na fabricação do alimento, uma vez que os ingredientes de origem animal possuem maior suscetibilidade quanto à presença e/ou desenvolvimento de *Salmonella* em função de características intrínsecas e tecnologias de processamento.

1.3.3. Alimento úmido

Este alimento é produzido através do processo de esterilização/cozimento e/ou pasteurização e geralmente é composto de uma mistura de subprodutos de origem animal, vegetal e algum tipo de premix mineral-vitamínico. Estes ingredientes são misturados, moídos e acondicionados em embalagens que permitam a esterilização e/ou pasteurização dos produtos, para fins de conservação. Neste processo a umidade para o alimento úmido deve ser no mínimo de 30% e no máximo de 84%. Neste processo geralmente é necessário o uso de autoclaves e/ou pasteurizadores.

1.4. Ingredientes e aditivos

Orienta-se seguir as recomendações do Guia Nutricional para Cães e Gatos e Guia de Matérias-Primas.

1.5. Contaminantes

A empresa deverá definir conforme sua avaliação, experiência técnica do controle de qualidade, legislações vigentes, estudos internos e ocorrências externas, quais contaminantes controlar, mantendo registros e documentação necessária para validar esta definição. Para fins de verificação do controle destes contaminantes, a empresa deve realizar análises de monitoramento do produto acabado, utilizando como referência os valores de aceitação descritos neste Guia de Identidade e Qualidade e exigências legais. A avaliação de cada perigo e seus riscos associados para cada contaminante deve estar contida em estudos de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle.

Abaixo encontram-se valores de referência sugeridos para os limites máximos de aceitação de contaminantes químicos, físicos e biológicos

1.5.1. Químicos

Contaminantes	Limite Máximo - Valores na Base Seca	
Cromo (Cr) ¹	700 µg/kg	ppb
Antimônio (Sb) ¹	2 mg/kg	ppm
Arsênio (As) ²	2 mg/kg	ppm
Chumbo (Pb) ²	5 mg/kg	ppm
Estanho (Sn) ¹	250 mg/kg	ppm
Merúrio (Hg) ²	0,3 mg/kg	ppm
Cádmio (Cd) ³	2 mg/kg	ppm
Níquel (Ni) ¹	3 mg/kg	ppm
Peróxido ¹	2 meq/kg	-

Fonte: ¹ Histórico das empresas associadas à ABINPET; ² Regulamento (UE) nº 2015/186; ³ Regulamento (UE) nº 1275/2013.

Aos contaminantes químicos também se deve incluir os nutrientes de risco, os quais quando presentes em excesso ou em níveis inadequados podem causar efeitos adversos à saúde do animal. Veja na tabela abaixo a lista completa desses nutrientes. Na análise de perigos esses nutrientes possuem uma ALTA severidade do efeito e uma ALTA probabilidade de ocorrência, e quando adicionados em um premix vitamínico, o mesmo também deve ser tratado como um nutriente de alto risco.

Nutrientes de Risco	
1	Vitamina A
2	Vitamina D3
3	Colina
4	Zinco (Zn)
5	Cobre (Cu)
6	Ferro (Fe)
7	Selênio (Se)
8	Manganês (Mn)
9	Metionina

Fonte: Histórico das empresas associadas à ABINPET.

Os níveis mínimos e máximos para adição de cada um desses nutrientes estão presentes no Guia Nutricional para Cães e Gatos. Padrões de controle e verificação para gerenciamento dos níveis de adição desses nutrientes devem ser implementados, assim como medições de níveis de contaminação cruzada e homogeneidade da mistura também devem fazer parte desses controles. Demais perigos químicos advindos do uso de produtos químicos como saneantes, graxas e óleos deverão ser considerados no capítulo de APPCC deste guia.

1.5.2. Físicos

Definições:

Materiais macroscópicos: são aqueles que podem ser detectados por observação direta (olho nu) sem auxílio de instrumentos ópticos;

Materiais microscópicos: são aqueles que podem ser detectados apenas com auxílio de instrumentos ópticos.

Como exemplo de contaminantes físicos, detectados macroscopicamente e/ou microscopicamente, podemos citar: vidro, metais, pedra, madeira, plástico, fragmentos de ossos, pragas, fragmentos de insetos etc. As pragas são consideradas veículos/vetores mecânicos de perigos biológicos e/ou químicos.

Medidas de controle de corpos estranhos tais como peneiras, ímãs, detectores de metal ou raios x, devem ser avaliadas como formas de controlar esses corpos estranhos ao longo do processo produtivo. Instalação de detectores de metal para eliminação de metais ferrosos, não ferrosos e aço inox deve ser considerada nas etapas finais do processo (empacotamento) e políticas de controle de vidros e plásticos rígidos devem ser implementadas nas empresas

1.5.3. Biológicos

Dentre os microrganismos de interesse, a *Salmonella* é o que apresenta maior risco à saúde do animal e dos seres humanos. A cada ano aproximadamente 42.000 casos de Salmonelose em pessoas são confirmados pelos laboratórios do CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Como muitos casos não são diagnosticados ou relatados, o CDC estima que mais de 1,2 milhão de casos de salmonelose em pessoas ocorrem anualmente nos Estados Unidos. Estima-se também que aproximadamente 400 pessoas morrem dessa doença. Os sintomas da salmonelose em pessoas incluem: Febre, diarreia (com sangue ou não), náusea, vômito e dores estomacais. A fonte comum de infecção é o consumo de alimentos contaminados por *Salmonella*, como por exemplo: Carne bovina e de frango crus ou malcozidas; Ovos ou produtos a base de ovos crus ou malcozidos; leite, outros produtos lácteos não pasteurizados e frutas e vegetais crus. A *Salmonella* pode habitar naturalmente os intestinos de animais, especialmente de bovinos, galinhas, roedores, répteis e anfíbios e não mostrar sinais de doença. As pessoas também podem contrair a salmonelose em contato com esses animais, transferindo estas bactérias das suas mãos para a boca. Sintomas de salmonelose em cães e gatos incluem: Vômito, diarreia (com sangue ou não), febre, perda de apetite e perda do nível de atividade (U.S. Food and Drug Administration, FDA).

Riscos	Limites*		
	Satisfatório	Limite de Aceitabilidade	Inaceitável
<i>Salmonella sp</i> ¹	Ausente em 25g	–	Presente em 25g
<i>Escherichia coli</i> ²	< 10	–	> 10
Esterilidade comercial **	Ausente	–	Presente
<i>Clostridium perfringens</i> ²	< 10	10 – 10 ⁴	> 10 ⁴
<i>Bacillus cereus</i> ²	< 10	10 – 10 ⁴	> 10 ⁴
<i>Staphylococcus aureus</i> ²	< 10	10 – 10 ³	> 10 ³
Bolores e Leveduras ²	< 10 ³	–	> 10 ³
<i>Campylobacter jejuni</i> ²	Ausente em 25g	–	Presente em 25g
<i>Clostridium sulfito redutor</i> ²	< 10	10 – 10 ⁴	> 10 ⁴
Coliformes fecais ²	< 10	10 – 10 ³	> 10 ³
Enterobactérias ¹	< 10	10 – 300	> 300

Fonte: ¹Regulamento (UE) nº 142/2011; ²Histórico das empresas associadas à ABINPET.

*** Nota:** Quando os resultados forem obtidos por contagem em placa, estes devem ser expressos em UFC/g ou UFC/mL (Unidades Formadoras de Colônias por grama ou por mililitro). Da mesma forma, devem indicar NMP/g ou NMP/mL (Número mais provável por grama ou mililitro), quando forem obtidos por esta metodologia.

**** Esterilidade Comercial (produtos enlatados e em sachê):** Condição que torna um produto livre de microrganismos capazes de reproduzirem-se em condições não refrigeradas de armazenamento e distribuição. A esterilidade comercial é

atingida aplicando calor suficiente, ou também pela combinação de outros processos de conservação de alimentos que visam assegurar a destruição a limites aceitáveis das formas viáveis de microrganismos patogênicos e termos resistentes.

1.5.4. Micotoxinas

Os alimentos para animais de estimação têm predisposição a alguns tipos de micotoxinas, tais como: Aflatoxina, Ocratoxina A, Fumonisina, Zearalenona e DON (Vomitoxina), não excluindo os demais tipos citados na tabela abaixo.

Micotoxinas	Limite Máximo de Micotoxinas (ppb)
Aflatoxina B1 ¹	10
Aflatoxina Total B1, B2, G1, G2 ²	20
Ocratoxina A, OTA ³	10
T2+HT2 (gatos) ⁴	50
T2+HT2 (cães) ⁵	250
Vomitoxina, DON ⁶	5000
Zearalenona (adulto) ³	200
Zearalenona (filhote) ³	100
Fumonisina B1+B2 ⁶	5000

Fonte: ¹ Regulamento (CE) nº 2002/32; ² FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ³ Histórico das empresas associadas à ABINPET; ⁴ Recomendação (UE) nº 2013/637; ⁵ Recomendação (UE) nº 2013/165; ⁶ Recomendação (UE) nº 2006/576.

2. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DOS ALIMENTOS ESPECÍFICOS PARA CÃES E GATOS

2.1. Características de composição

O nível de garantia recomendado para padrões de identidade e qualidade dos produtos referidos neste guia será determinado como valor máximo para o conteúdo de umidade, matéria fibrosa ou fibra bruta, matéria mineral ou conteúdo de cinzas, sendo determinados como valores mínimos os níveis de proteína bruta, extrato etéreo e fósforo. No caso do cálcio, conforme estabelecido em legislação vigente, recomenda-se a determinação de parâmetros mínimos e máximos.

Os valores descritos na rotulagem do produto devem estar de acordo com os ensaios de conformidade do determinado alimento.

2.2. Características organolépticas

Aspecto: próprio de alimentos secos, semiúmidos e úmidos.

Cor: pode ou não ser colorido artificial ou naturalmente, utilizando-se de corantes aprovados para o uso na alimentação animal e/ou comprovadamente de grau alimentício.

Odor: pode ou não ser aromatizado artificial ou naturalmente, utilizando-se de aromas aprovados para uso na alimentação animal e/ou sejam de grau alimentício.

Sabor: pode ou não ser flavorizado artificial ou naturalmente, utilizando-se de palatilizantes aprovados para uso na alimentação animal e/ou sejam de grau alimentício.

2.3. Descrição dos processos tecnológicos

Estes alimentos podem ser produzidos pelos seguintes processos:

Extrusão a quente: os ingredientes são misturados, moídos e adicionados ao processo de extrusão, onde, no interior do equipamento, o produto será cozido por meio de fricção, atrito, temperatura, umidade e pressão, e no final será formatado. Neste processo geralmente é necessário o uso de secadores e/ou resfriadores.

Extrusão a frio ou temperatura ambiente: os ingredientes são misturados, moídos e adicionados ao processo de extrusão/formatado. Após extrusados/formatados, os produtos seguem para desidratação em estufas.

Moldagem a frio ou temperatura ambiente: os ingredientes são misturados, moídos e adicionados ao processo de moldagem/formatado. Após moldados/formatados, os produtos seguem para cozimento em fornos/estufas ou para resfriamento e refrigeração.

Esterilização/pasteurização: os ingredientes são misturados, moídos e acondicionados em embalagens que permitam a esterilização e/ou pasteurização dos produtos. Neste processo geralmente é necessário o uso de autoclaves e/ou pasteurizadores, mas outras tecnologias também podem ser empregadas.

O controle da umidade final dos produtos deve seguir os seguintes parâmetros:

Alimentos secos: a umidade final deve ser controlada para atingir no máximo 12%;

Alimentos semiúmidos: a umidade final deve ser controlada para se manter na faixa entre 12 e 30%;

Alimentos úmidos: a umidade final deve ser controlada para se manter na faixa entre 30 e 84%.

2.4. Ingredientes e aditivos

Orienta-se seguir as recomendações do Guia Nutricional para Cães e Gatos e Guia de Matérias-Primas.

2.5. Contaminantes

A empresa deverá definir conforme sua avaliação, experiência técnica do controle de qualidade, legislações vigentes, estudos internos e ocorrências externas, quais contaminantes controlar, mantendo registros e documentação necessária para validar esta definição. Para fins de verificação do controle destes contaminantes, a empresa deve realizar análise de monitoramento do produto acabado, utilizando como referência os valores de aceitação descritos neste Guia de Identidade e Qualidade e exigências legais. A avaliação de cada perigo e seus riscos associados para cada contaminante deve estar contida em estudos de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APCC).

Abaixo encontram-se valores de referência sugeridos para os limites críticos de contaminantes.

2.5.1. Químicos

Contaminantes	Limite Máximo - Valores na Base Seca	
Cromo (Cr) ¹	700 µg/kg	ppb
Antimônio (Sb) ¹	2 mg/kg	ppm
Arsênio (As) ²	2 mg/kg	ppm
Chumbo (Pb) ²	5 mg/kg	ppm
Estanho (Sn) ¹	250 mg/kg	ppm
Mercúrio (Hg) ²	0,3 mg/kg	ppm
Cádmio (Cd) ³	2 mg/kg	ppm
Níquel (Ni) ¹	3 mg/kg	ppm
Peróxido ¹	2 meq/kg	-

Fonte: ¹ Histórico das empresas associadas à ABINPET; ² Regulamento (UE) nº 2015/186; ³ Regulamento (UE) nº 1275/2013.

Aos contaminantes químicos também se deve incluir os nutrientes de risco, os quais quando presentes em excesso ou em níveis inadequados podem causar efeitos adversos à saúde do animal. Veja na tabela abaixo a lista completa desses nutrientes. Na análise de perigos esses nutrientes possuem uma ALTA severidade do efeito e uma ALTA probabilidade de ocorrência, e quando adicionados em um premix vitamínico, o mesmo também deve ser tratado como um ingrediente de alto risco.

Nutrientes	
1	Vitamina A
2	Vitamina D3
3	Colina
4	Zinco (Zn)
5	Cobre (Cu)
6	Ferro (Fe)
7	Selênio (Se)
8	Manganês (Mn)
9	Metionina

Fonte: Histórico das empresas associadas à ABINPET.

Os níveis mínimos e máximos para adição de cada um desses nutrientes estão presentes no Guia Nutricional para Cães e Gatos. Padrões de controle e verificação para gerenciamento dos níveis de adição desses nutrientes devem ser implementados, assim como medições de níveis de contaminação cruzada e homogeneidade da mistura também devem fazer parte desses controles.

Demais perigos químicos advindos do uso de produtos químicos como saneantes, graxas e óleos deverão ser considerados no capítulo de APPCC deste guia.

2.5.2. Físicos

Definições:

Materiais macroscópicos: são aqueles que podem ser detectados por observação direta (olho nu) sem auxílio de instrumentos ópticos;

Materiais microscópicos: são aqueles que podem ser detectadas com auxílio de instrumentos ópticos.

Como exemplo de contaminantes físicos, detectados macroscopicamente e/ou microscopicamente, podemos citar: vidros, metais, pedra, madeira, plástico, fragmentos de ossos, pragas, fragmentos de insetos etc. As pragas são consideradas veículos/vetores mecânicos de perigos biológicos e/ou químicos.

Segundo bibliografias técnicas, corpos estranhos com mais de 7mm são potencialmente perigosos em alimentos, enquanto que os corpos estranhos com dimensões menores que esta, representam perigos físicos apenas para grupos muito específicos (FDA, 2007). Os corpos estranhos podem ser oriundos da matéria prima, como ossos ou fragmentos remanescentes do processo do fornecedor, mas também podem ser incorporados através de procedimentos internos da empresa, como a manipulação ou ainda, pelo desprendimento de alguma peça de equipamento durante o processamento.

Medidas de controle de corpos estranhos tais como peneiras, ímãs e detectores de metal devem ser avaliadas como formas de controlar esses corpos estranhos ao longo do processo produtivo. Instalação de detectores de metal para eliminação de metais ferrosos, não ferrosos e aço inox deve ser considerada nas etapas finais do processo (empacotamento) e políticas de controle de vidros e plásticos rígidos devem ser implementadas nas empresas.

2.5.3. Biológicos

Dentre os microrganismos de interesse, a *Salmonella* é o que apresenta maior risco à saúde do animal e dos seres humanos, sendo utilizada como microrganismo base nas análises de perigos e pontos críticos de controle pela sua severidade e probabilidade de ocorrência. A cada ano aproximadamente 42.000 casos de Salmonelose em pessoas são confirmados pelos laboratórios do CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Como muitos casos não são diagnosticados ou relatados, o CDC estima que mais de 1,2 milhão de casos de salmonelose em pessoas ocorrem anualmente nos Estados Unidos. Estima-se também que aproximadamente 400 pessoas morrem dessa doença. Os sintomas da salmonelose em pessoas incluem: Febre, diarreia (com sangue ou não), náusea, vômito e dores estomacais. A fonte comum de infecção é o consumo de alimentos contaminados por *Salmonella*, como por exemplo: Carne bovina e de frango cruas ou malcozidas; Ovos ou produtos a base de ovos crus ou malcozidos; leite, outros produtos lácteos não pasteurizados e frutas e vegetais crus. A *Salmonella* pode habitar naturalmente os intestinos de animais, especialmente de bovinos, galinhas, roedores, répteis e anfíbios e não mostrar sinais de doença. As pessoas também podem contrair a salmonelose em contato com esses animais, transferindo estas bactérias das suas mãos para a boca. Sintomas de salmonelose em cães e gatos incluem: Vômito, diarreia (com sangue ou não), febre, perda de apetite e perda do nível de atividade (U.S. Food and Drug Administration, FDA).

Riscos	Limites*		
	Satisfatório	Limite de Aceitabilidade	Inaceitável
<i>Salmonella sp</i> ¹	Ausente em 25g	–	Presente em 25g
<i>Escherichia coli</i> ²	< 10	–	> 10
Esterilidade Comercial **	Ausente	–	Presente
<i>Clostridium perfringens</i> ²	< 10	10 – 10 ⁴	> 10 ⁴
<i>Bacillus cereus</i> ²	< 10	10 – 10 ⁴	> 10 ⁴
<i>Staphylococcus aureus</i> ²	< 10	10 – 10 ³	> 10 ³
Bolores e Leveduras ²	< 10 ³	–	> 10 ³
<i>Campylobacter jejuni</i> ²	Ausente em 25g	–	Presente em 25g
<i>Clostridium sulfito redutor</i> ²	< 10	10 – 10 ⁴	> 10 ⁴
Coliformes fecais ²	< 10	10 – 10 ³	> 10 ³
Enterobactérias ¹	< 10	10 – 300	> 300

Fonte: ¹Regulamento (UE) nº 142/2011; ² Histórico das empresas associadas à ABINPET.

* **Nota:** Quando os resultados forem obtidos por contagem em placa, estes devem ser expressos em UFC/g ou UFC/mL (Unidades Formadoras de Colônias por grama ou por mililitro). Da mesma forma, devem indicar NMP/g ou NMP/mL

(Número mais provável por grama ou mililitro), quando forem obtidos por esta metodologia.

**** Esterilidade Comercial (produtos enlatados e em sachê):** Condição que torna um produto livre de microrganismos capazes de reproduzirem-se em condições não refrigeradas de armazenamento e distribuição. A esterilidade comercial é atingida aplicando calor suficiente, ou também pela combinação de outros processos de conservação de alimentos que visam assegurar a destruição a limites aceitáveis das formas viáveis de microrganismos patogênicos e termos resistentes.

2.5.4. Micotoxinas

Os alimentos para animais de estimação têm predisposição a alguns tipos de micotoxinas, tais como: Aflatoxina, Ocratoxina A, Fumonisina, Zearalenona e DON (Vomitoxina), não excluindo os demais tipos citados na tabela abaixo.

Para estas micotoxinas em específico (aflatoxina, ocratoxina A, fumosimina, zearalenona e DON), sugere-se monitoramento periódico.

Micotoxinas	Limite Máximo de Micotoxinas (ppb)
Aflatoxina B1 ¹	10
Aflatoxina Total B1, B2, G1, G2 ²	20
Ocratoxina A, OTA ³	10
T2+HT2 (gatos) ⁴	50
T2+HT2 (cães) ⁵	250
Vomitoxina, DON ⁶	5000
Zearalenona (adulto) ³	200
Zearalenona (filhote) ³	100
Fumonisina B1+B2 ⁶	5000

Fonte: ¹ Regulamento (CE) nº 2002/32; ² FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ³ Histórico das empresas associadas à ABINPET; ⁴ Recomendação (UE) nº 2013/637; ⁵ Recomendação (UE) nº 2013/165; ⁶ Recomendação (UE) nº 2006/576.

3. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DOS PRODUTOS MASTIGÁVEIS PARA CÃES E GATOS (TREATS)

3.1. Características de composição

O nível de garantia recomendado para padrões de identidade e qualidade dos produtos referidos neste guia será determinado como valor máximo para o conteúdo de umidade.

Os valores descritos na rotulagem do produto devem estar de acordo com os ensaios de conformidade do determinado alimento.

3.2. Características organolépticas

Aspecto: próprio de alimentos mastigáveis.

Cor: pode ou não ser colorido artificial ou naturalmente, utilizando-se de corantes aprovados para o uso na alimentação animal e/ou comprovadamente de grau alimentício.

Odor: pode ou não ser aromatizado artificial ou naturalmente, utilizando-se de aromas aprovados para o uso na alimentação animal e/ou comprovadamente de grau alimentício.

Sabor: pode ou não ser flavorizado artificial ou naturalmente, utilizando-se de palatabilizantes aprovados para o uso na alimentação animal e/ou comprovadamente de grau alimentício.

3.3. Descrição dos processos tecnológicos

Os produtos mastigáveis são compostos de ingredientes de origem animal e/ou vegetal. Podem ser produzidos através de processos manuais de confecção, cozimento ou desidratação.

Confecção Manual: As peles são processadas (branqueamento) e ganham formas diversas de acordo com o produto a ser confeccionado.

Cozimento: Os produtos são aquecidos em autoclaves, tanques de cozimento ou tamblers. Este processo é necessário para retirada de gorduras, branqueamento e esterilização dos produtos.

Produtos desidratados: uso de secadores com temperatura mínima de 75°C por pelo menos 1 hora.

3.4. Ingredientes e aditivos

Orienta-se seguir as recomendações do Guia Nutricional para Cães e Gatos e Guia de Matérias-Primas.

3.5. Contaminantes

A empresa deverá definir conforme sua avaliação, experiência técnica do controle de qualidade, legislações vigentes, estudos internos e ocorrências externas, quais contaminantes controlar, mantendo registros e documentação necessária para validar esta definição. Para fins de verificação do controle destes contaminantes, a empresa deve realizar análise de monitoramento do produto acabado, utilizando como referência os valores de aceitação descritos neste Guia de Identidade e Qualidade e exigências legais. A avaliação de cada perigo e seus riscos associados para cada contaminante deve estar contida em estudos de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle.

Abaixo encontram-se valores de referência sugeridos para os limites críticos de contaminantes.

3.5.1. Químicos

Contaminantes	Limite Máximo - Valores na Base Seca	
Cromo (Cr) ¹	700 µg/kg	ppb
Antimônio (Sb) ¹	2 mg/kg	ppm
Arsênio (As) ²	2 mg/kg	ppm
Chumbo (Pb) ²	5 mg/kg	ppm
Estanho (Sn) ¹	250 mg/kg	ppm
Merúrio (Hg) ²	0,3 mg/kg	ppm
Cádmio (Cd) ³	2 mg/kg	ppm
Níquel (Ni) ¹	3 mg/kg	ppm
Peróxido ¹	2 meq/kg	-

Fonte: ¹ Histórico das empresas associadas à ABINPET; ² Regulamento (UE) nº 2015/186; ³ Regulamento (UE) nº 1275/2013.

Aos contaminantes químicos também se deve incluir os nutrientes de risco, os quais quando presentes em excesso ou em níveis inadequados podem causar efeitos adversos à saúde do animal. Veja na tabela abaixo a lista completa desses nutrientes. Na análise de perigos esses nutrientes possuem uma ALTA severidade do efeito e uma ALTA probabilidade de ocorrência, e quando adicionados em um premix vitamínico, o mesmo também deve ser tratado como um ingrediente de alto risco.

Nutrientes de Risco	
1	Vitamina A
2	Vitamina D3
3	Colina
4	Zinco (Zn)
5	Cobre (Cu)
6	Ferro (Fe)
7	Selênio (Se)
8	Manganês (Mn)
9	Metionina

Fonte: Histórico das empresas associadas à ABINPET.

Os níveis mínimos e máximos para adição de cada um desses nutrientes estão presentes no Guia Nutricional para Cães e Gatos. Padrões de controle e verificação para gerenciamento dos níveis de adição desses nutrientes devem ser implementados, assim como medições de níveis de contaminação cruzada e homogeneidade da mistura também devem fazer parte desses controles.

Demais perigos químicos advindos do uso de produtos químicos como saneantes, graxas e óleos deverão ser considerados no capítulo de APPCC deste guia.

3.5.2. Físicos

Definições:

Materiais macroscópicos: são aqueles que podem ser detectados por observação direta (olho nu) sem auxílio de instrumentos ópticos;

Materiais microscópicos: são aqueles que podem ser detectados com auxílio de instrumentos ópticos.

Como exemplo de contaminantes físicos, detectados macroscopicamente e/ou microscopicamente, podemos citar: vidro, metais, pedra, madeira, plástico, fragmentos de ossos, pragas, fragmentos de insetos etc. As pragas são consideradas veículos/vetores mecânicos de perigos biológicos e/ou químicos.

Medidas de controle de corpos estranhos tais como peneiras, ímãs e detectores de metal devem ser avaliadas como formas de controlar esses corpos estranhos ao longo do processo produtivo. Instalação de detectores de metal para eliminação de metais ferrosos, não ferrosos e aço inox deve ser considerada nas etapas finais do processo (empacotamento) e políticas de controle de vidros e plásticos rígidos devem ser implementadas nas empresas.

3.5.3. Biológicos

Dentre os microrganismos de interesse, a *Salmonella* é o que apresenta maior risco à saúde do animal e dos seres humanos. A cada ano aproximadamente 42.000 casos de Salmonelose em pessoas são confirmados pelos laboratórios do CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Como muitos casos não são diagnosticados ou relatados, o CDC estima que mais de 1,2 milhão de casos de salmonelose em pessoas ocorrem anualmente nos Estados Unidos. Estima-se também que aproximadamente 400 pessoas morrem dessa doença. Os sintomas da salmonelose em pessoas incluem: Febre, diarreia (com sangue ou não), náusea, vômito e dores estomacais. A fonte comum de infecção é o consumo de alimentos contaminados por *Salmonella*, como por exemplo: Carne bovina e de frango crus ou malcozidas; Ovos ou produtos a base de ovos crus ou malcozidos; leite, outros produtos lácteos não pasteurizados e frutas e vegetais crus. A *Salmonella* pode habitar naturalmente os intestinos de animais, especialmente de bovinos, galinhas, roedores, répteis e anfíbios e não mostrar sinais de doença. As pessoas também podem contrair a salmonelose em contato com esses animais, transferindo estas bactérias das suas mãos para a boca. Sintomas de salmonelose em cães e gatos incluem: Vômito, diarreia (com sangue ou não), febre, perda de apetite e perda do nível de atividade (U.S. Food and Drug Administration, FDA).

Riscos	Limites*		
	Satisfatório	Limite de Aceitabilidade	Inaceitável
<i>Salmonella sp</i> ¹	Ausente em 25g	–	Presente em 25g
<i>Escherichia coli</i> ²	< 10	–	> 10
Bolores e Leveduras ²	< 10 ³	–	> 10 ³
Coliformes fecais ²	< 10	10 – 10 ³	> 10 ³
Enterobactérias ¹	< 10	10 – 300	> 300

Fonte: ¹ Regulamento (UE) nº 142/2011; ² Histórico das empresas associadas à ABINPET.

*** Nota:** Quando os resultados forem obtidos por contagem em placa, estes devem ser expressos em UFC/g ou UFC/mL (Unidades Formadoras de Colônias por grama ou por mililitro). Da mesma forma, devem indicar NMP/g ou NMP/mL (Número mais provável por grama ou mililitro), quando forem obtidos por esta metodologia.

3.5.4. Micotoxinas

No caso de materiais mastigáveis que contenham ingrediente de origem vegetal em sua composição, considerar como referência os limites críticos abaixo para micotoxinas:

Micotoxinas	Limite Máximo de Micotoxinas (ppb)
Aflatoxina B1 ¹	10
Aflatoxina Total B1, B2, G1, G2 ²	20
Ocratoxina A, OTA ³	10
T2+HT2 (gatos) ⁴	50
T2+HT2 (cães) ⁵	250
Vomitoxina, DON ⁶	5000
Zearalenona (adulto) ³	200

Zearalenona (filhote) ³	100
Fumonisina B1+B2 ⁶	5000

Fonte: ¹ Regulamento (CE) nº 2002/32; ² FDA Mycotoxin Regulatory Guidance, Agosto 2011; ³ Histórico das empresas associadas à ABINPET; ⁴ Recomendação (UE) nº 2013/637; ⁵ Recomendação (UE) nº 2013/165; ⁶ Recomendação (UE) nº 2006/576.

4. PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)

4.1. Objetivo

Este capítulo tem como objetivo definir os requerimentos mínimos necessários para infraestrutura, equipamentos, práticas de armazenamento, procedimentos básicos de higiene e de boas práticas de fabricação, limpeza, sanitização e organização, comportamento e treinamento dos funcionários, controle de processo, controle de qualidade e controle de pragas para indústrias fabricantes de alimentos para animais de estimação.

Aplica-se a todo estabelecimento fabricante ou fracionador de produtos destinados à alimentação animal, bem como serve de guia às empresas do setor na elaboração e implementação do Manual de Boas Práticas de Fabricação. O capítulo possui informações necessárias para a adequação da empresa na elaboração de alimentos seguros e de qualidade para os animais.

O cumprimento dos requisitos gerais deste Regulamento não exclui o cumprimento da Instrução Normativa nº 4, de 23 de fevereiro de 2007 e de outros regulamentos específicos em vigor ou que venham a ser publicados.

4.2. Definições

Para efeito deste guia são definidos:

Ação corretiva

Ações tomadas diante de uma não conformidade para trazer o processo/produto para a conformidade com eliminação da causa raiz.

Ação preventiva

Evitar que uma não conformidade aconteça ao produto, processo ou ingrediente.

Adequado

Entende-se como suficiente para alcançar a finalidade proposta.

Adornos

Objeto utilizado que sirva de decoração ou usado para embelezar. Ex: pulseira, cordão, anel, aliança, piercing, entre outros.

Análise de risco

Processo para compreender a natureza do risco e determinar o seu nível, expresso em termos da combinação de consequências e sua probabilidade de ocorrência

Alimento para animais de estimação

Mistura composta por ingredientes destinada exclusivamente à alimentação de animais de estimação, que constitua um produto de pronto fornecimento, seguindo o padrão de identidade e qualidade preestabelecido, nos aspectos higiênico-sanitários e capaz de atender integralmente ou em parte as suas exigências nutricionais.

Antissepsia

Operação que visa a redução de microrganismos presentes na pele em níveis seguros, feita durante a lavagem das mãos com sabonete antisséptico ou por uso de agente antisséptico após a lavagem e secagem das mãos.

Armadilhas

Isca distribuídas pela área do estabelecimento para capturar insetos e outras pragas.

Armazenamento

Conjunto de atividades e requisitos para se obter uma correta conservação dos ingredientes/matérias-primas e produtos acabados.

Asseio

Em bom estado de higiene, limpeza.

Atados

Amarrados.

Base científica

Que possui comprovação por estudos e métodos conhecidos.

Boas Práticas de Fabricação (BPF)

Procedimentos higiênicos, sanitários e operacionais aplicados em todo o fluxo de produção, desde a obtenção dos ingredientes e matérias-primas até a distribuição do produto final, com o objetivo de garantir a qualidade, conformidade e segurança dos produtos destinados à alimentação animal.

Calibração

Ajuste de um equipamento de medição, por um padrão certificado e metodologia reconhecida.

Check-list

Lista de verificação contendo os requisitos que devem ser verificados no processo/auditoria. Tem como objetivo padronizar o processo e auxiliar a auditoria.

Contaminação

Presença de substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que sejam considerados nocivos ou não para saúde dos animais.

Contaminação cruzada

Contaminação de produto destinado à alimentação animal com outro produto, durante o processo de produção ou contaminação gerada pelo contato indevido de ingredientes, insumo, superfície, ambiente, pessoas ou produtos contaminados, que possam afetar a inocuidade do produto.

Contaminante

Qualquer substância não intencionalmente adicionada ao produto destinado à alimentação animal, presente como resultado da produção, manipulação, processamento, preparação, tratamento, envase, empacotamento, transporte ou bloqueio deste produto, ou como resultado de uma contaminação ambiental.

Controle da qualidade

Conjunto de procedimentos que envolvem programação, coordenação e execução com o objetivo de verificar e assegurar a conformidade da matéria-prima, do ingrediente, do rótulo e da embalagem, do produto intermediário e do produto acabado com as especificações estabelecidas.

Coproducto

É o produto destinado à alimentação animal obtido a partir do processamento dos resíduos sólidos provenientes das indústrias alimentícias.

Controle integrado de vetores e pragas urbanas

Sistema que incorpora ações preventivas e corretivas de monitoramento ou aplicação, ou ambos, com periodicidade minimamente mensal, destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e/ ou a proliferação de vetores e pragas urbanas que comprometam a qualidade higiênico-sanitária do alimento.

Correção

Ações imediatas tomadas para mitigar o efeito do problema minimizando o risco imediato, porém, sem consistência para eliminação da causa raiz.

Descartáveis

De um uso só.

Desinfecção

É a redução, por meio de agentes químicos ou métodos físicos adequados, do número de microrganismos no ambiente, instalações, maquinários e utensílios, a um nível que não comprometa a qualidade higiênico-sanitária do alimento.

Eficácia

Quando atividades planejadas são realizadas e os resultados planejados são alcançados.

Eficiência

Relação entre o resultado alcançado e os recursos usados.

Efluentes

Resíduo líquido gerado após a utilização da água em processo fabril.

EPI (Equipamentos de proteção individual)

Equipamentos de uso individual destinados a proteger a saúde e a integridade física das pessoas.

Especificações

Normas internas que descrevem as características de um material.

Estabelecimentos fabricantes e indústrias de alimentos

Área que compreende o local e sua circunvizinhança, na qual se efetua um conjunto de operações e processos, com a finalidade de obter um alimento elaborado, assim como o armazenamento ou o transporte de produtos acabados, ingredientes e matérias-primas.

Esterilização/irradiação

A irradiação se trata da esterilização e descontaminação por energia ionizante. São métodos simples e eficazes. Os produtos são expostos a uma determinada quantidade de energia gerada pelo acelerador de elétrons, ou por fontes de Cobalto 60 (a escolha do processo depende do produto a ser tratado). Ao encontrar os microrganismos, a energia rompe a cadeia de DNA desses seres, os levando à morte ou à incapacidade de reprodução.

Expedição

Ato de carregar e entregar a mercadoria/produto. Também denominado o local onde se expede.

Feromônios

Substâncias bioquímicas específicas que atraem os insetos.

Fichas de segurança

Documentos que fornecem informações quanto à proteção, saúde e ao meio ambiente, transmitindo desta maneira conhecimentos sobre produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situação de emergência.

Fluxograma

Representação esquemática e sistemática da sequência e das interações entre as etapas.

Formulários

Consiste no documento no qual será introduzido os controles de monitoramento definidos para o processo de fabricação do alimento.

Grau alimentício

Lubrificantes e fluidos de transferência de calor formulados para serem adequados para uso em processamento de alimentos, em que possa haver contato acidental entre o lubrificante e o alimento.

Higienização

Operação que compreende duas etapas, a limpeza e a desinfecção.

Instrução de trabalho

São documentos operacionais que fornecem informações detalhadas para os funcionários sobre as suas atividades de rotina e processos do dia a dia. Informações sobre como desempenhar tarefas específicas, preparar formulários e tratar as atividades interdepartamentais.

Insumos

Materiais auxiliares à produção, manipulação e distribuição, excetuando-se os ingredientes e embalagens.

Limpeza

Operação de remoção de substâncias minerais e/ou orgânicas indesejáveis, tais como terra, poeira, gordura e outras sujidades.

Limpeza com desmontagem - COP (*Cleaning Out Place*)

Sistema em que o equipamento é desmontado e limpo em um tanque ou em uma lavadora automática por meio da circulação de uma solução de limpeza e da manutenção de uma temperatura mínima durante todo o ciclo de limpeza.

Limpeza no local - CIP (*Cleaning In Place*)

Limpeza de equipamento por meio de um jato ou por circulação de soluções químicas, líquidos de limpeza e água de enxágue, dentro e sobre as superfícies do equipamento ou sistema sem desmontagem projetados para este propósito.

Lote

Produto obtido em um ciclo de fabricação, sob as mesmas condições e tendo como característica a homogeneidade.

Manipulação de alimentos

Operações efetuadas sobre a matéria-prima para obtenção e entrega ao consumo do alimento preparado, envolvendo as etapas de preparação, embalagem, armazenamento, transporte e distribuição.

Manual de boas práticas de fabricação

Documento que define o escopo do sistema da qualidade e descreve as operações realizadas pelo estabelecimento, incluindo no mínimo os requisitos higiênico-sanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, a capacitação profissional, o controle da higiene e saúde dos funcionários, o manejo de resíduos e o controle e garantia de qualidade do alimento preparado. Este documento pode incluir também a abordagem da qualidade, estabelecer a política, o comprometimento com a qualidade, relacionar as autoridades, responsabilidades e inter-relacionamentos. Também deve incluir ou fazer referência aos procedimentos, realizar o controle pretendido da política e estabelecer a sequência e a interação dos processos do sistema da qualidade. A figura a seguir representa a hierarquia de controle de documentos do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).



Fonte: Empresas associadas à ABINPET

Matéria-prima

Toda substância que, para ser utilizada como ingrediente, necessita ser submetida a tratamento ou transformação de natureza física, química ou biológica.

Material de embalagem

Qualquer material, inclusive material impresso, empregado no processo de embalagem de determinado produto. Os materiais de embalagem podem ser primários ou secundários, de acordo com a existência ou não de contato direto com o produto. Exemplos: latas, caixas de papelão, sacos plásticos etc.

Medicamento de uso veterinário

Produto de uso veterinário com indicação de administração de uso via alimentação animal, destinada à prevenção, à cura ou ao tratamento das doenças dos animais.

Medida de controle

Ação ou atividade que pode ser usada para prevenir ou eliminar um perigo à segurança de alimentos ou para reduzi-lo a um nível aceitável.

Monitoramento

Condução de uma sequência planejada de observações ou medições para garantir que as medidas de controle estão operando conforme planejado.

Micotoxinas

São substâncias tóxicas resultantes do metabolismo secundário de alguns tipos de fungos. Geralmente as micotoxinas estão associadas a grãos armazenados e rações para alimentação animal, especialmente milho com alto teor de umidade, semente de algodão, amendoim e soja. As micotoxinas mais conhecidas são as aflatoxinas, produzidas principalmente pelo fungo *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*.

Não conformidade

Não atendimento de um requisito especificado.

Órgão competente

Entidade que aprova, regulamenta e fiscaliza.

PEPS

Primeiro que entra primeiro que sai. Rotação de estoque baseada no princípio de iniciar o despacho dos produtos recebidos primeiro.

Período de carência

Tempo de espera mínimo para o princípio ativo fazer o efeito desejado.

Pessoal tecnicamente competente

É o profissional habilitado a exercer atividades na área de alimentos para animais e respectivos controles de contaminantes que possam intervir com vistas à proteção da saúde animal e, por extensão, à saúde humana e do meio ambiente.

Pesticidas

Mesmo que praguicida. Substância química utilizada para controle de pragas.

Pragas

São organismos vivos estranhos ao ambiente, capazes de contaminar direta ou indiretamente os produtos destinados à alimentação animal.

Prevenção

Evitar que algo aconteça ao produto, processo ou ingredientes.

Procedimento operacional padrão (POP)

É a descrição pormenorizada e objetiva de instruções, técnicas e operações rotineiras a serem utilizadas pelos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal, visando à proteção, à garantia de preservação da qualidade e da inocuidade das matérias-primas e produto final e a segurança dos manipuladores.

Produto não conforme

Produto produzido que não atende a requisito(s) pré-estabelecido(s).

Produtos com medicamento

Rações, suplementos, *premixes*, núcleos ou concentrados que contenham medicamento de uso veterinário na sua formulação, para emprego em animal de produção.

Produtos destinados à alimentação animal

Substância ou mistura de substâncias, elaborada, semielaborada ou bruta que se emprega na alimentação de animais.

Proteções de uniformes

Capas, aventais e macacão utilizados sobre os uniformes.

PVPS

Primeiro que vence primeiro que sai. Rotação de estoque baseada no princípio de iniciar o despacho dos produtos que vencem primeiro.

Rastreabilidade

Investigar e/ou resgatar o histórico da matéria-prima, do produto acabado, processo produtivo, armazenamento, expedição e destino final.

Razões clínicas

Surtos verificados através de exames clínicos.

Razões epidemiológicas

Surtos comprovados em determinadas regiões.

Recall ou Recolhimento

Ação a ser adotada pela empresa interessada e demais empresa da cadeia produtiva, que visa à imediata e eficiente retirada de lote (s) de produto (s) do mercado de consumo.

Reclamações de clientes

Produto não conforme reclamado pelo consumidor/cliente.

Registro

Consiste de anotação em planilha e ou documento, apresentando data e identificação do funcionário responsável pelo seu preenchimento. Fornecem a evidência objetiva da implementação e da eficácia do sistema de gestão da qualidade.

Resíduo/descarte

Produto contaminado com agentes físicos ou químicos e reprovado pelos critérios de segurança. Não é destinado à alimentação animal, sendo destinado para compostagem, incineração, aterro sanitário ou outras destinações ambientalmente corretas.

Retrabalho

Todo e qualquer produto, podendo ser acabado ou em elaboração, reprovado para ser encaminhado para etapa seguinte e que retorna ao processo produtivo, sendo incorporado em lote distinto ao lote de origem. Pode envolver atividades de abertura de embalagens primárias ou não.

Reprocesso

Produto/parte do produto que não atendeu às especificações padrão ou resultante da produção, sendo necessário retornar ao processo produtivo para ajuste e adequação.

Sabotagem

Ataques maliciosos, ideologicamente motivados, levando à contaminação ou interrupção do fornecimento de um alimento.

Segurança de alimentos

Conceito que indica que o alimento não causará danos ao consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com o seu uso pretendido.

Shelf life

Tempo de validade de um produto. Leva em consideração a classificação do produto e o tipo de processamento que foi submetido, a fim de identificar potenciais fontes físico-químicas, enzimáticas, sensoriais ou microbiológicas, que podem acarretar em diminuição da vida útil do produto. O *shelf life* é ditado por fatores intrínsecos (matéria-prima, formulação do produto e estrutura), e extrínsecos (tratamento térmico, controle de temperatura, umidade relativa, exposição à luz UV e IV, contagem microbiana ambiental, composição da atmosfera dentro das embalagens, oxigênio e luz).

Superfícies de contato

Todas as superfícies em contato com o produto ou com a embalagem primária durante o procedimento normal.

Toxicidade

Efeito adverso provocado pela exposição à uma substância química.

Validação

Obtenção de evidências que as medidas de controle são capazes de ser efetivas.

Verificação

Confirmação, através do fornecimento de evidências objetivas que os requisitos especificados foram cumpridos. Envolve a aplicação de métodos, procedimentos, testes e outras avaliações, além do monitoramento.

Zoneamento

Área definida dentro de um estabelecimento onde práticas específicas de operação, higiene ou outras podem ser aplicadas para minimizar o potencial de contaminação.

Visitantes

Consideram-se visitantes todas as pessoas não pertencentes às áreas ou setores onde se manipulem ingredientes, matérias-primas ou produtos acabados.

4.3. Requisitos

4.3.1. Infraestrutura

4.3.1.1. Localização

Os estabelecimentos devem estar situados em zonas isentas de odores indesejáveis, fumaça, pó, contaminantes, inundações, alojamento de pragas, longe de outras atividades industriais que possam prejudicar a qualidade dos alimentos para animais, a não ser que haja medidas de controle e segurança que evitem os riscos de contaminação. As medidas tomadas para proteção contra possíveis fontes de contaminação devem ser documentadas no Manual de Boas Práticas de Fabricação.

Na localização dos estabelecimentos, é imprescindível a observação de medidas de controle e segurança que evitem riscos de contaminação dos produtos, das pessoas e do meio ambiente.

4.3.1.2. Divisas e entradas de planta

As divisas e entradas do estabelecimento devem ser fechadas em todo seu perímetro, com suas entradas definidas e controladas. São exigidas instalações cobertas, isoladas da área externa, projetadas e construídas de forma a permitir ventilação adequada e vedadas ao acesso de pragas.

4.3.1.3. Potabilidade de água

O estabelecimento deve dispor de abastecimento, armazenamento e distribuição de água suficientes para as operações propostas. A água que entra em contato com o produto, a que é utilizada nas limpezas das superfícies e a utilizada para lavagem das mãos deve ser potável.

A água não potável, que não entre em contato com os produtos destinados à alimentação animal, a utilizada para apagar incêndios e outros propósitos, deve ser transportada por tubulações completamente separadas e identificadas, sem que haja conexão com as tubulações que conduzem água potável.

Análises de potabilidade da água devem ser realizadas periodicamente de acordo com a legislação vigente. Caso seja utilizada água de um fornecedor externo, cópias das análises realizadas pelo fornecedor e/ou usuário devem ser documentadas e armazenadas.

Os POPs referentes à potabilidade da água e higienização de reservatórios devem especificar o padrão de potabilidade microbiológico e físico-químico e abordar as operações relativas ao controle da potabilidade da água, incluindo todas as etapas: captação, tratamento, armazenamento, distribuição, pontos de colheita de amostras, colheita de amostras, análises, monitoramento, ações corretivas, verificação e registro.

Um programa eficiente para manutenção e limpeza de reservatórios e tubulações deve ser adotado de acordo com a legislação vigente, de forma a manter a potabilidade da água.

O vapor que é incorporado no produto, ou que é utilizado nas limpezas das superfícies que entram em contato direto com os produtos, deve ser elaborado com água potável e livre de compostos químicos não desejáveis.

Os produtos químicos utilizados na geração do vapor devem ser de grau alimentício e conter aprovação do órgão competente.

Onde a água é reciclada ou reutilizada, o padrão para a qualidade da água reutilizada e os procedimentos para manter a qualidade requerida devem ser documentados e mantidos.

4.3.1.4. Áreas externas

As ruas externas devem ser superfícies compactadas e resistentes ao trânsito sobre rodas, com escoamento adequado e em perfeito estado de conservação, que permita limpeza e evite a formação de poeira. Devem ser mantidas desobstruídas e em boas condições de uso. Condições para uma drenagem eficaz devem estar implementadas.

As vias de acesso e os pátios devem ser mantidos limpos, sem presença de animais, livres de entulhos, lixo, material em desuso ou qualquer material que propicie o estabelecimento e desenvolvimento de pragas. Sempre que for necessário o armazenamento externo, equipamentos, paletes e outros dispositivos que se encontram na área externa devem estar armazenados em locais protegidos contra intempéries, em áreas limpas e mantidas organizadas.

Deve existir uma área pavimentada com no mínimo 50 cm de largura e livre de grama ao redor dos edifícios em que há áreas de produção e armazenamento.

Devem ser previstos locais específicos, fora da área de produção, para produtos devolvidos ou recolhidos, materiais tóxicos, materiais de laboratório, explosivos ou inflamáveis.

Deve existir um zoneamento, onde as instalações devem ser projetadas de forma a permitir limpeza e separação por áreas, setores ou outros meios eficazes, de forma a evitar as operações suscetíveis de causar contaminação cruzada. Devem possibilitar fluxo unidirecional de operações para que as mesmas possam ser realizadas nas condições higiênicas, desde a chegada das matérias-primas até a expedição do produto final.

Ausência de equipamentos/objetos em desuso não identificados ou não mantidos em local pré-determinados ou estranhos ao ambiente sempre que estes possam ser fontes de contaminação para o produto ou processo.

As escadas, elevadores de serviço, monta-cargas e estruturas auxiliares, como plataformas, escadas de mão e rampas devem estar localizados e construídos de modo a não serem fontes de contaminação.

4.3.1.5. Disposição de água residual

A drenagem da água residual e a disposição da rede de esgoto devem ser adequadas ao uso e tratadas de acordo com as normas ambientais. Onde necessário, os drenos devem ser sifonados, cobertos com ralos fechados e com tampas removíveis. As canaletas devem ser evitadas, quando necessárias devem ser lisas e com declive para o sifão.

4.3.1.6. Disposição de resíduos sólidos e lixo

O estabelecimento deve dispor de sistema de tratamento e eliminação de resíduos aprovado pelo órgão ambiental competente. O estabelecimento deve possuir uma área própria para disposição de resíduos sólidos e lixo, com piso ao seu redor pavimentado e equipado com drenos, isolada das áreas de processo e armazenamento. Os recipientes para acondicionamento de resíduos sólidos no interior da planta devem ser de acionamento automático por pedal, mantidos tampados, identificados, de material de fácil limpeza e higienizados constantemente e mantidos, quando necessário, em área protegida de pragas. Devem ser tomadas medidas eficazes para evitar a contaminação do produto acabado, por contato direto ou indireto, nas diversas fases do processamento. Devem ser estabelecidos a frequência, o método de higienização e o responsável pela retirada dos resíduos. A remoção, estocagem, destino do lixo e dos efluentes não devem permitir acúmulos, de maneira a contaminar as farinhas, produtos gordurosos e outros derivados. Na área externa o acionamento automático não é necessário.

As vias de acesso e os pátios devem ser mantidos livres de entulhos, lixo, ou qualquer material que propicie o estabelecimento e desenvolvimento de pragas.

Os produtos resultantes de devolução, recolhimento ou apreensão, cuja destinação será a destruição ou descarte, devem ser identificados e colocados em setor separado, pelo período mínimo suficiente para sua destinação final, devendo ser mantidos em condições tais que evitem sua deterioração e sua contaminação.

Os POPs referentes ao controle de resíduos e efluentes devem discriminar o responsável pelo destino dos resíduos, além dos itens obrigatórios de um POP.

4.3.1.7. Edificação da unidade fabril

As construções devem ser sólidas e sanitárias de forma a não oferecerem riscos aos insumos e ao produto final, sendo mantidas de modo a facilitar as boas práticas de higiene e de fabricação. Os edifícios devem ser fechados de forma a não permitir o livre acesso de pragas e trânsito de pessoas. As áreas devem dispor de espaço adequado para os devidos fins e obedecer a um fluxo ordenado e contínuo desde a chegada da matéria-prima, durante o processo de produção até a obtenção do produto acabado, de forma a evitar as operações suscetíveis de causar contaminação cruzada.

Os POPs referentes à prevenção de contaminação cruzada deverão identificar os possíveis locais e formas de ocorrência de contaminação cruzada, aplicando os princípios obrigatórios do POP.

Os acessos das áreas de processamento devem estar equipados com locais para sanitização das mãos.

Piso: material impermeável, resistente e de fácil higienização (de cor clara, liso, drenados com declive quando necessário), em bom estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas e buracos).

Nas áreas onde se armazenem ou manipulem produtos úmidos os pisos deverão ser impermeáveis e laváveis. Pisos devem estar em bom estado de limpeza e conservação

Na área de produção, devem ser evitados os ralos e quando absolutamente imprescindíveis devem ser do tipo sifão ou similar, dotados de fechamento e não permitindo a formação de poças com acúmulo de água. Da mesma forma, as canaletas, quando absolutamente indispensáveis, devem ser lisas com declive para o sifão ou similar.

A drenagem não deve comprometer a segurança do produto e deve fluir longe de áreas de alto risco.

Drenagem adequada deve ser fornecida para que qualquer descarga ou transbordamento de processamento leve diretamente para um ralo, e não para o chão.

Tetos/ instalações aéreas: devem ser construídos ou revestidos de modo que impeçam o acúmulo de sujeira e que reduzam ao mínimo a condensação e a formação de mofo.

Tetos e instalações aéreas devem estar em bom estado de limpeza e conservação.

Nas áreas de processamento dos produtos, todas as estruturas e acessórios suspensos devem ser instalados de forma que não dificultem as operações de limpeza e de maneira a evitar a contaminação direta ou indireta das matérias-primas, dos produtos e das embalagens.

Paredes e divisórias: acabamento liso, impermeável e de fácil higienização. A junção interna entre a parede e o piso deve ser preferencialmente arredondado e em bom estado de conservação (livre de falhas, rachaduras, umidade e descasamento).

Nas áreas onde se armazenem ou manipulem produtos úmidos, as paredes e divisórias também devem ser impermeáveis e laváveis.

Portas: com superfície lisa, de fácil limpeza, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento, provida de proteção contra pragas e em bom estado de conservação. Portas externas com fechamento eficaz.

As portas devem ser mantidas fechadas em todos os momentos em que não estiver em uso. Onde portas externas precisam ser mantidas abertas, precauções adequadas devem ser tomadas para evitar o ingresso de pragas.

Janelas e outras aberturas: com superfície lisa, de fácil limpeza, ajustados aos batentes, sem falhas de revestimento, providas de proteção contra pragas e proteção contra rompimentos no caso do uso de vidros.

Deve ser evitado o uso de vidro perto de máquinas de produção e, sempre que necessário, deve ser protegido contra quebra.

As aberturas que se comunicam com o exterior devem ser mantidas fechadas quando não utilizadas ou providas de proteção contra pragas. As proteções contra pragas devem ser de fácil limpeza, mantidas limpas e em bom estado de conservação.

As escadas, elevadores e estruturas auxiliares devem ser instalados de forma que não dificultem as operações de limpeza

e não sejam fontes de contaminação. Plataformas instaladas diretamente sobre as áreas de manipulação devem ser de material liso e fechado e possuir bordas laterais de proteção.

4.3.1.8. Áreas de armazenamento, processamento, ambiente refrigerado/congelado e câmara de processamento de produtos congelados/refrigerados

Quando necessário, devem dispor de instalações adequadas para o armazenamento de alimentos, ingredientes e produtos químicos não alimentícios (por exemplo: materiais de limpeza, lubrificantes e combustíveis).

As áreas de armazenamento e processamento devem ser arejadas, fechadas e cobertas, de forma a protegerem os materiais de contaminações e da incidência de luz solar. As áreas de ambiente refrigerado devem ser perfeitamente vedadas e dotar de equipamentos dimensionados para geração de frio, de acordo com as necessidades térmicas, e devem possuir controles e registros de temperatura, a fim de garantir a segurança e a adequação dos alimentos. Estantes e prateleiras devem ser sólidas e construídas com material não contaminante, resistente à corrosão, impermeável, de fácil higienização, mantidos em bom estado de conservação e apropriado ao tipo de operação realizada. Condensações devem ser evitadas de modo a prevenir qualquer risco de contaminação do produto por goteiras. As docas de carregamento devem ser protegidas de chuvas e contaminações. Recomendável que as mesmas se encaixem conforme as portas/aberturas das docas para impedir a entrada de insetos.

A câmara de processamento de produtos congelados e refrigerados deve ter paredes, pisos, tetos, equipamentos e instalações construídas com materiais de fácil higienização e sanitização e em conformidade aos demais requisitos infra estruturais descritos neste guia. A disposição de materiais dentro da câmara deve ser feita de forma a evitar riscos de contaminação cruzada.

Nos casos onde o armazenamento externo é necessário, devem ser seguidos os mesmos cuidados citados anteriormente.

Os veículos utilizados no transporte devem estar limpos, com cobertura para proteção da carga, ausência de vetores e pragas ou qualquer evidência de sua presença. Devem ser projetados e construídos de forma a manter a integridade das embalagens e dos produtos destinados à alimentação animal. Os veículos de transporte devem realizar as operações de carga e descarga em locais apropriados, cobertos e fora da área de produção e armazenamento. Veículos não devem transportar simultaneamente com alimentos outras cargas que possam comprometer a segurança do produto.

4.3.1.9. Laboratório de análises

Os locais onde são realizadas as análises devem possuir infraestrutura e gestão adequada às legislações vigentes, pessoal treinado e capacitado para realização das análises aplicáveis, com acesso restrito. Os laboratórios de microbiologia não devem ter acesso direto para áreas de processo e armazenagem, de forma a prevenir a contaminação cruzada (fluxo de funcionários e/ou de equipamentos, das áreas de produção e dos produtos).

4.3.1.10. Leiaute/layout

O projeto de Leiaute/ layout do estabelecimento deve garantir os fluxos adequados de pessoas, materiais e processos, assim como o de equipamentos, a fim de proteger os alimentos contra fontes potenciais de contaminação, garantindo as boas práticas de fabricação.

O processo de produção da recepção à expedição deve ser concebido para permitir adequada limpeza e/ou desinfecção com o objetivo de evitar a contaminação direta e/ou cruzada das pessoas, produtos e instalações.

As instalações devem ser concebidas para operação nas estações chuvosas.

As instalações devem possuir suficiente espaço para as atividades de operação e armazenamento, de modo a permitir que as mesmas sejam executadas adequadamente sob condições seguras e higiênicas.

Os sistemas de trabalho, onde apropriados, devem reduzir quaisquer riscos potenciais de contaminação física, química ou microbiológica.

Deve haver uma adequada segregação entre materiais crus e processados para minimizar o risco de contaminação do produto.

A segregação deve levar em conta o fluxo do produto, a natureza dos materiais, equipamentos, pessoas, resíduos e fluxo/ qualidade do ar e a provisão dos serviços.

4.3.1.11. Separação de áreas

A fim de prevenir a contaminação cruzada, as áreas para recepção e depósito de matéria-prima e embalagens devem ser separadas fisicamente (estrutura física metálica ou de alvenaria, de fácil higienização) das áreas de produção, armazenamento e expedição de produto final. Os materiais utilizados devem ser: impermeáveis, atóxicos, duráveis e de fácil limpeza e devem possuir superfície lisa, a uma altura apropriada para a operação.

As divisórias quando utilizadas devem ser de material maciço, obedecendo todos os critérios acima.

4.3.1.12. Iluminação e instalação elétrica

Os estabelecimentos deverão ter iluminação natural ou artificial que possibilitem a realização dos trabalhos e não comprometam a segurança dos alimentos. As fontes de luz natural não deverão incidir diretamente sobre as matérias-primas, material de embalagem e produtos acabados. As instalações elétricas devem ser embutidas ou exteriores e, neste caso, estar perfeitamente revestidas por tubulações isolantes e presas às paredes e tetos, não sendo permitida fiação elétrica solta sobre a zona de manipulação do alimento.

As luminárias devem ser bem fixadas e protegidas contra explosão ou quebra das lâmpadas, quando aplicável, incluindo as armadilhas luminosas para pragas.

Todos os requerimentos devem ser documentados, incluindo a política de gestão de vidros e acrílicos.

4.3.1.13. Ventilação e fluxo de ar

O estabelecimento deve dispor de um sistema de ventilação projetado e constituído de proteções para evitar a entrada de agentes contaminantes e pragas. Devem ser mantidos limpos e em perfeito estado de conservação.

A direção da corrente de ar deve seguir o fluxo contrário da produção, evitando dessa forma a contaminação cruzada.

Deve ser instalado equipamento de extração de poeira para áreas de manipulação de pó seco.

Sistemas de ventilação devem ser concebidos e construídos de forma eficaz a fim de impedir o fluxo de ar das áreas de maior para menor risco.

4.3.1.14. Sistema lava-pés

A área de sistema de lava-pés deve estar convenientemente situada próxima às entradas de câmaras refrigeradas antes da área de lavagem das mãos. Deve ser adequadamente abastecida com água potável e possuir frequência definida e fundamentada para troca da solução sanitizante apropriada.

4.3.1.15. Instalações para limpeza e desinfecção

Deve haver instalações adequadas para a limpeza e desinfecção dos utensílios e equipamentos móveis e/ou removíveis de trabalho. Essas instalações devem ser construídas com materiais resistentes à corrosão, que possam ser limpos facilmente e devem estar providas de meios adequados para o fornecimento de água em quantidades suficientes.

4.3.1.16. Instalações para limpeza e desinfecção de mãos

As áreas para lavagem das mãos devem ser convenientemente situadas nas entradas das áreas de processamento, adequadamente abastecidas com água potável, providas com torneiras de fechamento não manual (em número suficiente de modo a atender toda área), sabonetes líquidos inodoros bactericidas ou antissépticos com aplicação imediata de álcool gel (devidamente aprovados pelo órgão competente para essa finalidade) e toalhas de papel descartáveis de material não reciclado, ou outro sistema higiênico e seguro de secagem. É vedado o uso de porta toalhas com acionamento de manivela. Instruções para a correta higienização das mãos devem ser fixadas nestas áreas. Devem possuir lixeiras com tampa de acionamento não manual, revestidas internamente por sacos plásticos descartáveis e em número suficiente à operação.

As instalações devem estar providas de tubulações devidamente sifonadas que transportem as águas residuais até o local de deságue.

4.3.1.17. Instalações sanitárias e vestiários para os funcionários

Ausência de comunicação direta (incluindo sistema de exaustão) com a área de processamento, armazenamento e de refeições. Devem ser independentes para cada sexo (conforme legislação específica), identificados e separados dos sanitários de visitantes.

Instalações sanitárias com vasos sanitários, mictórios e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de funcionários (conforme legislação específica). Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas de torneira com fechamento não manual e conectadas à rede de esgoto ou fossa séptica.

Portas com fechamento automático e janelas com proteção contra pragas. Pisos e paredes adequadas e em bom estado de conservação. Iluminação e ventilação adequadas aos demais requisitos desse manual.

Instalações sanitárias dotadas de produtos destinados à higiene pessoal: papel higiênico, sabonete líquido inodoro e bactericida ou antisséptico, com aplicação imediata de álcool gel, devidamente aprovados pelo órgão competente para esta finalidade, e toalhas de papel descartáveis de material não reciclado, ou outro sistema higiênico e seguro de secagem. É vedado o uso de porta toalhas com acionamento de manivela.

Devem possuir lixeiras com tampa de acionamento não manual, revestidas internamente por sacos plásticos descartáveis. Instruções para a correta higienização das mãos devem ser fixadas nestas áreas.

Vestiários com área compatível, de material adequado e de fácil limpeza, para todos os funcionários. É recomendável que o guarda das roupas de trabalho e pessoal/objetos sejam separadas. Duchas ou chuveiros em número suficiente (conforme legislação específica), com água quente e fria.

É vedado guardar alimentos ou bebidas nos armários, bem como guardar roupas e objetos pessoais nas áreas de processo e armazenamento. Estas instruções devem estar afixadas no vestiário.

4.3.1.18. Instalações sanitárias para visitantes e prestadores de serviços

Instaladas separadamente da área de produção não comum às instalações sanitárias dos funcionários e em conformidade com os requisitos de instalações sanitárias e vestiários para os funcionários.

4.3.1.19. Refeitório

Refeitórios devem estar completamente separados dos locais de manipulação dos produtos e não devem ter acesso direto e nem comunicação direta com esses locais. Devem apresentar registro do atendimento à legislação vigente.

4.3.1.20. Áreas Sociais

Uma área isolada do processamento e do armazenamento deve ser providenciada para os funcionários realizarem suas paradas. Devem ser mantidas limpas, organizadas e estar bem equipadas (com bancos).

4.3.1.21. Áreas para fumantes

Recomenda-se que não seja permitido fumar nas áreas internas das empresas. Porém, quando por decisão maior houver disponibilidade de áreas específicas para esta prática, recomenda-se que estas áreas para fumantes sejam em local aberto, demarcadas, identificadas, afastadas de janelas, portas e aberturas, dotadas de cinzeiros que não favoreçam acúmulo de água, isoladas de quaisquer áreas produtivas ou próximas da produção, como recepção, processamento e armazenamento.

Adicionalmente, como pode haver variações de legislação conforme o estado, é imprescindível seguir a legislação vigente.

4.3.1.22. Enfermaria

A enfermaria deve ser separada das áreas de processamento e armazenamento e adequadamente equipada, conforme legislação. Medicamentos e antissépticos devem ser corretamente armazenados em locais seguros.

4.3.1.23. Plantas ornamentais e animais

Deve ser proibida a entrada de animais e o uso de plantas ornamentais nos locais de processamento e armazenamento, sendo permitida a utilização destas plantas ornamentais apenas em áreas de escritório, que não estejam envolvidas ou próximas de qualquer área de processamento.

4.3.2. Equipamentos

4.3.2.1. Projeto dos equipamentos

Equipamentos, utensílios e recipientes quando entram em contato com o alimento ou com as superfícies que entram em contato com o alimento, devem ser projetados de modo a facilitar limpeza e manutenções e construído de material atóxico, impermeável, não absorvente e que suporte consecutivas limpezas. Deve ser evitado o uso de madeira e outros materiais absorventes e porosos. Os equipamentos devem ser utilizados exclusivamente para os fins a que foram projetados, sendo mantidos suficientemente longe da parede e chão para permitir limpeza e manutenção ou completamente fixados na parede/chão sem vãos.

Todos os equipamentos devem ser concebidos de tal forma, que por si só não venham a contaminar o produto devido ao vazamento de selos, lubrificação ou através de modificação posterior.

Equipamento deve funcionar sob padrões adequados de modo a garantir que potenciais riscos físicos e químicos, decorrentes de equipamento malconservado, não contaminem o produto. Caso o equipamento não possa ser substituído, deve-se ter um plano de controle.

4.3.2.2. Tubulações, válvulas, bombas e uniões

Tubulações, válvulas, bombas e uniões devem ser planejadas para estes fins, perfeitamente vedadas, lisas, drenáveis, dimensionadas para limpeza e uso e não devem possuir fins de linha que possam gerar problemas de qualidade ou segurança de alimentos.

4.3.2.3. Caldeiras

Procedimentos para armazenamento e manipulação de produtos químicos, devidamente aprovados, de tratamentos da caldeira devem ser documentados. Os procedimentos devem eliminar os riscos de contaminar acidentalmente ingredientes ou produtos com substâncias químicas.

Os produtos químicos para caldeira devem ser aprovados para uso em processamento de alimento, aprovados pelo órgão regulamentador competente e estocados em uma área segura.

4.3.2.4. Silos, entradas de tanques, comportas e sistema de transporte

Silos e entradas de tanques devem ser fechados, identificados e de fácil limpeza e inspeção, protegidos da entrada de pragas e de água de chuva.

Para estocagem de materiais em áreas externas deve-se utilizar silos ou recipientes, associados a equipamentos de transporte, os quais devem ser completamente fechados e de material a prova de água.

Os tanques de líquidos devem possuir sistemas de contenção para evitar que possíveis vazamentos atinjam as redes de esgoto.

Comportas devem ser projetadas a prevenir a contaminação cruzada e a contaminação com agentes externos.

4.3.2.5. Utensílios

Devem ser constituídos de material não contaminante, resistentes à corrosão, não absorventes, de tamanho e forma que permitam fácil higienização, em adequado estado de conservação e em número suficiente e apropriado ao tipo de operação realizada. É necessário que sejam armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegido contra contaminação. Os utensílios devem ser utilizados exclusivamente para os fins a que foram projetados.

A integridade de facas utilizadas como utensílio e outros sistemas de corte deve ser checada periodicamente, além de haver um registro e coleta de facas quebradas. Deve haver um procedimento adequado e específico para manuseio de

materiais quebráveis no interior do estabelecimento. Vidros, cerâmicos e porcelanas devem ser evitados nos setores de processamento.

4.3.2.6. Armazenamento de equipamentos e peças de reposição

Devem existir locais apropriados para o armazenamento de equipamentos e peças de reposição, mantidos limpos e livres de contaminações.

4.3.2.7. Fornecimento de ar comprimido

O ar comprimido deve ser limpo e dotado de filtros de água e óleo, sendo estes limpos e/ou substituídos de acordo com o plano de manutenção preventiva vigente. Sua utilização deve ser exclusivamente para os fins a que foram projetados.

O sistema de ar comprimido, dióxido de carbono, nitrogênio e outros gases utilizados na fabricação e ou no envase devem ser construídos e mantidos para prevenir contaminações. Assim, quando houver uso de óleo em compressor e havendo possibilidade de o ar entrar em contato com o produto, o óleo deve ser de grau alimentício.

4.3.2.8. Transportadores

Os transportadores devem ser projetados sem cantos mortos que possibilitem algum tipo de contaminação. Quando os transportadores transpuserem-se de um setor ao outro, deve-se garantir a perfeita vedação, caso haja risco de contaminação cruzada. Nenhum mecanismo ou drenagem de motor deve ser alocado sobre qualquer tipo de transportador.

4.3.2.9. Empilhadeiras e estação de abastecimento

As estações de abastecimento devem ser ventiladas e separadas das áreas de processamento e armazenamento. As empilhadeiras devem estar em perfeito estado de conservação e limpeza. A utilização de empilhadeira empregada em descarga da matéria-prima no setor produtivo, somente poderá ser feita após a efetiva limpeza e desinfecção da mesma. Registros destas atividades devem ser mantidos. Somente pessoas autorizadas e habilitadas devem fazer o transporte de materiais com as empilhadeiras.

Empilhadeiras a gasolina ou diesel não devem ser usadas nas áreas produtivas ou de estocagem.

4.3.2.10. Paletes

Devem estar limpos, secos, íntegros e identificados para o uso. Os paletes utilizados para matéria-prima não devem ser utilizados para produtos em processamento e acabado. No interior da área de processamento úmido e armazenamento a frio, os paletes não devem ser de madeira ou outro material absorvente. As áreas de estocagem dos paletes devem ser limpas, organizadas e cobertas.

4.3.2.11. Manutenção preventiva

Deve existir um programa de manutenção preventiva que garanta o bom funcionamento dos equipamentos e a estrutura do prédio. Devem ser mantidos registros que comprovem essas manutenções.

a) Equipamentos devem ser submetidos à manutenção regular e adequada em conformidade com procedimentos escritos, pré-estabelecidos pelo fabricante do equipamento, para minimizar o risco de contaminação;

b) Todas as instalações e equipamentos devem ser mantidos em bom e seguro estado de funcionamento, usando um regular e registrado programa de manutenção preventiva;

c) O fabricante de alimentos de animal de estimação deve garantir que a segurança, a qualidade ou a legalidade do produto não seja comprometida durante e após as operações de manutenção. Especial atenção deve ser dada para o risco de contaminação com corpos estranhos;

d) Todos os engenheiros e empreiteiros devem aderir às normas de higiene da empresa, com particular ênfase para o trânsito entre as áreas de alto e baixo risco. Prestadores de serviços devem estar sob a supervisão de uma pessoa designada.

e) Manutenções que impactam diretamente em food safety devem ser priorizadas

f) Manutenção de lâmpadas e/ou Sistema de iluminação devem ser feitas de forma a minimizar o risco de contaminação do produto.

4.3.2.12. Lubrificação

Lubrificantes devem ser aplicados conforme plano de lubrificação definido pelo estabelecimento. Os locais de aplicação devem ser protegidos contra vazamentos. Onde houver contato direto com o alimento ou o risco potencial, utilizar lubrificantes aprovados pelo órgão competente (de grau alimentício).

4.3.2.13. Práticas de manutenção

As ferramentas utilizadas para reparos nos equipamentos que entram em contato direto com os produtos devem ser limpas e sanitizadas. Os equipamentos que passaram por manutenção, devem ser inspecionados quanto a presença de partes soltas que possam representar um perigo físico ao alimento, bem como limpos e sanitizados antes de serem liberados para uso. Devem ser mantidos registros que comprovem estas atividades.

Reparos temporários não podem oferecer risco ao produto. O reparo permanente deve ser incluído no plano de execução com o menor tempo possível.

4.3.2.14. Áreas em reparo e/ou construção

As áreas em reparo e/ou construção devem ser isoladas com fitas sinalizadoras e/ou com barreiras separadoras capazes de prevenir a contaminação dos produtos.

4.3.2.15. Equipamentos ociosos

Equipamentos ociosos, armazenados e/ou situados nas áreas de processamento e armazenamento devem ser limpos periodicamente para prevenir acúmulo de sujeira e infestação de pragas e/ou removidos das áreas. Os equipamentos fora de uso devem ser removidos das áreas de processamento e armazenados em locais específicos.

4.3.3. Práticas de armazenamento

4.3.3.1. Identificação de materiais

Todos os materiais armazenados devem ser claramente identificados e separados por lotes.

4.3.3.2. Distância das paredes

Todos os materiais armazenados devem estar sobre paletes/estrados ou equivalente, afastados entre si e das paredes a uma distância aproximada de uma distância adequada de armazenamento entre os materiais e entre materiais e parede que evite a proliferação de pragas e facilite a atividade/manutenção de limpeza.

4.3.3.3. Rotatividade de estoques

A rotatividade dos estoques deve ser respeitada do mais antigo para o mais novo. Deve existir um programa eficiente de identificação, segregação e controle de validade dos materiais armazenados.

A efetividade da rotatividade de estoque deve ser verificada através de uma checagem documentada de inventário.

4.3.3.4. Prevenção de contaminação cruzada no armazenamento

Para todos os materiais armazenados deve haver um controle efetivo para prevenir contaminação cruzada.

Matérias-primas, materiais de embalagem e produto acabado devem ser identificados e armazenados em separado. Devem ser armazenados nas áreas de empacotamento somente os materiais de embalagem que serão utilizados imediatamente. Matérias-primas adicionadas aos produtos terminados, após as etapas de eliminação microbiológica, como palatabilizantes, por exemplo, devem ser armazenadas separadamente das demais matérias-primas e em área livre de contaminação.

Os produtos devem ser mantidos fechados adequadamente após sua amostragem.

4.3.3.5. Proteção de gorduras, óleos e palatilizantes líquidos

Gorduras, óleos e palatilizantes líquidos armazenados em tanques devem ser protegidos da luz e oxigênio, e acondicionados à temperatura adequada. Tubulações e válvulas de cobre não devem ser utilizadas. Recomenda-se a utilização de tubulações de aço inoxidável.

4.3.3.6. Armazenamento conservação e transporte

As matérias-primas, ingredientes e os produtos acabados devem ser armazenados e transportados devidamente identificados com todas as informações obrigatórias e em condições que garantam a integridade das embalagens.

As matérias-primas, ingredientes e os produtos acabados devem ser conservados de forma a garantir a sua inocuidade e integridade, sempre respeitando a temperatura e umidade adequadas para conservação, a data de validade e uma distância adequada de armazenamento entre os materiais e entre materiais e parede que evite a proliferação pragas e facilite a manutenção de limpeza.

Os paletes destinados a armazenar ingredientes e alimentos secos para animais de companhia devem ser mantidos secos e não devem ser utilizados em áreas úmidas.

Os paletes destinados a armazenar ingredientes e alimentos úmidos e ou congelados devem ser mantidos em bom estado de conservação e limpeza.

Todos os armazéns de produtos frios devem ter sua temperatura controlada, registrada e serem preferencialmente equipados com sistema de alarme em caso de desvio. Materiais a serem armazenados no frio devem ser claramente definidos.

Os veículos utilizados no transporte devem estar limpos, com cobertura para proteção da carga, ausência de vetores e pragas ou qualquer evidência de sua presença. Devem ser projetados e construídos de forma a manter a integridade das embalagens e dos produtos destinados à alimentação animal. Os veículos de transporte devem realizar as operações de carga e descarga em locais apropriados, cobertos e fora da área de produção e armazenamento. Veículos não devem transportar simultaneamente com alimentos outras cargas que possam comprometer a segurança do produto.

Com base na avaliação de risco, deve existir um plano de análises para ingredientes e produtos acabados. O arquivo de contraprova, quando existente, deve ser mantido pelo período de validade dos produtos.

4.3.4. Limpeza, sanitização e organização

4.3.4.1. Plano geral de limpeza

Um plano geral de limpeza deve ser elaborado e utilizado para controlar todas as suas atividades.

4.3.4.2. Procedimentos de limpeza e sanitização

Procedimentos escritos de limpeza e sanitização devem existir para equipamentos, instalações, edificações e utensílios. Devem ser mantidos os registros que comprovem estas atividades.

Os POPs referentes à limpeza/higienização de instalações, equipamentos e utensílios devem conter informações sobre a natureza da superfície de operação a ser higienizada, método de higienização, produtos utilizados com a devida concentração, princípio ativo e tempo de ação, temperatura da água, enxágue e outras informações que se fizerem necessárias.

Quando necessário processo de limpeza úmida nos equipamentos que entram em contato com alimentos secos, a secagem das superfícies de contato deve ser garantida antes do próximo contato com os produtos.

4.3.4.3. Verificação / Validação da limpeza

Deve existir um plano de análise das superfícies que entram em contato direto com os produtos para verificar a eficiência de sua higienização. Devem ser mantidos registros que comprovem estas atividades.

Os métodos sugeridos para o monitoramento da limpeza e sanitização dos ambientes, em acordo com os programas APPCC, consistem no teste de ATP (adenosina trifosfato) para identificação de provável resíduo de matéria orgânica na linha após o processo de higienização, ou na análise *swab*, para avaliar a redução da carga microbiana nas superfícies de contato.

Teste de ATP: Utiliza como base a medição da quantidade de adenosina trifosfato (ATP) que está presente em todas as células animais, vegetais, bacterianas e fúngicas. A detecção de ATP indica resíduos de contaminação por qualquer uma dessas fontes.

Swab: Existem indicadores microbiológicos como Contagem Total de Microrganismos e Enterobactérias que nos remetem à condição sanitária das áreas de produção, assim como das superfícies dos equipamentos que entram em contato com o produto. Contagens elevadas indicam falha no processo de higienização, que pode comprometer a integridade sanitária do produto.

Outro teste relevante se refere à utilização de indicadores químicos para identificação de resíduos de detergentes e produtos utilizados no processo de higienização. Normalmente se utilizam substâncias que trocam de cor de acordo com o meio em que são testadas (ácido, básico e neutro).

Os programas de limpeza e desinfecção devem ser validados por pessoas técnicas e monitorados para contínua adequação e eficácia. Registros da validação devem ser mantidos.

4.3.4.4. Uso de detergentes e desinfetantes aprovados

Os detergentes e desinfetantes utilizados devem ser aplicados estritamente conforme sua finalidade aprovada pelo órgão competente e validados quanto ao seu uso específico para limpeza e desinfecção, comprovando a sua eficácia na eliminação microbiológica no caso dos sanitizantes bactericidas.

Todos os produtos químicos devem ser avaliados para determinar qualquer risco potencial para a qualidade e segurança do alimento e devem ser tratados apropriadamente.

Procedimentos para a manipulação de produtos químicos de limpeza devem ser documentados. Os procedimentos devem eliminar os riscos de contaminar acidentalmente ingredientes ou produtos com substâncias químicas.

4.3.4.5. Armazenamento de produtos de limpeza

Produtos de limpeza e sanitização devem ser identificados e armazenados em um local separado, isolado e fechado das áreas de processamento, armazenamento e de materiais de embalagem e com acesso restrito. Devem ser mantidas as fichas técnicas e de segurança dos produtos utilizados.

4.3.4.6. Condições dos equipamentos de limpeza

Os equipamentos de limpeza devem ser mantidos em bom estado de conservação e limpeza e armazenados em locais específicos.

4.3.4.7. Viabilidade dos equipamentos de limpeza

Equipamentos de limpeza e sanitização devem ser disponibilizados em quantidades suficientes aos funcionários para a perfeita execução de suas atividades.

4.3.4.8. Sistema CIP (*Clean in place*)

Sistemas CIP devem ser operados com seu correto fluxo, pressão, tempo e concentração química para garantia de sua eficiência. Devem ser mantidos registros que comprovem estas atividades.

4.3.4.9. Gerenciamento de empresas contratadas para execução de limpeza

Empresas contratadas para execução de limpeza devem receber instruções adequadas para a perfeita execução do trabalho a ser realizado, segundo as normas descritas neste guia. Devem ser mantidos registros que comprovem estas atividades.

4.3.5. Comportamento e treinamento dos funcionários

4.3.5.1. Estado de saúde

Existência de uma supervisão periódica do estado de saúde dos funcionários, através de exames médicos laboratoriais que avaliem as suas condições de saúde antes do início da sua atividade, e repetidos periodicamente enquanto permanecer na

sua atividade (segundo legislação vigente). O exame médico e o laboratorial dos funcionários devem ser exigidos também em outras ocasiões em que houver indicação, por razões clínicas ou epidemiológicas ou a critério do médico. Deve haver registro de todos os exames realizados. Visitantes ou prestadores de serviço que se apresentem doentes ou com lesões não devem acessar a área produtiva.

Os POPs referentes à higiene e saúde do pessoal devem especificar, no mínimo, os procedimentos em relação ao uso e higiene dos uniformes, hábitos higiênicos, higiene pessoal, higiene antes e durante as operações, exames laboratoriais, atestados médicos, presença de funcionários com lesões visíveis ou sintomas de infecções e treinamento específico.

4.3.5.2. Treinamento

O estabelecimento deve possuir um programa de treinamento de modo a capacitar os funcionários a elaborarem produtos seguros. Os treinamentos devem ser registrados e avaliados com relação a sua eficácia.

A empresa deve garantir que, particularmente, o pessoal responsável pelo monitoramento da qualidade e segurança do alimento, correções, ações corretivas e preventivas, esteja treinado e suas competências sejam rotineiramente avaliadas. Este processo deve se dar através de treinamentos, revisão de treinamentos, ações de orientação, monitoramento ou experiências no trabalho.

Todos os funcionários da empresa, terceirizados ou temporários, devem receber treinamentos relativos às boas práticas de fabricação antes de iniciar as suas atividades nos seus postos de trabalho. Reciclagens minimamente anuais devem ser feitas a todos os funcionários. Visitantes que tiverem acesso às áreas produtivas também deverão ser informados quanto às normas de segurança e qualidade da empresa.

4.3.5.3. Uniformes

O pessoal deve manter-se uniformizado, protegido, com calçados impermeáveis e cabelos cobertos. Uniformes devem ser fornecidos em quantidades suficientes, adequados à atividade e exclusivo para cada área de produção. Devem ser lavados e trocados diariamente e estarem em perfeito estado de conservação. Uniformes de trabalho não devem ser utilizados fora das dependências da empresa. Proteções de uniformes devem ser fornecidas, caso o trabalho a ser realizado cause grande sujidade aos mesmos. Os uniformes não devem possuir bolsos acima da linha da cintura, nem ser constituídos de materiais que possam se desprender, levando risco de contaminação às matérias-primas, produtos em processo e acabados. Considerações devem ser feitas quanto ao uso de acessórios nos uniformes como cintos e pochetes de modo a garantir a segurança física e microbiológica dos alimentos.

4.3.5.4. Itens soltos

Itens soltos como: canetas, lápis, termômetros, radiocomunicadores, calculadoras, estiletes de segurança, pranchetas e etc., devem preferencialmente ser evitados a não ser que imprescindíveis para a realização do trabalho, devendo ser de materiais adequados e que não sejam fontes de perigo ao produto. Estes itens devem ser preferencialmente metálicos e não desmontáveis e, quando não for possível, devem possuir sistemas de presilhas ou cordões para serem fixados ao uniforme. Em caso da necessidade de óculos de grau ou de óculos de segurança, os mesmos devem ser atados por um cordão, de preferência com presença de parte metálica detectável pelo detector de metal, e o usuário devidamente orientado a tomar os cuidados necessários para que este não caia, levando risco de contaminação às matérias-primas, produtos em processo e acabados. Quando aplicável, preferência deve ser dada ao uso de óculos de segurança com lentes de grau, para evitar sobreposição de óculos.

4.3.5.5. Acessórios

Todos os funcionários dos setores de processamento devem utilizar:

Toucas: para a perfeita contenção dos cabelos e tamponamento do pavilhão auditivo, sendo estas descartáveis ou lavadas e trocadas diariamente, além de estarem em perfeito estado de conservação. Quando estas forem descartáveis, as mesmas não deverão ser reutilizadas;

Máscaras: máscaras para boca e nariz devem ser utilizadas para proteção contra contaminação, aplicável quando necessárias como EPI. Devem ser mantidas limpas e substituídas diariamente no caso de serem descartáveis. Máscaras devem ser utilizadas para visitantes como proteção de barba e bigode;

Protetor auditivo: devem preferencialmente ser de material detectável. A utilização de protetores auriculares tipo concha também é permitida;

Luvas: a utilização de luvas descartáveis é permitida apenas para casos onde não ocorra manipulação direta do produto, para visitantes que estiverem utilizando esmalte ou como proteção para curativos utilizados nas mãos. Para todos os casos citados anteriormente, devem ser seguidas as regras de higienização das mãos;

EPI'S: devem ser utilizados de acordo com a sua finalidade, mantidos limpos e adequados aos demais requisitos desse guia.

4.3.5.6. Adornos

Não é permitida a utilização de adornos (anel, alianças, relógios, brincos, *piercings*, correntes ou similares) nas áreas de processamento.

4.3.5.7. Higienização das mãos, antebraços e luvas

Frequência: todas as pessoas envolvidas no setor devem fazer a higienização das mãos e antebraços, nas seguintes ocasiões:

- Antes de entrar no setor produtivo;
- Antes de iniciar e depois que terminar seu trabalho;
- Antes e depois de ir ao sanitário;
- Antes e depois de comer;
- Depois de recolher o lixo;
- Antes e depois de colocar as luvas;
- Depois de fumar;
- Depois de mexer em objetos estranhos, produtos químicos ou qualquer outro material potencialmente contaminante ao local de trabalho;
- Quando houver sujeira visível nas mãos.

O uso de luvas deve ser minimizado, e quando aplicável por motivos de segurança do funcionário, as mesmas devem fazer parte do programa de higiene e sanitização da empresa, assim como os uniformes. Quando utilizadas para evitar contaminação do produto devido à manipulação, as mesmas devem ser descartáveis.

As áreas de lavagem de mãos devem conter avisos sobre os procedimentos para a correta lavagem ou higienização das mãos.

Técnica para lavagem das mãos:

- Umedecer as mãos e antebraços com água;
- Colocar sabonete líquido bactericida ou antisséptico nas mãos;
- Esfregar os antebraços e lavar as palmas das mãos, o dorso, o espaço entre os dedos, as unhas, as pontas dos dedos, enxaguar bem as mãos e antebraços;
- Secar as mãos com papel toalha, descartável, não reciclado, ou outro sistema higiênico e seguro de secagem;
- Aplicar álcool gel nas mãos após o uso do sabonete líquido antisséptico;
- Não secar as mãos ou luvas no uniforme. O uso da luva não desobriga a higienização correta das mãos.

4.3.5.8. Condutas pessoais

Nas áreas de manipulação de alimentos é proibido todo ato que possa originar contaminação dos produtos tais como: comer, cuspir, coçar, introduzir os dedos nas orelhas, nariz e boca. Não tossir e espirrar diretamente sobre o produto e/ou processo; quando isto ocorrer, proteger com as mãos e lavá-las imediatamente.

É proibida a entrada na área de produção e armazenagem de cigarros, comidas, bebidas, goma de mascar, palito de dente ou fio dental, dinheiro, jornal, revistas e objetos de uso pessoal em geral. Os copos devem ser de plástico descartável e seu uso é restrito à área dos bebedouros.

Não é permitido sentar ou deitar no chão.

4.3.5.9. Higiene pessoal

Todos os funcionários devem estar bem apresentados com bom asseio corporal, tomar banhos diariamente, escovar os dentes após as refeições, manter unhas curtas, limpas e sem esmaltes ou bases, com barba feita. Não devem usar maquiagem e perfumes.

4.3.5.10. Medicamentos pessoais

Medicamentos pessoais devem ser armazenados e administrados fora dos setores de produção.

4.3.5.11. Fluxo dos funcionários

Um programa eficiente de fluxo dos funcionários deve ser desenvolvido para evitar contaminações cruzadas, evitando trânsito dos setores de matérias-primas para o processamento e armazenamento de embalagens e produto acabado. Não é permitido aos funcionários que trabalham com matérias-primas, saírem do seu setor e entrarem nos setores de processamento e armazenamento de produto acabado e embalagens com o mesmo uniforme. Aos funcionários dos setores de processamento e armazenamento de produto acabado e embalagens é permitido o acesso ao setor de matérias-primas, desde que não retornem aos seus setores antes de tomarem banho e trocarem os uniformes.

4.3.5.12. Visitantes

Os visitantes devem ser acompanhados durante sua permanência nas dependências da empresa e devem receber orientação sobre as regras de Boas Práticas de Fabricação que deverão cumprir. Os visitantes devem seguir as mesmas regras que os funcionários, as quais estão descritas neste guia, exceto as regras específicas para visitantes.

4.3.5.13. Contratados

As empresas contratadas para a execução de qualquer trabalho nos setores de processamento, armazenamento e manutenção devem ser treinadas e seguir as normas de boas práticas de fabricação, tal como os funcionários do setor onde serão realizados os trabalhos. Os contratados devem ser monitorados por um responsável da empresa. Esses treinamentos devem ser registrados e arquivados juntamente ao programa de treinamento do estabelecimento.

Procedimentos para controlar o acesso de empreiteiros, transportadores, clientes e outros visitantes, bem como suas atividades e trânsito dentro da empresa, devem ser documentados e implementados.

4.3.5.14. Supervisão

A responsabilidade do cumprimento dos requisitos descritos nos itens 4.3.5.1 ao 4.3.5.13 deve recair sobre o supervisor competente.

4.3.6. Controle de processo

4.3.6.1. Calibração de balanças e medidores

Deve ser elaborado um programa periódico e eficiente de calibração de balanças e medidores, sendo este documentado. Devem ser mantidos registros das calibrações.

Devem ser utilizados padrões rastreáveis a padrões de medição internacionais ou nacionais.

Os POPs referentes à manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos devem detalhar as operações de manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos envolvidos no processo produtivo.

Os procedimentos devem conter uma lista de todas as inspeções, testes e equipamentos de medida que são checados e calibrados. A lista deve incluir:

- A localização do equipamento e como ele está identificado;
- A frequência das checagens e calibrações;
- Métodos para checar e calibrar os equipamentos;
- Limites de tolerância e critérios de aceitação;
- As medidas corretivas a serem tomadas no caso do equipamento ser encontrado operando fora dos limites aceitáveis de acuracidade. Devem incluir a identificação do equipamento não conforme e a disposição dos produtos avaliados e produzidos com o equipamento descalibrado.

4.3.6.2. Controle de fórmulas

Um sistema eficiente para a correta utilização das fórmulas, bem como a atualização das versões, deve ser elaborado e utilizado pelo estabelecimento.

- a) A formulação de alimentos para animais deve ser documentada. Onde as formulações podem ser ajustadas, por exemplo, dentro de um programa de otimização de receitas/formulação, a formulação de cada lote deve ser registrada e manter-se por não menos do que qualquer exigência legal ou 12 meses além da data de validade do produto;
- b) A presença de materiais proibidos, substâncias indesejáveis (incluindo resíduos de produtos veterinários), substâncias proibidas e patógenos em relação à saúde do animal ou humana devem ser monitorados e uma sistemática de controle para minimizar o risco deve ser aplicada;
- c) Sistemas devem ser implementados para minimizar o risco de dosagem de aditivos permitidos acima dos níveis autorizados. Sistemas devem ser alocados para definir o nível de risco dos fornecedores e materiais/aditivos e a frequência de monitoramento dos itens indesejáveis.

4.3.6.3. Controle de parâmetros de processo

Um sistema eficiente para o controle dos parâmetros do processo deve ser elaborado e documentado segundo a frequência estabelecida, baseada na análise crítica do referido processo. Caso desvios sejam encontrados, ações corretivas devem ser realizadas de imediato e registradas.

4.3.6.4. Procedimentos para produtos não conforme

Procedimentos para identificação, manuseio e armazenamento de produtos não conformes devem ser elaborados de forma a assegurar o correto uso ou descarte a fim de prevenir possíveis contaminações ou liberações indevidas. O produto não conforme deve ser segregado em local adequado e identificado através de etiqueta. Ações corretivas devem ser tomadas para eliminar a não conformidade ou ainda pode haver autorização do seu uso, liberação ou aceitação sob concessão por uma autoridade pertinente.

4.3.7. Controle de qualidade

4.3.7.1. Matérias-primas, produtos acabados e embalagens

A empresa deve garantir a origem, qualidade e inocuidade dos materiais.

A coleta das amostras de matéria-prima deve ser feita em vários pontos do veículo, uniformemente distribuídos, ao longo de toda a extensão e profundidade da caçamba para todas as caçambas do veículo (em caso de bi-trem). O esquema proposto para veículos a granel consiste: até 15 toneladas, mínimo de 5 pontos a serem amostrados, de 15 até 30 toneladas, 8 pontos e mais que 30 toneladas, 11 pontos diferentes. As amostras deverão conter informações relativas ao nome e código do produto, à identificação do lote e data de coleta.

Todas as matérias-primas empregadas na produção de alimentos para animais devem estar registradas no órgão competente, salvo aquelas dispensadas de registro em legislação específica. Deve ser elaborada uma descrição completa do produto, incluindo informações relevantes sobre segurança, tais como composição, estrutura físico-química, tratamentos microbicidas ou microbiostáticos (tratamento térmico, congelamento etc.), embalagem, durabilidade e condições de armazenamento e sistema de distribuição. Nas empresas que lidam com múltiplos produtos, como as empresas de serviços, de alimentação, o agrupamento de produtos com características ou etapas de processamento similares pode ser efetivo para elaboração do plano APPCC.

Quanto aos alergênicos, para a ocorrência da hipersensibilidade alimentar, se faz necessária a ingestão de proteínas ou outros antígenos e absorção pelo trato gastrointestinal, seguida de interação com o sistema imunológico produzindo uma resposta. Os principais são: soja, amendoins, peixe, leite, glúten (proteína presente no trigo, aveia, centeio e malte), ovos, crustáceos e frutos do mar. A diminuição da antigenicidade pode ser alcançada interrompendo a estrutura tridimensional da proteína (estruturas secundárias e terciárias), alterando a estrutura das cadeias laterais de aminoácidos ou clivando as ligações peptídicas. Todo esse processo é conhecido como hidrólise.

Especificações de ingredientes, embalagens e produtos acabados devem estar disponíveis e atualizadas. As especificações devem incluir os limites aceitáveis para seu recebimento e liberação.

Os materiais que apresentarem não conformidade com relação as especificações devem ser tratadas de acordo com um

procedimento documentado que garanta que seja impedido seu uso não intencional.

O formato e os materiais de embalagem devem fornecer proteção adequada aos produtos a fim de minimizar a contaminação, prevenir danos e permitir rotulagem apropriada. Materiais das embalagens primárias devem ser utilizados somente para seu específico propósito, o acondicionamento de seus respectivos produtos. O material utilizado na embalagem, rótulos e etiquetas de farinhas e produtos gordurosos deve ser armazenado em condições higiênico-sanitárias adequadas, em áreas destinadas para este fim. Os produtos acabados devem estar devidamente identificados por meio de etiquetas ou de rótulos previamente autorizados pelo MAPA. O uso previsto do produto deve ser baseado nos usos esperados do mesmo por parte do usuário ou do consumidor final. Em determinados casos, deve-se identificar grupos vulneráveis, como aqueles que se alimentam em instituições.

4.3.7.2. Retrabalho

O retrabalho deve ser armazenado, manipulado e utilizado de tal maneira que a segurança do produto, rastreabilidade e conformidade legal sejam mantidos.

O retrabalho armazenado deve ser protegido contra contaminação e não deve constituir uma fonte de alimento para as pragas.

O retrabalho deve ser claramente identificado e / ou rotulado para permitir a rastreabilidade e evitar utilização indevida. Os registros de rastreabilidade para retrabalho devem ser mantidos.

A fonte e a descrição do retrabalho devem ser registradas (por exemplo, nome do produto, data de produção, turno, linha de origem).

Onde o retrabalho for incorporado, a quantidade, o tipo e as condições de uso devem ser especificados. A etapa do processo e método de adição, incluindo quaisquer etapas de pré-processamento, devem ser definidas.

Quando for necessária a remoção do retrabalho de sua embalagem, controles devem ser implementados para a correta manipulação e separação desses materiais, a fim de se evitar a contaminação do produto com matéria estranha.

4.3.7.3. Coprodutos gerados a partir de resíduos sólidos

Para fabricação de coprodutos devem ser seguidos os requisitos legais aplicáveis.

4.3.7.4. Inspeções de recebimento e carregamento

Um programa eficaz de inspeção dos containers e caminhões no recebimento e no carregamento deve ser adotado para prevenir contaminações (presença de pragas, produtos químicos e não-alimentícios, umidade etc.).

4.3.7.5. Plano de amostragem e análises

Deve existir um plano de amostragem para matérias-primas, embalagens, produto acabado, água, ar e ambiente baseado nos riscos potenciais que podem afetar a segurança e a qualidade dos produtos, observando o atendimento de suas respectivas especificações. No caso de desvio, medidas corretivas devem ser adotadas.

O plano de amostragem deve ser representativo estatisticamente mediante o lote recebido (granel e sacaria).

O controle ambiental deve ser feito através da realização de *swabs* (técnica de análise microbiológica em superfícies de equipamento, piso, parede, mãos etc. para monitoramento da sanidade microbiológica da área em estudo) com investigação minimamente de *Salmonella*.

Cereais como milho, sorgo e arroz devem ser coletados e analisados quanto à presença de micotoxinas. A amostra coletada deve ser representativa da carga recebida, devendo compreender toda a extensão do caminhão em caso de carga a granel.

O setor recomenda como referência para plano de amostragem a norma técnica ABNT-NBR 5426:1985 sobre os “planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos”.

Amostras aleatórias e estatisticamente representativas do produto acabado devem ser tomadas para serem testadas

quanto à presença de *Salmonella*. Reamostragem ou retestes são proibidos. Não é necessária a análise de *Salmonella* para alimentos enlatados ou outros hermeticamente selados e termicamente tratados.

As decisões devem ser aprovadas por pessoal autorizado. Devem ser mantidos registros que comprovem esta inspeção.

4.3.7.6. Produtos não conformes

Todas as não conformidades são identificadas utilizando-se os meios apropriados como: etiquetas, adesivos, placas e outros, conforme o caso e/ou serem segregados em áreas demarcadas. As não conformidades são registradas e analisadas por pessoal autorizado.

Todos os produtos não conformes devem ser manuseados ou dispostos de acordo com a natureza do problema e/ou requerimentos específicos. Correções devem ser feitas quando a não conformidade afeta a segurança do alimento. Produtos contaminados microbiologicamente devem ser rejeitados ou, quando reaproveitados, a sua dosagem deve ser feita antes da etapa de eliminação microbiológica. Produtos contaminados quimicamente (micotoxinas) devem ser rejeitados.

Ações corretivas devem ser implementadas para evitar recorrências de não conformidades, e relatórios adequados das ações tomadas devem ser mantidos. Procedimentos claros para controle de materiais não conformes, incluindo rejeições, aceitações por concessão, ou acordo para uso com outro objetivo, devem ser implementados e entendidos por todo pessoal autorizado.

4.3.7.7. Qualificação e monitoramento de fornecedores

Deve haver um processo definido para seleção, aprovação e monitoramento do fornecedor. Através do monitoramento da performance de seu desempenho, garantir ou excluir status continuado de aprovação. O plano de amostragem deve ser elaborado conforme o histórico do fornecedor. Devem ser mantidos registros que comprovem estas atividades.

Os POPs referentes à qualificação de fornecedores, de matérias-primas e de embalagens devem especificar os critérios utilizados e os procedimentos adotados para a qualificação dos fornecedores e o controle de matérias-primas e de embalagens. Deve-se prever um local para depósito das não aprovadas.

4.3.7.8. Métodos de análise

Os métodos de análise do estabelecimento devem ser reconhecidos e validados pelo órgão competente. Laboratórios externos devem ser credenciados pelo órgão competente. Em caso de utilização de métodos rápidos de análise, como NIR (Near Infrared Reflectance), balanças de umidade e leitoras de Micotoxina (Elisa, Neogen etc), os mesmos devem ser validados frente a um método oficial, como AOAC. Os técnicos/analistas devem ser frequentemente treinados e avaliados por meio de ensaios de proficiência.

4.3.7.9. Calibração dos instrumentos

Os instrumentos utilizados para realização de análises devem ser calibrados e documentados de acordo com a criticidade de aplicação do equipamento. Registros de calibração devem estar disponíveis quando necessário para o controle das operações. Este procedimento deve ser realizado por técnicos treinados, aplicando metodologia reconhecida pelo órgão competente.

4.3.7.10. Registros de qualidade

Todos os processos e análises realizadas referentes à segurança de alimentos e à qualidade devem ser registrados, verificados e arquivados. No caso de desvios, ações corretivas devem ser realizadas e registradas de imediato.

4.3.7.11. Rastreabilidade

Um programa eficiente de rastreabilidade deve ser elaborado de forma a verificar desde os fornecedores de matérias-primas e materiais de embalagem, até o distribuidor para onde foi enviado determinado lote de produto acabado. O produto acabado deve ser codificado de forma a garantir sua rastreabilidade e atender o regulamento do código de defesa do consumidor.

O fabricante deve registrar e manter as seguintes informações, por no mínimo dois anos, com o objetivo de manter a rastreabilidade do produto:

- Dados da embalagem/matéria-prima, incluindo: nomes e endereço dos fornecedores e todas as informações de origem deste material, incluindo o número de batch, quantidade e data de liberação;
- A aprovação ou número de registro do fornecedor da matéria-prima ou aditivos;
- Quando o retrabalho é utilizado, ou qualquer operação de retrabalho, a rastreabilidade deve ser mantida;
- A rastreabilidade deve ser mantida inclusive nos casos de uso de co-empacotador/co-fabricante;
- O sistema de rastreabilidade deve ser regularmente revisto e testado (em ambas as direções) com o objetivo de assegurar se a sua função foi atendida, através de um simulado realizado com frequência mínima anual em pelo menos uma das direções.

4.3.7.12. Retenção de amostras

Amostras de matérias-primas devem ser mantidas em local adequado no mínimo até que sejam liberados seus resultados analíticos. As amostras dos lotes de produto acabado devem ser mantidas por no mínimo o prazo de validade do produto.

4.3.7.13. Procedimentos para recolhimento de produtos (*Recall*)

Deve ser elaborado um procedimento, baseado nos registros de rastreabilidade, para recolhimento dos produtos (*Recall*). Este deve incluir todos os setores da empresa envolvidos neste processo. O *Recall* deve ser testado, avaliado e documentado anualmente. Caso tenha ocorrido uma situação real, não é necessário a realização do teste.

O procedimento deve atender aos requisitos estabelecidos pelo órgão competente.

Os POPs referentes ao programa de rastreabilidade e recolhimento de produtos devem estabelecer como será a rastreabilidade, por meio do histórico de cada lote ou partida produzidos, desde a origem das matérias-primas utilizadas até o destino final do produto acabado. Devem ser estabelecidos os procedimentos do *Recall* a serem seguidos para o rápido e efetivo recolhimento do produto, a forma de segregação dos produtos recolhidos e seu destino final, além dos responsáveis pela atividade.

4.3.7.14. Devolução

Deve ser elaborado procedimento para recebimento das devoluções de produtos com os respectivos envolvidos neste processo.

Os produtos resultantes de devolução devem ser identificados e colocados em setor separado, para evitar a contaminação de outros materiais, pelo período suficiente para sua destinação final, devendo ser mantidos em condições ideais de armazenagem.

4.3.7.15. Auditorias internas de Boas Práticas de Fabricação

Funcionários treinados devem realizar auditorias periódicas, podendo se basear neste guia e no *check-list* sugerido (item 6.1 deste guia). Os resultados encontrados devem ser documentados e comunicados aos setores envolvidos, sendo que os mesmos não podem auditar sua própria área. Um plano de ação deve ser elaborado com a proposta de ações baseadas na eliminação da causa das não conformidades, apresentando responsáveis e prazos, sendo essas atividades verificadas para avaliar a eficiência das medidas realizadas e a evolução do atendimento das normas de higiene e segurança alimentar.

4.3.7.1. Reclamações de clientes

As reclamações dos clientes devem ser documentadas e verificadas. Os resultados encontrados devem ser estudados e ações corretivas devem ser tomadas para evitar novas reclamações.

Registros das tratativas das reclamações dos clientes devem ser mantidos.

4.3.7.2. Defesa dos alimentos, incluindo controle de acesso

A organização deve avaliar os perigos razoavelmente esperados de eventos de sabotagem, vandalismo ou terrorismo e deve implementar medidas de proteção compatíveis.

Áreas potencialmente sensíveis dentro do estabelecimento devem ser identificadas, mapeadas e sujeitas ao controle de acesso. Quando aplicável, o acesso deve ser fisicamente restrito através do uso de trancas, cartões eletrônicos ou sistemas alternativos.

Deve existir controle de acesso aos produtos químicos.

4.3.7.3. Monitoramento de Patógenos

Um programa de monitoramento de patógenos em produtos acabados deve ser implementado estabelecendo frequência de análise e níveis aceitáveis, de acordo com requisitos legais nacionais ou do país de destino quando houver exportação ou de acordo com especificações internas, na ausência de requisitos legais aplicáveis.

A organização deve assegurar que um programa de monitoramento ambiental esteja implementado para verificar a eficácia dos programas de limpeza e sanitização.

As amostras devem ser coletadas e analisadas de acordo com um plano pré-definido, incluindo localização, frequência, amostragem, microrganismos-alvo.

Todos que lidam com monitoramento de patógenos, incluindo coleta, transporte, armazenamento e análise devem estar adequadamente treinados e bem equipados, para evitar qualquer risco de afetar os resultados da análise.

4.3.8. Controle de pragas

4.3.8.1. Programa de controle de pragas

Um programa de controle de pragas deve ser elaborado e implementado de forma a garantir a segurança de todos os materiais. Deve conter responsabilidades e instruções claras das ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas

Os POPs referentes ao controle integrado de pragas devem contemplar as medidas preventivas e de controle. No caso da adoção de controle químico, os procedimentos operacionais também devem especificar grupos químicos dos produtos utilizados, nome, princípio ativo, concentração, local e forma de aplicação do produto, frequência de sua utilização, assim como o responsável pela execução da tarefa. As empresas terceirizadas contratadas devem ter o registro próprio no Órgão competente.

4.3.8.2. Responsabilidade

Somente pessoal técnico e treinado deve realizar as atividades para controle de pragas. Quando utilizados serviços de empresa especializada, esta deve estar licenciada junto a autoridade sanitária e ambiental competente. A empresa especializada deve ter um responsável técnico devidamente habilitado para o exercício das funções pertinentes ao controle de vetores e pragas urbanas e apresentar o registro desse profissional junto ao respectivo conselho, também devem ser mantidos registros das licenças e treinamento dos responsáveis.

4.3.8.3. Monitoramento de dispositivos e armadilhas

Todos os dispositivos utilizados para o monitoramento de pragas, como por exemplo: armadilhas, porta-isca, armadilhas com cola e armadilhas com feromônios devem ser estrategicamente posicionadas de forma a identificar a presença de pragas em todo o estabelecimento.

Orifícios, drenos e outros lugares onde a praga pode obter acesso devem ter telas, armadilhas e outros dispositivos para impedir a sua entrada.

Um mapa das iscas e armadilhas deve ser mantido, detectores e armadilhas devem ser projetados localizados de maneira a prevenir a contaminação potencial de materiais, produtos e instalações, devem ser monitorados em frequência necessária para identificação de novas atividades de pragas.

Os porta-isca devem ser utilizados somente do lado externo dos setores de processamento e armazenamento. As armadilhas utilizadas nas áreas internas devem ser de cola e/ou apreensão, sendo bem fixadas e de material resistente. Armadilhas não devem ser instaladas diretamente na área de processamento.

4.3.8.4. Uso de pesticidas

Somente pesticidas aprovados pelo órgão competente devem ser utilizados pelo estabelecimento e/ou contratada. Uma lista de pesticidas aprovados deve ser elaborada e utilizada para controle de aquisição, armazenamento e uso no estabelecimento. Essa lista deverá ser aprovada pela equipe de segurança de alimentos. Devem ser mantidas as fichas técnicas e de segurança dos pesticidas utilizados.

Os procedimentos devem incluir um cronograma de aplicação dos produtos químicos com identificação das pragas que são controladas.

4.3.8.5. Aplicação de pesticidas

Os pesticidas devem ser aplicados de forma a não contaminarem os alimentos, os equipamentos e os materiais de embalagem, sendo obrigatório respeitar seu período de carência.

Quaisquer produtos químicos utilizados para tratamento ambiental ou nos processos de expurgo de matéria-prima ou produto acabado devem ser validados quanto a sua ação residual, garantindo a ausência do perigo químico.

Deve-se respeitar as concentrações e orientações indicadas pelo fabricante.

4.3.8.6. Armazenamento de pesticidas e produtos químicos

Os pesticidas e produtos químicos devem ser adquiridos e armazenados em áreas separadas, destinados exclusivamente a esse fim, e só devem ser distribuídos ou manipulados por pessoal autorizado e devidamente capacitado e competente. Devem ser utilizados de acordo com as normas de segurança do fornecedor e os critérios de boas práticas de fabricação descritos neste guia. Deve ser elaborado um registro de forma a controlar o saldo destes materiais.

Produtos químicos e pesticidas devem ser armazenados longe de ingredientes.

Todos os recipientes utilizados para o armazenamento, mistura e distribuição de produtos químicos perigosos devem ser identificados e só devem ser utilizados para os fins apropriados. A manipulação deve ser feita por pessoal treinado.

4.3.8.7. Registros dos resultados

As atividades de controle de pragas devem ser documentadas e periodicamente revisadas. Os relatórios devem conter atividade das pragas, local de aplicação, métodos de aplicação, produtos utilizados e sua respectiva dosagem. Ações corretivas devem ser tomadas para todo e qualquer desvio encontrado.

4.3.9. Manual de BPF

Cada estabelecimento deverá possuir um manual próprio e específico, que tenha base científica, e tomando como referência as exigências do presente guia.

Todas as operações devem ser realizadas de acordo com o manual de BPF, que deve ser claro e preciso o bastante para que todas as operações sejam executadas conforme o descrito e que o objetivo esperado seja atingido.

Devem ser implementados Procedimentos Operacionais Padrão (POP), contemplando no mínimo os seguintes itens:

- Qualificação de fornecedores e controle de matérias-primas e de embalagens;
- Limpeza/Higienização de instalações, equipamentos e utensílios;
- Higiene e saúde do pessoal;
- Potabilidade da água e higienização de reservatório;
- Prevenção de contaminação cruzada;
- Manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos;
- Controle integrado de pragas;
- Controle de resíduos e efluentes;
- Programa de rastreabilidade e recolhimento de produtos (*Recall*);
- Auditorias internas.

4.3.10. Documentação e registro

A empresa deve possuir procedimentos adequados para a elaboração, emissão, revisão, circulação e controle da documentação.

Devem ser mantidos registros de todos os controles realizados em todas as etapas do processamento, desde a chegada da matéria-prima até a expedição do produto acabado. Todos os registros devem ser mantidos pelo período de no mínimo 2 anos.

Os registros de produtos medicamentosos devem ser mantidos pelo prazo de 3 anos.

Todos os registros devem ser feitos em formulários próprios, sem rasuras, preenchidos à caneta, datados, assinados, arquivados e disponíveis para consulta. Quando forem utilizados formulários eletrônicos, o mesmo também deve ser datado com indicação do respectivo responsável. Registros devem ser preenchidos imediatamente após o término da atividade. Todos os Procedimentos Operacionais Padrões (POPs) devem ser aprovados, datados e assinados pelo responsável do programa de boas práticas de fabricação do estabelecimento.

Os POPs devem ser apresentados como anexo do manual de Boas Práticas de Fabricação do estabelecimento e acessíveis aos responsáveis pela execução das operações e às autoridades competentes.

Os POP devem ser avaliados e revisados pelo menos uma vez ao ano e sempre que houver qualquer modificação nos procedimentos operacionais visando avaliar a sua eficácia e ajustando-os se for necessário.

Os POPs devem estar atualizados e os controles das revisões em conformidade com o item 4.3.10.

As verificações dos POP devem ser realizadas através de auditorias anuais, e sempre que houver qualquer modificação nos procedimentos operacionais, para comprovação da execução, adequação e revisão. Devem ser datados e assinados, pelo responsável do programa de Boas Práticas de Fabricação do Estabelecimento.

5. SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)

5.1. Objetivo

Visando atender às exigências sanitárias e aos requisitos de qualidade, ditados pelos principais mercados internacionais, assim como pelo mercado interno, a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação, ABINPET, descreve neste guia as diretrizes para a implantação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Este capítulo de APPCC estabelece os princípios para implantação e manutenção do sistema de segurança dos alimentos pet food pautados na implementação de uma sistemática comprovadamente eficaz para a prevenção, eliminação e/ou redução a níveis aceitáveis no tocante aos riscos de contaminação de origem química, física ou biológica.

Através da implementação e manutenção dos requisitos descritos, a indústria garante alimentos saudáveis e seguros aos animais de estimação, atendendo com isto aos padrões de identidade e qualidade.

Para a implementação eficaz do sistema APPCC em uma indústria, com otimização de tempo e recursos financeiros, é de fundamental importância o cumprimento dos requisitos de Boas Práticas de Fabricação.

5.2. Definições

Para efeito deste guia, aplicam-se os seguintes termos e definições:

Ação corretiva

Ações tomadas diante de uma não conformidade para trazer o processo/produto para a conformidade com eliminação da causa raiz.

Alta direção

Pessoa ou grupo de pessoas que dirige e controla uma organização no mais alto nível.

Análises de perigos/riscos

Processo de coleta e avaliação de informações sobre riscos e condições que favoreçam sua presença, decidindo quais são significantes para a segurança dos alimentos, considerando-os no plano APPCC.

APPCC, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

Sistema que identifica, avalia e controla riscos que são significantes na segurança do alimento. O seu termo em inglês, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), é muito utilizado, mas neste guia adotaremos somente o termo em português, ou seja, APPCC.

Plano APPCC

Documento preparado de acordo com os princípios APPCC para garantir o controle de riscos, que são significantes para a segurança do alimento no segmento da cadeia alimentar em consideração.

Árvore decisória/Diagrama

Seqüência lógica de perguntas e respostas utilizadas para determinar se uma etapa do processo ou insumo é um ponto crítico de controle (PCC) ou programa de pré-requisitos operacionais (PPRO) e para identificação das medidas de controle atuais e/ou eventual necessidade de alteração no processo.

Auditoria

Exame sistemático para determinar se as atividades do sistema APPCC, bem como os resultados a este relacionados, atendem aos planos estabelecidos, estão efetivamente implementados e são satisfatórios para o alcance dos objetivos.

Auditoria interna de primeira parte

Aquela realizada por auditores qualificados pertencentes aos quadros das organizações.

Auditoria externa de segunda parte

Aquela realizada pelo cliente no sistema da qualidade da organização.

Auditoria de terceira parte

Aquela realizada por um órgão independente.

Controle (substantivo)

Estado em que procedimentos corretos estão sendo seguidos e os critérios atendidos. Assegurar a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a operação e o monitoramento desses processos, monitorar, medir onde aplicável e analisar esses processos e implementação de ações necessárias para atingir o resultado planejado e a melhoria contínua desses processos.

Controle (verbo)

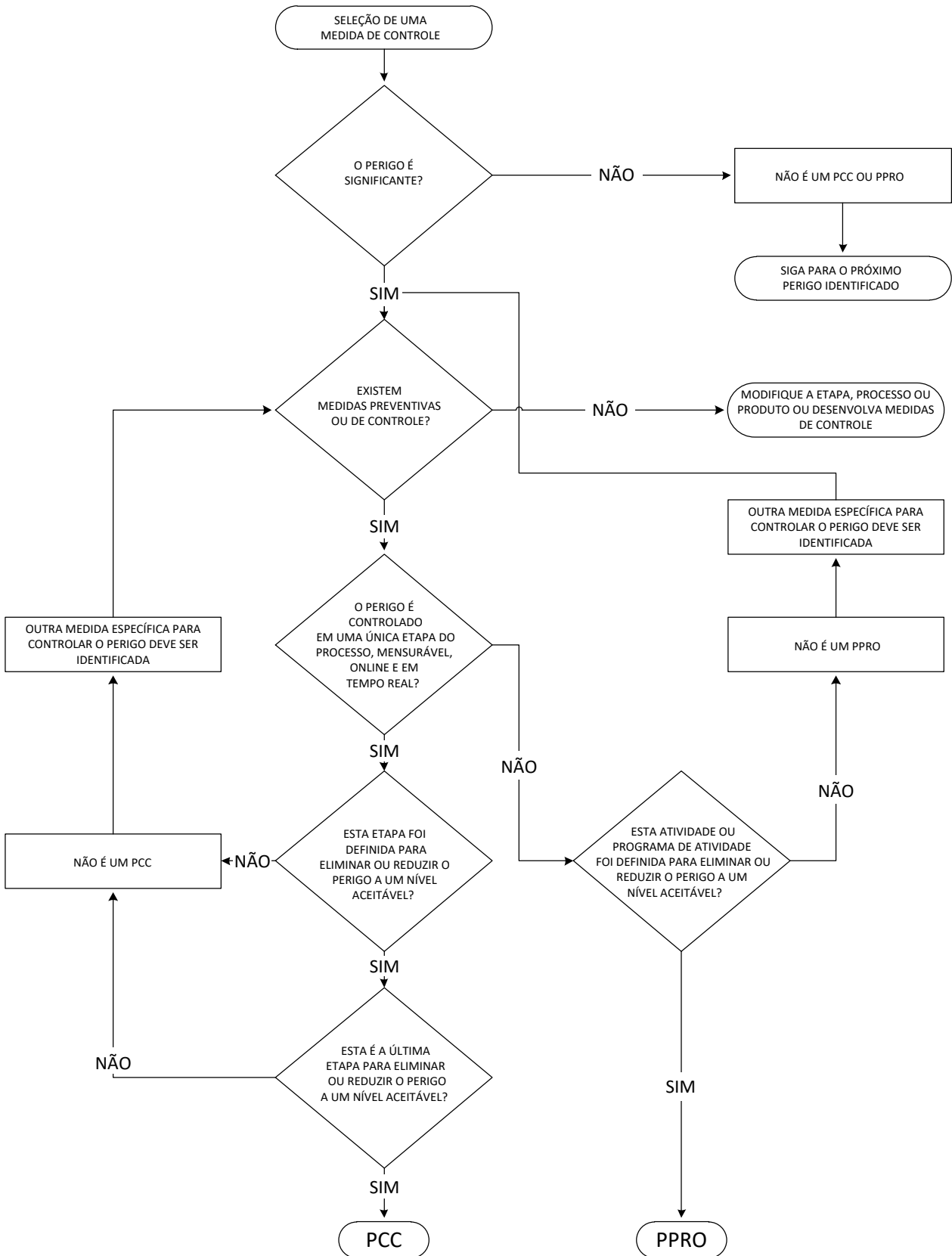
Tomar todas as ações necessárias para garantir e manter conforme os critérios estabelecidos no plano APPCC.

Desvio

Não atendimento de um limite crítico ou de ação estabelecido. Tratar os produtos não-conformes de forma a:

- Executar ações para eliminar a não-conformidade detectada;
- Autorizar o seu uso, liberação ou aceitação sob concessão por uma autoridade pertinente e, onde aplicável, pelo cliente;
- Executar ação para impedir o uso pretendido ou aplicação originais.

ÁRVORE DECISÓRIA:



Fonte: Empresas associadas à ABINPET

Eficácia

Extensão a qual atividades planejadas para tratar os desvios são realizadas e os resultados planejados são alcançados, buscando a conformidade.

Escopo

Parte do processo a qual se deseja implantar o APPCC.

Etapas

Ponto, procedimento, operação ou estágio na cadeia produtiva, incluindo matéria-prima e produções primárias, até o consumo final.

Fluxograma

Representação sistemática das sequências dos passos e operações usadas, na produção ou fabricação de um item de alimento em particular. Deve conter todas as etapas do fluxo de produção, a citar: recebimento de insumos, preparo, processo, manufatura, embalagem, estocagem, transporte, distribuição, manuseio, oferta para vendas, etc.

Grupo de produtos

Corresponde ao agrupamento de produtos por similaridade de processo.

Ingrediente crítico

Produto que requer maior controle durante as etapas de recebimento, armazenamento e utilização.

Insumos

Ingredientes e materiais de embalagem utilizados na fabricação dos alimentos.

Limite crítico

Critério que separa aceitação da rejeição. É o valor absoluto para a segurança do alimento, além do qual o alimento está inseguro para consumo.

Limite de Ação

Valor para o produto ou parâmetro de processo que indica que uma intervenção é necessária, antes que o limite crítico seja atingido.

Medidas de controle

Qualquer ação e atividade que possa ser usada para prevenir ou eliminar riscos para segurança do alimento ou reduzir a um nível aceitável.

Monitorar

Ato de conduzir uma sequência planejada de observações ou medidas de parâmetros para avaliar se as medidas de controle para o PCCs e PPROs estão atuando como planejado e se os mesmos estão sob controle, garantindo a segurança do alimento em relação ao perigo mapeado.

Perigos

Agente biológico, químico ou físico no alimento ou que causam condições no alimento capaz de causar um efeito adverso à saúde.

Plano APPCC

Documento preparado de acordo com os princípios APPCC para garantir o controle de riscos e perigos, que são significantes para a segurança do alimento no segmento da cadeia alimentar em consideração.

Plano de ação

Planejamento das ações necessárias para a correção de uma não-conformidade.

Política de segurança do alimento

Determina os objetivos da empresa perante o sistema de gestão APPCC.

Ponto Crítico de Controle (PCC)

Qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle para prevenir, eliminar ou reduzir à níveis aceitáveis os perigos mapeados no produto ou processo para o alimento.

Programa de Pré Requisitos (PPR)

Condições básicas, programas e atividades que são necessários para manter um ambiente higiênico na cadeia produtiva, garantindo as boas práticas de fabricação e permitindo a produção, manuseio e entrega de alimentos seguros. Os PPRs são a base para a implementação do programa APPCC.

Programa de Pré-Requisitos Operacionais (PPRO)

Programa ou conjunto de atividades definidas ao longo de toda a cadeia produtiva para prevenir, eliminar ou reduzir perigo ao alimento a um nível aceitável.

Probabilidade de Ocorrência ou Risco

É a probabilidade estimada da ocorrência dos perigos.

Segurança de alimentos

Garantia de que o produto não contém perigos de natureza biológica, física ou química que possam causar um agravo à saúde do consumidor.

Severidade

É a magnitude do resultado da contaminação ou o grau de suas consequências

Sistema de gestão APPCC

Estrutura organizacional, procedimentos, processos, recursos necessários para executar o plano APPCC e atingir seus objetivos.

Validação

Obter evidências, antes da implementação e após mudança significativa, de que as medidas de controle e os elementos do plano APPCC sejam eficientes.

Verificação

Confirmação, através da análise de evidências objetivas, da implementação, conformidade e efetividade do plano APPCC. A aplicação de métodos, procedimentos, testes e outras avaliações, além do monitoramento para determinar a concordância com o plano APPCC. A verificação não substitui as atividades de monitoramento ou validação.

5.3. Requisitos

Para a implementação eficaz do APPCC, é de fundamental importância que sete princípios básicos (descritos no item 5.4 deste capítulo de APPCC), internacionalmente reconhecidos, sejam cumpridos. Contudo, etapas preliminares devem ser consideradas, pois servem de base e auxiliam no projeto, implementação e gerenciamento do sistema de forma efetiva.

5.3.1. Comprometimento da alta direção

O envolvimento oficial da “Alta Direção” da empresa é extremamente importante para o sucesso do programa.

A “Alta Direção” deve prover suporte e recursos de forma a determinar que o sistema APPCC seja uma prioridade e sua implementação/manutenção faça parte das rotinas obrigatórias da organização.

Organogramas demonstrando a ligação de maneira direta (independente da Chefia de Produção) entre a Coordenação do Sistema APPCC e a Alta Direção devem ser mantidos.

O “Comprometimento da Alta Direção” deve garantir:

- A atribuição do líder da equipe de segurança de alimentos;
- Disponibilização de recursos necessários para implementação/manutenção do sistema APPCC, assim como do pré-requisito (Boas Práticas de Fabricação);
- Coerência entre a Política de Segurança dos alimentos e os objetivos da organização;
- A Política de Segurança dos alimentos é compreendida, implementada e mantida em todos os níveis pertinentes da organização;
- A credibilidade do sistema APPCC junto a todos os funcionários e prestadores de serviço;
- Controle efetivo dos alimentos, de forma a impedir aos que levem risco à saúde do consumidor de serem disponibilizados ao mercado;
- A constante manutenção e atualização do sistema APPCC;
- Os requisitos legais dos produtos e da empresa devem atender à legislação vigente.

5.3.2. Formação da equipe de desenvolvimento do plano

A formação da equipe é uma etapa essencial no desenvolvimento do Plano APPCC, que minimiza o risco de esquecimento de pontos-chave do processo e mau entendimento de algumas operações, aumentando o envolvimento e comprometimento de diferentes profissionais em relação ao programa de segurança do alimento.

A equipe de desenvolvimento do plano APPCC, ou equipe de segurança dos alimentos, é responsável por realizar a análise crítica dos riscos e de todas as mudanças que possam impactar na segurança do alimento, além de garantir a manutenção e implementação do APPCC.

A equipe deve ser preferencialmente multidisciplinar, isto é, constituída por membros com diferentes especialidades, como pessoal da produção, manutenção, higienização, controle da qualidade, suprimentos, expedição, laboratório e desenvolvimento de produtos. A equipe deve incluir funcionários diretamente envolvidos com as operações diárias relativas ao escopo do plano.

Deve ser selecionado um coordenador para a equipe APPCC, responsável por controlar os estudos realizados, planejar e gerenciar a implantação do sistema, coordenar e agendar as reuniões da equipe, garantir a manutenção dos registros e documentação e programar as auditorias internas. É fundamental que o funcionário tenha amplos conhecimentos do sistema APPCC, capacidade de liderança e boa comunicação, tanto com o pessoal operacional como com a Alta Direção.

Além dos membros efetivos da equipe de desenvolvimento do APPCC, admite-se a participação dos convidados em caráter extraordinário considerando-se a pauta do dia. Todas as reuniões da equipe de desenvolvimento do APPCC e seus convidados devem ser documentadas em atas e lista de presença, e os encontros devem ser realizados em frequência mínima estabelecida pela organização, de modo a garantir a eficácia do fórum em relação à segurança do alimento.

A equipe de desenvolvimento do Plano APPCC, assim como o seu Coordenador, deve ser nomeada e aprovada formalmente pela “Alta Direção”.

Admite-se a possibilidade de um consultor fazer parte da Equipe Multidisciplinar, porém o mesmo tem que estar devidamente nomeado e participar das reuniões.

Quando mais de uma equipe de segurança de alimentos é necessária na estrutura da planta, como por exemplo, em plantas com multi tecnologias, deve haver um responsável comum e um fórum específico para conciliar e avaliar o desenvolvimento, implementação e manutenção de todo o sistema de segurança dos alimentos, garantindo a sinergia entre as equipes específicas.

5.3.3. Auditorias

Existem três possibilidades de auditorias, classificadas em função da relação entre os auditores e auditados:

1) Auditoria interna ou de primeira parte deve ser realizada com objetivo de buscar a melhoria contínua, validação e verificação do sistema APPCC. Realizada por auditores líderes e internos com formação, competência, habilidade, experiência, pertencentes ao quadro da organização e com conhecimento sobre o processo de fabricação do alimento. A auditoria pode se basear neste guia e no *check-list* sugerido no item 6.2 deste guia e deve ser realizada com frequência mínima anual.

O auditor interno deve ter participado e ter sido aprovado em curso de auditor interno e de interpretação das normas que audita. A formação deve ser preferencialmente por órgãos externos indicados pela organização.

O auditor líder deve ter participado e ter sido aprovado em curso de auditor líder. A formação deve ser obrigatoriamente por órgão externo.

Um programa de auditoria deve ser estabelecido na empresa, contendo:

- Procedimento com frequência, diretrizes para realização e manutenção de registros das auditorias;
- Avaliação da capacitação técnica e das características comportamentais dos auditores;
- Planejamento a fim de que os auditores não auditem seu próprio trabalho;
- Relatório final descrevendo eventuais pontos de melhoria no Plano APPCC e/ou programa pré-requisito, observações e/ou não-conformidades, sendo que para cada não-conformidade relatada um Plano de Ação deve ser elaborado contendo no mínimo, responsável pela execução e prazo para a sua conclusão;
- Planejamento para avaliação crítica dos resultados de auditoria anteriores.

2) Auditoria externa de segunda parte é aquela realizada pelo cliente no sistema da qualidade da organização para fins de qualificação da organização – relação cliente X fornecedor.

3) Auditoria externa de terceira parte é aquela realizada por um órgão independente para fins de certificação do sistema da organização.

5.3.4. Treinamentos em APPCC

Todos os membros da equipe APPCC devem ser capacitados e treinados nos conceitos APPCC para garantir a correta implementação do sistema gestão de segurança dos alimentos, com evidência da eficácia. O treinamento pode ser ministrado por responsável interno devidamente qualificado ou órgão externo.

Treinamentos devem ser ministrados aos envolvidos com a implementação do sistema APPCC, incluindo o coordenador, a fim de que sejam disponibilizadas as informações técnicas necessárias para o desenvolvimento eficaz do projeto de segurança do alimento.

Treinamento de conceitos do sistema APPCC deve ser realizado com todos os envolvidos no escopo do projeto de segurança do alimento.

Treinamentos devem ser ministrados aos envolvidos com os monitoramentos/verificações, previstos no sistema APPCC, a fim de que sejam cumpridas as proposições de prevenção, redução em níveis aceitáveis pelas legislações vigentes ou eliminação dos potenciais perigos físicos, químicos e biológicos.

Os treinamentos devem ser direcionados ao perfil dos funcionários e realidade da empresa.

Deve haver um levantamento das necessidades de treinamento, essenciais para garantir a segurança dos alimentos. As necessidades de treinamento devem ser revisadas em intervalos apropriados.

Devem ser mantidos registros dos treinamentos, contendo:

- Lista nominal datada e assinada pelos treinandos;
- Tipo de treinamento ministrado;
- Conteúdo programático do treinamento;
- Capacitação do instrutor.

Devem ser realizadas análises de eficácia, de forma a garantir que o treinamento atingiu os objetivos. Uma frequência mínima anual de reciclagem de treinamento é exigida para todos os envolvidos nos controles e monitoramentos de PCC e PPRO, com avaliação de eficácia e registros.

5.3.5. Descrição do produto e suas condições de uso

Para a efetiva segurança do alimento, cabe à equipe de desenvolvimento do Plano APPCC, a descrição dos produtos cujas matérias-primas e etapas do processo serão alvos de estudo.

A descrição do produto deve ser efetuada, assim como a indicação de seus ingredientes, parâmetros nutricionais, padrão de identidade e qualidade, embalagem, conteúdo líquido, prazo de validade, armazenamento, transporte, distribuição, exposição à venda, forma de conservação, além de aspectos legais sobre o produto.

Devem ser considerados aspectos sobre a forma de utilização do produto: condições de manuseio, preparo e uso, validade após aberto (se aplicável) e métodos de conservação.

Devem ser feitas considerações também sobre grupos específicos com maior grau de vulnerabilidade, incluindo: Cães e/ou gatos idosos, filhotes, gestantes, lactantes e grupo de animais com patologia específica (alimentos coadjuvantes).

Devem ser consideradas as piores condições de uso do produto nesta avaliação, para que o estudo possibilite uma boa margem de segurança em relação aos controles preventivos a serem estabelecidos.

5.3.6. Descrição e verificação do fluxograma de processo

O fluxograma de processo deve ser elaborado pela equipe de desenvolvimento do plano e deve conter, obrigatoriamente, todas as etapas, incluindo recebimento de matérias-primas/insumos, movimentação/estocagem e etapas de produção

propriamente dita (etapas com funções tecnológicas na fabricação do produto, incluindo entrada de reprocesso, ingredientes, água etc.). Deve ser elaborado um descritivo contendo todas as etapas do fluxograma. Havendo diferenças entre os processos produtivos, em plantas distintas, devem ser criados fluxogramas diferentes e individuais.

Ao final da elaboração do fluxograma, cabe à equipe de desenvolvimento APPCC realizar, in loco, a confirmação da perfeita aderência entre a descrição teórica e a prática do processo. Os registros de verificação in loco devem ser mantidos para posterior consulta.

Depois de concluída as atividades de descrição do processo, descrição dos equipamentos e a determinação das etapas que constituem pontos críticos de controle, cabe à equipe de desenvolvimento do APPCC realizar a validação destes pontos. Registros devem ser gerados e mantidos.

O fluxograma deve apontar de maneira clara as etapas que constituem pontos críticos de controle (PCC's) e ser claro o suficiente para que qualquer pessoa, mesmo que não familiarizada com o processo, consiga visualizar as etapas que o constituem.

Sempre que houver alteração/cancelamento de produto, implementação de nova linha produtiva, ou inovação tecnológica deve haver a revisão e posterior revalidação do fluxograma e descritivo de processo, dentro de um prazo de 3 meses. Registros devem ser gerados e mantidos.

5.4. Os setes princípios do APPCC

5.4.1. Primeiro princípio: Identificação de perigos e medidas de controle atuais

A equipe de desenvolvimento do APPCC deve conduzir uma análise crítica dos potenciais perigos físicos, químicos e biológicos em:

- todos os insumos constituídos do produto e materiais de contato;
- todas as etapas do processo, identificando aquelas em que há possível ocorrência.

Para a determinação do risco (probabilidade) de ocorrência e severidade dos perigos potenciais, devem ser considerados os aspectos de descrições do produto e das descrições das etapas do processo, bem como dos equipamentos.

A estimativa do risco (probabilidade de ocorrência) e da severidade deve ser obtida por uma combinação da experiência dos membros da equipe, histórico de análises laboratoriais, dados epidemiológicos e informações de literatura técnica. Na estimativa do risco, as medidas de controle já implementadas na organização no momento de tal análise de risco, devem ser levadas em consideração para quantificação em risco baixo, médio ou alto.

Todo material técnico, bem como histórico de análises, qualificação de fornecedores ou qualquer outra fonte documentada, utilizados como subsídio para o desenvolvimento da análise de perigos, devem ser mantidos, garantindo o fácil acesso e a rápida recuperação.

As identificações dos potenciais perigos químicos, físicos e biológicos dos insumos e etapas do processo, bem como a avaliação dos respectivos dados, devem ser descritas em formulário próprio.

Os potenciais perigos identificados, quando da análise de risco dos insumos, devem ser determinados em qual etapa do processo ocorrerá a efetiva prevenção, eliminação ou redução a nível aceitável.

As análises de perigos das etapas do processo devem mencionar os potenciais perigos da etapa em questão, os perigos levantados em etapas anteriores e os provenientes de insumos, caso esta etapa, alvo de tal análise, seja responsável pela eliminação ou redução em nível aceitável dos referidos perigos.

Sugestão de Gráfico de Significância dos Perigos

Probabilidade de Ocorrência	Severidade do Efeito		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	Significante	Significante	Não Significante
MÉDIO	Significante	Significante	Não Significante
BAIXO	Não Significante	Não Significante	Não Significante

Fonte: Empresas associadas à ABINPET

5.4.2. Segundo Princípio: Identificação dos Pontos Críticos de Controle e Programas de Pré Requisitos Operacionais

Os Pontos Críticos de Controle (PCC's) e os Programas de Pré Requisito Operacional (PPRO's) localizam-se em qualquer etapa do processo onde é fundamental que os perigos específicos sejam prevenidos, eliminados ou reduzidos a níveis aceitáveis. No caso do PCC, são aplicados pontos de controle nas etapas do processo produtivo, enquanto o PPRO é composto por atividades ou programas de atividades aplicados ao longo da cadeia produtiva como um todo.

A informação desenvolvida pela equipe, durante análise de perigos, deve permitir a identificação dos PCC's do processo e dos PPRO's, caso aplicável. A classificação dos pontos de controle oriundos da análise de perigos entre PCC e PPRO deve ser realizada através do uso de uma Árvore Decisória.

A equipe de desenvolvimento do Plano deve basear-se em um modelo de Árvore Decisória/Diagramas previamente estabelecidos e documentados.

A Árvore Decisória/Diagrama deve ser aplicada individualmente para cada perigo (físico, químico e biológico) identificado nas Análises de Perigos.

Um Ponto Crítico de Controle ou um PPRO podem ser utilizados para o controle de mais de um perigo.

Cada potencial perigo levantado, obrigatoriamente, deve possuir uma etapa para sua prevenção, eliminação ou redução a nível aceitável, de acordo com sua saída na árvore decisória. Caso contrário, deve-se realizar a alteração no processo de modo que o perigo em questão não seja mais significativo ou esteja presente no processo. Caso a saída seja PCC ou PPRO, o perigo deve possuir as medidas de controle, monitoramento, verificação e validações pertinentes.

5.4.3. Terceiro princípio: Estabelecimento dos limites críticos

A equipe de desenvolvimento deve definir os limites críticos que assegurem que o perigo esteja sob controle no produto acabado.

Os limites críticos para medidas preventivas podem ser quantitativos (controle de tempo, temperatura, pH, Aw, acidez, concentração de sal, cloro disponível, viscosidade, quantidade de conservadores), ou qualitativos (textura, aroma e aspecto visual do elemento filtrante).

Os limites críticos devem ser controlados em tempo real, e as medidas de controle aplicadas diretamente e validadas para garantir sua eficácia.

O estabelecimento dos limites críticos deve ser baseado em publicações científicas especializadas, normas, regulamentos, legislações vigentes e estudos experimentais eficazmente comprovados. Para cada "limite crítico" as respectivas fontes da informação devem estar disponíveis.

A empresa é responsável pela validação dos limites críticos que controlarão o perigo identificado.

Baseadas nas particularidades do processo, em alguns casos, as variações de processamento podem exigir o estabelecimento de limites críticos fundamentados na observação de parâmetros indiretos. Por exemplo: tempo de congelamento para evitar a proliferação de microrganismos deterioradores e/ou patogênicos.

O protocolo de monitoramento e execução do controle dos limites críticos deve se basear em dados objetivos e ser registrado de maneira rastreável, de modo que possa ser recuperado quando necessário. O protocolo deve ter instruções de trabalho clara com o detalhamento do que deve ser realizado, incluindo, medidas corretivas em caso de desvio.

5.4.4. Quarto princípio: Estabelecimento do sistema de monitoramento dos Pontos Críticos de Controle

O monitoramento deve indicar a tendência para uma eventual perda de controle, ou seja, se um limite operacional é excedido, deve-se tomar uma medida corretiva imediata para retornar o processo aos níveis anteriores, antes que ocorram desvios nos limites críticos de controle. Caso o monitoramento não seja contínuo, a quantidade ou frequência do referido monitoramento deve ser suficiente para garantir que o PCC ou PPRO estejam controlados, e que o produto em risco seja segregado e isolado antes de seu uso, distribuição ou consumo.

Determinar as medidas corretivas (especificando as correções e as ações corretivas) a serem tomadas imediatamente

quando há perda de controle e ocorrem desvios (limites críticos de controle foram excedidos/não atingidos).

Deve proporcionar documentação formalizada, que será utilizada durante a verificação do Plano de APPCC. Os métodos de monitoramentos devem, essencialmente, ser rápidos para serem efetivos.

Para um bom gerenciamento do processo, auditorias e análises de tendência, registros completos devem ser gerados de cada ponto de monitoramento, constando a data e o nome legível do responsável de tal monitoramento.

Os responsáveis por cada item de monitoramento devem ser pessoas designadas oficialmente, treinadas na técnica utilizada para monitorar todos os PCC's e PPRO's, de modo que possam entender o propósito e a importância de seu trabalho, ter fácil acesso aos instrumentos de medição e serem honestas no desempenho de suas funções e no preenchimento de registros, informando, de maneira precisa, o resultado das atividades de monitoramento. Todos os responsáveis por monitoramento, verificação ou manutenção de PCCs e PPROs devem passar por reciclagem com frequência mínima anual.

Caso o processo/produto esteja em desacordo com os limites críticos estabelecidos, o produto deve ser segregado e identificado imediatamente.

Todos os registros e documentos relacionados ao monitoramento dos PCC's devem ser verificados e assinados pela pessoa com competência e autoridades definidas em procedimento próprio.

5.4.5. Quinto princípio: Estabelecimento das medidas corretivas

As medidas corretivas devem ser delineadas com os seguintes propósitos:

- Quando e como devem ser implementadas as medidas corretivas;
- Papéis e responsabilidades em cada etapa da atividade;
- Como realizar a investigação da causa;
- Determinação prévia e disposição do produto onde ocorreu desvio do seu Limite Crítico, incluindo os direcionais para manuseio do produto seguro, os quais compreendem a segregação e identificação do produto da linha de produção, retenção do mesmo, realização de testes apropriados e aplicação de medidas corretivas;
- Correção das falhas para assegurar que o PCC / PPRO voltará a estar sob controle e reavaliação do respectivo procedimento;
- Manutenção do registro das medidas corretivas que foram tomadas diante dos desvios dos limites críticos;
- Análise da correlação dos desvios com as reclamações de consumidores e ações tomadas.

5.4.6. Sexto princípio: Estabelecimento de procedimentos para verificação do sistema

O sistema APPCC deve ser verificado periodicamente, jamais substituindo os monitoramentos. A verificação do sistema APPCC nos PCCs e PPROs deve confirmar que:

- Os PCCs e PPROs estão devidamente implementados e suas medidas de controle efetivas;
- Se o plano APPCC estabelecido está sendo colocado em prática adequadamente;
- Se houve desvios nos controles dos PCC's e PPRO's e se os perigos estão dentro dos limites críticos estabelecidos.
- Se as medidas corretivas em caso de desvio foram devidamente implementadas.

5.4.7. Sétimo Princípio: Estabelecimento de sistema de manutenção da documentação e dos registros

É de fundamental importância a manutenção dos documentos e registros do sistema APPCC, garantindo a perfeita orientação das atividades e a rastreabilidade das informações geradas durante o processo.

5.5. Validação, Verificação e Melhoria Contínua do Programa APPCC

A equipe de segurança de alimentos deve planejar e implementar as rotas de validação das medidas de controle, assim como realizar a verificação e melhoria contínua do programa de segurança de alimentos.

A validação deve trazer a evidência objetiva de que as medidas de controle dos PCCs e PPROs são efetivas, demonstrando que elas são capazes de alcançar e manter o controle desejado para o perigo ao qual são desenhadas, fornecendo assim um alimento seguro.

A verificação do Programa APPCC se dá através da verificação periódica e planejada dos resultados do sistema APPCC.

Essa verificação se dá através de processos de auditoria, interno ou externos, nos quais deve-se avaliar, através de registros e evidências objetivas, se:

- As especificações estabelecidas para os ingredientes críticos são suficientemente capazes de garantir a segurança dos alimentos;
- Houve análise de perigo robusta e se todos os perigos foram devidamente mapeados.
- Os limites críticos estabelecidos para os PCC's e PPRO's são suficientemente capazes de garantir a segurança dos alimentos ou se devem ser revistos, verificando-se sua adequação para o controle dos perigos potenciais;
- Há o cumprimento do programa pré-requisito, comprometimento da alta direção, treinamentos em APPCC, descrição das matérias-primas, ingredientes, materiais de embalagem, produtos, descrição das etapas do processo em conformidade ao fluxograma e dos equipamentos envolvidos no Plano APPCC.
- Os critérios adotados nas Análises Críticas e Limites Críticos, verificação na determinação dos PCC's e PPRO's, seu monitoramento e verificação, registros e ações corretivas adotadas são adequados e suficientes;
- Há o cumprimento de frequência e avaliação eficácia de treinamento dos envolvidos;
- As reclamações de consumidores recebidas tem relação com o sistema APPCC e como ela é estabelecida.

Quando a verificação não evidencia conformidade nos processos, deve ser implementado um plano para que a conformidade seja alcançada, através da revisão de canais de comunicação, procedimentos, treinamentos e sua eficácia, análise de perigos, PCC's e PPRO's, e condições estruturais básicas.

A melhoria contínua do programa APPCC se dá através de:

- Comunicação;
- Revisão de Alta Liderança;
- Auditorias Internas;
- Avaliação e análise crítica dos resultados de verificação;
- Validação de combinação de medidas de controles;
- Ações Corretivas;
- Atualização do Programa APPCC.

5.6. Formulários do sistema APPCC

Considerando as particularidades do processo produtivo, matérias-primas utilizadas e tecnologias empregadas, cada organização tem a autonomia de estabelecer formulários próprios, desde que garantidos os seguintes requisitos:

- Composição formalizada da coordenação do sistema APPCC, assim como dos integrantes da equipe multidisciplinar;
- Descrição clara dos produtos, incluindo matérias-primas e material de embalagem, níveis de garantia, modo de uso, público alvo, população sensível (quando aplicável), forma de apresentação, condições de armazenamento, conservação e transporte;
- Descrição do processo contendo recepção de matérias-primas, produção, armazenamento, expedição e logística, incluindo os equipamentos relacionados ao respectivo processo, assim como descrição linear expressa através de fluxograma;
- Análise dos potenciais perigos químicos, físicos e biológicos para cada etapa descrita, assim como a classificação da probabilidade de ocorrência dos mesmos, sua respectiva severidade e medidas de controle atuais;
- Análise dos potenciais perigos químicos, físicos e biológicos para cada matéria-prima e material de embalagem, assim como a classificação da probabilidade de ocorrência dos mesmos, sua respectiva severidade e medidas de controle atuais;
- Estabelecimento dos Programas de Pré Requisitos Operacionais e dos Pontos Críticos de Controle, assim como os respectivos Limites Críticos;
- Prover evidências do monitoramento, controle e verificação dos Pontos Críticos de Controle e Programas de Pré Requisitos Operacionais estabelecidos e cumprimento dos respectivos Limites Críticos;
- Prover evidências do monitoramento e análise crítica do sistema APPCC implementado;
- Prover evidências das medidas corretivas em caso de desvio dos Limites Críticos estabelecidos e/ou dentro do próprio sistema APPCC implementado.

6. CHECK-LISTS

6.1. BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)

CHECK-LIST PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 10ª EDIÇÃO				
REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
1. INFRAESTRUTURA				
1.1. Localização adequada?				
1.2. As divisas e o perímetro estão definidos e fechados?				
1.3. A água utilizada no produto e processo é potável?				
1.3.1. A água reutilizada atende os padrões definidos?				
1.4. As ruas externas são limpas, pavimentadas e desobstruídas?				
1.5. A água residual é canalizada e tratada de acordo com a legislação vigente?				
1.6. A área de resíduos é adequada e atende legislação vigente?				
1.7. Edificação e unidade fabril				
1.7.1. O fechamento das edificações é adequado?				
1.7.2. O fluxo do processo é adequado e evita a contaminação direta e/ou cruzada?				
1.7.3. O piso é adequado e encontra-se em bom estado de conservação?				
1.7.3.1. As máquinas estão dispostas de modo que uma descarga ou transbordamento de processo drene o material direto a um ralo?				
1.7.4. Teto com acabamento liso e encontra-se em bom estado de conservação?				
1.7.5. Paredes e divisórias lisas (porosidade), impermeáveis e encontra-se em bom estado de conservação?				
1.7.6. Portas ajustadas aos batentes e em bom estado de conservação?				
1.7.6.1. Há um sistema de prevenção às pragas quando portas externas são mantidas abertas?				
1.7.7. Janelas ajustadas aos batentes, adequadas e em bom estado de conservação?				
1.7.7.1. Quando aplicável, os vidros são protegidos contra quebra?				
1.7.8. Escadas e plataformas, com bordas, fechadas e adequadas e em bom estado de conservação?				
1.8. Áreas de armazenamento ambiente, refrigerado e congelamento adequadas?				
1.9. A separação de áreas (matéria-prima, embalagem, processo) é adequada?				
1.10. A iluminação e instalações elétricas obedecem à legislação vigente e estão protegidas contra explosão ou quebra quando aplicável?				
1.11. Ventilação e fluxo de ar do processo são adequados?				
1.12. Sistema lava-pés bem situado e adequado?				
1.13. As áreas de lavagem de peças e utensílios são adequadas?				
1.14. Os lavatórios de mãos estão bem equipados e instalados?				
1. INFRAESTRUTURA				
1.15. Instalações sanitárias e vestiários dos funcionários localizados adequadamente e equipados com os materiais necessários?				
1.16. Instalações sanitárias são separadas para visitantes e prestadores de serviços?				

*N.A: Não aplicável

**CHECK-LIST PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)
GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 10ª EDIÇÃO**

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
1.17. O refeitório situa-se separado da área de fabricação e atende à legislação vigente?				
1.18. Áreas sociais estão adequadamente localizadas e equipadas?				
1.19. Áreas de fumantes estão adequadamente localizadas e equipadas?				
1.20. Enfermaria está adequadamente localizada e equipada e atende à legislação vigente?				
1.21. Há ausência de plantas ornamentais bem como animais domésticos nos locais de processamento e armazenamento?				
2. EQUIPAMENTOS				
2.1. O projeto dos equipamentos, utensílios e recipientes são adequados ao uso no processo?				
2.1.1. Os equipamentos estão em bom estado de conservação?				
2.2. As tubulações, válvulas, bombas e conexões são adequadas?				
2.3. Existe procedimento documentado para armazenamento e manipulação de produtos químicos de tratamento de caldeiras?				
2.4. Silos, entradas de tanques, comportas e tanques de líquidos identificados, protegidos de chuvas e pragas, são adequados a prevenir contaminação?				
2.5. Armazenamento de equipamentos e peças de reposição em local adequado, limpo e organizado?				
2.6. O fornecimento de ar comprimido possui filtros de água e óleo?				
2.7. Transportadores estão adequadamente dispostos e instalados?				
2.8. Empilhadeiras apresentam-se em bom estado de conservação e limpeza?				
2.8.1. As empilhadeiras são corretamente utilizadas e abastecidas?				
2.9. Os paletes apresentam-se em bom estado de conservação e limpeza?				
2.9.1. Os paletes são corretamente utilizados?				
2.10. Existe um plano de manutenção preventiva?				
2.10.1. São mantidos os registros do plano de manutenção preventiva?				
2.11. Existe um plano de lubrificação?				
2.11.1. Onde há contato ou risco potencial, os lubrificantes são de grau alimentício?				
2.12. As ferramentas utilizadas nas manutenções do processo estão limpas e sanitizadas?				
2.13. O isolamento das áreas que estão em reforma/construção previne a contaminação do produto?				
2.14. Os equipamentos ociosos do processo produtivo estão devidamente limpos?				
2.14.1. Os equipamentos fora de uso estão armazenados em local específico?				
3. PRÁTICAS DE ARMAZENAMENTO				
3.1. Os materiais armazenados estão perfeitamente identificados?				
3.2. Há o respeito do distanciamento entre paredes e os próprios materiais?				
3.3. Há registro da rotatividade dos estoques?				
3.4. Os materiais armazenados possuem controle para prevenção da contaminação cruzada?				
3.5. Existe um programa de inspeção dos ingredientes armazenados?				

*N.A: Não aplicável

**CHECK-LIST PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)
GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 10ª EDIÇÃO**

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
3.6. Os ingredientes líquidos estão adequadamente armazenados e protegidos?				
3.7. Os ingredientes de armazenamento a frio estão adequadamente armazenados e protegidos?				
4. LIMPEZA, SANITIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO				
4.1. Existe um plano geral de limpeza?				
4.2. Há procedimentos e registros de limpeza e sanitização para os equipamentos, instalações, edificações e utensílios do processo?				
4.3. Existe um plano para comprovação da eficiência das atividades de higienização e/ou limpeza?				
4.4. Os detergentes e desinfetantes são aprovados pelo órgão competente e avaliados quanto aos riscos potenciais para a qualidade e segurança dos produtos?				
4.4.1. Há procedimentos para a manipulação de produtos químicos de limpeza?				
4.5. Há procedimentos para a manipulação de produtos químicos de limpeza?				
4.6. Os produtos de limpeza estão adequadamente identificados e armazenados?				
4.7. Os equipamentos de limpeza estão em boas condições e armazenados adequadamente?				
4.8. Os equipamentos de limpeza estão em número e quantidade suficiente para a atividade?				
4.9. O sistema CIP está devidamente registrado (fluxo, tempo, pressão)?				
4.10. Empresas contratadas (terceirizadas) para a limpeza respeitam as normas BPF?				
5. COMPORTAMENTO E TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS				
5.1. Existe um programa do estado de saúde dos funcionários?				
5.2. Existe programa de treinamento dos funcionários?				
5.2.1. Os treinamentos estão devidamente registrados?				
5.2.2. São avaliados quanto a sua eficácia?				
5.2.3. A equipe gestora da qualidade também é treinada e avaliada rotineiramente quanto suas competências?				
5.3. Os uniformes são adequados às atividades e estão em perfeitas condições?				
5.4. Os itens soltos estão adequadamente dispostos a fim de não permitir uma contaminação física?				
5.5. Acessórios (toucas, máscaras, luvas, EPI's) são utilizados corretamente por todos os funcionários do processo produtivo? Estão em boas condições de uso?				
5.6. Os funcionários não utilizam adornos nas áreas de processamento e armazenamento?				
5. COMPORTAMENTO E TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS				
5.7. Todas as pessoas com acesso ao processo produtivo higienizam corretamente as mãos, antebraços e luvas antes de entrar na área de processamento?				
5.8. Há ausência de qualquer conduta pessoal que possa contaminar o produto?				
5.9. Os funcionários apresentam-se com bom asseio corporal?				
5.10. Os medicamentos pessoais são armazenados e administrados fora dos setores produtivos?				
5.11. O fluxo de funcionários é controlado?				
5.12. Existe um programa de controle para visitantes?				

*N.A: Não aplicável

**CHECK-LIST PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)
GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 10ª EDIÇÃO**

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
5.13. Existem procedimentos para controlar o acesso de empresas contratadas?				
5.13.1. Os contratados são treinados e monitorados?				
5.14. Existem evidências dos conhecimentos dos requisitos de BPF pela supervisão?				
6. CONTROLE DE PROCESSO				
6.1. Existe um programa periódico de calibração de balanças e medidores?				
6.1.1. São mantidos registros?				
6.2. Existe um controle documentado de fórmulas?				
6.3. Os parâmetros do processo são controlados, documentados e registrados?				
6.4. Os produtos não-conformes estão devidamente identificados, documentados e corretamente dispostos?				
7. CONTROLE DE QUALIDADE				
7.1. Existem especificações de ingredientes, embalagens e produto acabado?				
7.1.1. Existem registros da conformidade com as especificações dos recebimentos de ingredientes e embalagens?				
7.2. Existe registro de inspeções de caminhões e containers em carregamento e recebimento?				
7.3. O plano de amostragem é adequado?				
7.3.1. Análises quanto a presença de <i>Salmonella</i> são realizadas em produtos acabados?				
7.3.2. Registros são mantidos?				
7.4. Existe procedimento para produtos não conformes?				
7.5. O monitoramento de qualidade dos fornecedores é efetivo?				
7.6. As metodologias de análise são reconhecidas e validadas?				
7.7. Calibração dos instrumentos de análise está devidamente documentada?				
7.8. Registros de qualidade são verificados, arquivados e retidos pelo prazo adequado?				
7.9. Existe um programa de rastreabilidade?				
7.10. Existe o arquivo de contraprovas dos ingredientes e dos produtos acabados?				
7.11. Existe um procedimento para recolhimento dos produtos (<i>Recall</i>)?				
7.11.1. O <i>Recall</i> é testado, avaliado e documentado anualmente?				
7.11.2. Os produtos devolvidos são adequadamente dispostos?				
7.12. Existem registros de auditorias internas de BPF, bem como plano de ação?				
7.13. As reclamações de clientes são tratadas adequadamente?				
8. CONTROLE DE PRAGAS				
8.1. O sistema de controle de pragas é eficaz para a segurança do produto acabado?				
8.2. O controle de pragas é realizado por pessoal técnico especializado?				
8.3. Existe monitoramento de dispositivos e armadilhas para pragas?				
8.4. Os pesticidas são registrados e aprovados pelo órgão competente?				
8.5. Existe controle de aplicação de pesticidas de forma a não contaminarem os alimentos, os equipamentos e os materiais de embalagem?				

*N.A: Não aplicável

**CHECK-LIST PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)
GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 10ª EDIÇÃO**

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
8.6. O armazenamento dos pesticidas é adequado e atende às boas práticas de fabricação (BPF)?				
8.6.1. Possui fichas técnicas e de segurança?				
8.7. As atividades do controle de pragas são documentadas, revisadas e as ações preventivas são aplicadas?				
8.8. Os registros são detidos pelo prazo adequado?				
9. MANUAL E PROCEDIMENTOS DE BPF				
9.1. Existe manual de BPF específico para o estabelecimento?				
9.2. O manual garante que as operações são executadas conforme descrito?				
9.2.1. O objetivo esperado é atingido?				
9.3. Existem os POPs descritos para a qualificação de fornecedores e controle de matérias-primas e de embalagens?				
9.4. Existem os POPs descritos para a Limpeza/Higienização de instalações, equipamentos e utensílios?				
9.5. Existem os POPs descritos para a potabilidade da água e higienização de reservatório?				
9.6. Existem os POPs descritos para a higiene e saúde do pessoal?				
9.7. Existem os POPs descritos para a prevenção de contaminação cruzada?				
9.8. Existem os POPs descritos para a manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos?				
9.9. Existem os POPs descritos para o controle integrado de pragas?				
9.10. Existem os POPs descritos para o controle de resíduos e efluentes?				
9.11. Existem os POPs descritos para o programa de rastreabilidade e recolhimento de produtos (<i>Recall</i>)?				
9.12. Os POPs estão aprovados, datados e assinados?				
9.13. Os POPs estão acessíveis aos responsáveis pela execução das operações?				
9.14. Os POPs estão atualizados e revisados?				
9.15. Existem evidências que comprovem a verificação dos POP através de auditorias anuais?				
10. DOCUMENTOS E REGISTROS				
10.1. Existem procedimentos adequados para elaboração, emissão, revisão, circulação e controle da documentação?				
10.2. Os documentos referentes ao processo estão atualizados, datados, aprovados e disponíveis nos locais de uso?				
10.3. Os registros são legíveis, sem rasuras, preenchidos à tinta, datados, assinados e com identificação dos envolvidos ou quando eletrônicos são recuperáveis e com garantia da identificação dos envolvidos?				
10.4. Os registros são providos exatamente após o término da atividade?				

*N.A: Não aplicável

Responsável por preencher o *check-list*: _____

Cargo: _____

Data: _____

Assinatura: _____

6.2. SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)

CHECK-LIST SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 10ª EDIÇÃO				
REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
1. COMPROMETIMENTO DA ALTA DIREÇÃO				
1.1. A alta direção da empresa está comprometida oficialmente com o Sistema APPCC?				
1.2. Existe organograma demonstrando a ligação direta entre a coordenação do Sistema APPCC e a alta direção?				
1.3. O comprometimento da alta direção garante a disponibilização de recursos para implementação e manutenção do sistema APPCC?				
1.4. O comprometimento da alta direção garante coerência entre a política de segurança de alimentos e os objetivos da empresa?				
1.5. O comprometimento da alta direção garante a segurança de alimentos compreendida, implementada e mantida em todos os níveis da empresa, bem como a credibilidade junto aos funcionários e prestadores de serviço e a constante manutenção e atualização do sistema APPCC?				
1.6. Os dados cadastrais atendem às disposições legais dos órgãos competentes?				
1.7. Os requisitos legais dos produtos e da empresa são atendidos conforme legislação aplicável?				
2. FORMAÇÃO DA EQUIPE APPCC				
2.1. Existe um Coordenador da Equipe APPCC?				
2.2. A equipe APPCC está devidamente formada e treinada?				
2.3. A equipe APPCC é multidisciplinar?				
2.4. A equipe e o coordenador foram nomeados e aprovados formalmente pela alta direção?				
2.5. As reuniões de desenvolvimento do APPCC estão documentadas na forma de ata com lista de presença?				
3. AUDITORIA				
3.1. Existe um programa de auditoria?				
3.2. Os auditores são qualificados e não auditam o seu próprio trabalho?				
3.3. Existe um procedimento determinando frequência, diretrizes e manutenção do registro da auditoria?				
3.4. Existe um plano de ação para as não conformidades detectadas?				
4. TREINAMENTO EM APPCC				
4.1. Existe um programa de treinamento documentado que atende às necessidades do sistema APPCC?				
4.2. Todos os envolvidos no escopo do projeto de segurança de alimentos receberam treinamento de APPCC?				
4.3. Existem registros dos treinamentos internos e externos?				
4.4. Há registros de eficácia?				
5. DESCRIÇÃO DO PRODUTO E SUAS CONDIÇÕES DE USO				
5.1. A descrição do produto está devidamente detalhada?				
5.2. A embalagem e rotulagem estão especificadas?				
5.3. A forma de utilização está especificada?				
5.4. O método de conservação está descrito e é adequado?				
5.5. A estocagem é apropriada?				

*N.A: Não aplicável

**CHECK-LIST SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)
GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 10ª EDIÇÃO**

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
5.6. Está definido o tipo de consumidor alvo?				
6. DESCRIÇÃO E VERIFICAÇÃO DO FLUXOGRAMA DE PROCESSO				
6.1. O fluxograma do processo e das utilidades inclui todas as operações unitárias e foi verificado pela equipe APPCC?				
6.2. No fluxograma está claro quais são os pontos críticos de controle?				
6.3. O fluxograma e o descritivo de processo foram validados pela equipe?				
6.4. As alterações de produto ou inovações tecnológicas foram consideradas pela equipe?				
6.5. O fluxograma e o descritivo de processo estão coesos?				
7.1. PRIMEIRO PRINCÍPIO - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E MEDIDAS DE CONTROLE ATUAIS				
7.1.1. Os insumos utilizados e materiais de contato foram analisados criticamente e os perigos físicos, químicos e biológicos foram identificados?				
7.1.2. Para cada etapa, estão identificados e listados todos os perigos físicos, químicos e biológicos potencialmente significativos?				
7.1.3. É avaliada a severidade e o risco de cada perigo (perigo significativo)?				
7.1.4. Existem medidas preventivas para cada perigo?				
7.1.5. A identificação dos perigos está descrita em formulários próprios?				
7.2. SEGUNDO PRINCÍPIO - IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC'S)				
7.2.1. Os PCC's estão localizados em pontos fundamentais para que os perigos específicos sejam prevenidos, eliminados ou reduzidos a níveis aceitáveis?				
7.2.2. Os PCC's para cada perigo significativo são identificados através da "Árvore Decisória"/Diagrama decisório?				
7.2.3. Existem registros do controle de PCC?				
7.3. TERCEIRO PRINCÍPIO - ESTABELECIMENTO DOS LIMITES CRÍTICOS				
7.3.1. Existem limites críticos, baseados em informações seguras, que assegurem que o perigo esteja sob controle?				
7.3.2. Os limites críticos são validados pela empresa?				
7.4. QUARTO PRINCÍPIO - ESTABELECIMENTO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE				
7.4.1. Os procedimentos de monitoramento especificam: o quê, como, quando e quem?				

*N.A: Não aplicável

**CHECK-LIST SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)
GUIA DE IDENTIDADE E QUALIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 10ª EDIÇÃO**

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
7.4.2. A frequência de monitoramento garante o controle de perigo pelo ponto crítico?				
7.4.3. Os procedimentos de monitoramento são mantidos e revisados?				
7.4.4. Os registros de monitoramento são completos com data e identificação do responsável, sendo mantidos adequadamente?				
7.4.5. Todos os registros e documentos relacionados ao monitoramento dos PCC'S são verificados e assinados pelos responsáveis?				
7.5. QUINTO PRINCÍPIO - ESTABELECIMENTO DAS MEDIDAS CORRETIVAS				
7.5.1. Existem medidas corretivas definidas para cada desvio do limite crítico, incluindo a disposição do produto onde ocorreu o desvio, sua segregação da linha de produção, retenção e realização de testes?				
7.5.2. As medidas corretivas garantem o controle do perigo?				
7.5.3. As medidas corretivas atuam sobre o processo prevenindo a reincidência dos desvios e a revisão dos procedimentos?				
7.6. SEXTO PRINCÍPIO - ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTOS PARA VERIFICAÇÃO DO SISTEMA APPCC				
7.6.1. Existem registros de verificação do Sistema APPCC?				
7.6.2. As especificações estabelecidas para os ingredientes são cumpridas de modo a garantir a segurança dos alimentos?				
7.6.3. As atividades de verificação mostram que os PCC's estão controlados?				
7.6.4. A análise de perigos e medidas preventivas identificadas são avaliadas?				
7.6.5. Os limites críticos são válidos?				
7.6.6. Os resultados das atividades de verificação demonstram que o sistema APPCC é colocado em prática adequadamente?				
7.6.7. Os registros relativos ao controle dos PCC'S e seus desvios são analisados com a frequência prevista?				
7.6.8. As reclamações de consumidores são analisadas em relação ao sistema APPCC?				
7.7. SÉTIMO PRINCÍPIO - ESTABELECIMENTO DE SISTEMA DE MANUTENÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO E DOS REGISTROS				
7.7.1. Todos os documentos e registros do sistema APPCC são mantidos adequadamente?				
7.7.2. Existem procedimentos adequados para elaboração, emissão, revisão, circulação e controle da documentação?				
7.7.3. Os documentos referentes ao processo estão atualizados, datados, aprovados e disponíveis nos locais de uso?				
7.7.4. Os registros são legíveis, sem rasuras, preenchidos à tinta, datados, assinados e com identificação dos envolvidos ou quando eletrônicos são recuperáveis e com garantia da identificação dos envolvidos?				
7.7.5. Os registros são providos exatamente após o término da atividade?				
7.7.6. Os registros são mantidos por no mínimo 2 anos e 3 anos para produtos com medicamentos e estão disponíveis para todas as atividades de verificação do APPCC?				

*NA: Não aplicável

Responsável por preencher o *check-list*: _____

Cargo: _____

Data: _____

Assinatura: _____

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAFCO. OFFICIAL PUBLICATION.** Association of American Feed Control Officials. Atlanta, GA. 2011.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA.** Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001: Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA.** Métodos Físicos, Químicos para Análise de Alimentos – Ministério da Saúde, Brasília, 2005.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA.** Resolução RDC nº 24, de 8 de junho de 2015. Dispõe sobre o recolhimento de alimentos e sua comunicação à Anvisa e aos consumidores. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 9 de junho de 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT.** NBR 5426:1985 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Rio de Janeiro, 1989.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT.** NBR ISO 19011: 2012: Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT.** NBR ISO 9000: 2015: Sistemas de gestão da qualidade fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT.** NBR ISO 9001: 2015: Sistemas de gestão da qualidade Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA “PROF. ALEXANDRE VRANJAC” - CVE.** O sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/IF_HACCP.htm. Acesso em: 17 de maio de 2016.
- CODEX ALIMENTARIUS,** Anexo ao RCP-1 (1969), Rev. 04 (2003).
- EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION, FEDIAF.** Guide to good practice for the manufacture of safe pet food. 2010. Disponível em: <http://www.fediaf.org/self-regulation/safety/>. Acesso em: 27 de maio de 2016.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO.** Assessing Quality and Safety of Animal Feeds. 2004. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-y5159e.pdf>. Acesso em: 18 de maio de 2016.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO.** Worldwide Regulations for mycotoxins in food and feed in 2003. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/007/y5499e/y5499e00.htm>. Acesso em: 18 de maio de 2016.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, FDA.** FDA Mycotoxin Regulatory Guidance: A Guide for Grain Elevators, Feed Manufacturers, Grain Processors and Exporters. August, 2011. Disponível em: <http://online.fliphtml5.com/aqlj/yiup/>. Acesso em: 16 de setembro de 2016.
- FORSYTHE, S.J. Microbiologia da segurança alimentar. GUIMARÃES, M. C. M. & LEONHARDT, C.** trads. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424 p.
- GESTÃO E PRODUÇÃO.** Implantação do HACCP na indústria de alimentos. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X20010001000008. Acesso em: 17 de maio de 2016.
- IMPLANTAÇÃO DO HACCP NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v8n1/v8n1a07.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2005.
- LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICOTOXICOLÓGICAS, LAMIC.** Sistema de amostragem. Disponível em: http://www.lamic.ufsm.br/web/?q=lamic_sistema_amostragem. Acesso em: 16 de maio de 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução Normativa nº 04, de 23 de fevereiro de 2007: Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal e o roteiro de inspeção. Diário Oficial da União. Poder Executivo, 01 de março de 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. Instrução Normativa nº 30, de 05 de agosto de 2009: Estabelece critérios e procedimentos para o registro de produtos, para rotulagem e propaganda e para isenção da obrigatoriedade de registro de produtos destinados à alimentação de animais de companhia. Diário Oficial da União. Poder Executivo, 07 de agosto de 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, MS. Portaria MS nº 1.428, de 26 de novembro de 1993: Aprova o “Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos”, as “Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos” e o “Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ’s) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos”. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 02 de dezembro de 1993.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, MS. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011: Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 14 de dezembro de 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC. Subcommittee on Mineral Toxicity in Animals. Mineral tolerance of domestic animals. Washington: National Academy of Sciences, 1980. 577 p.

NBS CONSULTING GROUP, HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Point, N-IP-107, Rev.01.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL, SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974: Dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 27 de dezembro de 1974.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL, SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990: Dispõe sobre a Proteção do Consumidor e dá outras Providências. Diário Oficial da União. Poder Executivo, 12 de setembro de 1990.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL, SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007: Aprova o regulamento da Lei nº 6.196, de 26 de dezembro de 1974 que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 12 de dezembro de 2007.

SENAI-SP. Escola SENAI “Horácio Augusto da Silveira”. Elementos de Apoio para Elaboração de Planos APPCC. 2. ed. São Paulo, 2007. 155p.

THE COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. 2006/576/EC Commission recommendation on the presence of deoxynivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:229:0007:0009:EN:PDF>. Acesso em 27 de maio de 2016.

THE EUROPEAN COMMISSION. EU Nº 142/2011 implementing Regulation (EC) Nº 1069/2009 of the European Parliament and of the Council laying down health rules as regards animal by products and derived products not intended for human consumption and implementing Council Directive 97/78/EC as regards certain samples and items exempt from veterinary checks at the border under that Directive. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32011R0142&qid=1458765257665>. Acesso em 29 de junho de 2016.

THE EUROPEAN COMMISSION. 2013/165/EU Commission recommendation on the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013H0165>. Acesso em: 27 de maio de 2016.

THE EUROPEAN COMMISSION. 2013/637/EU Amending recommendation 2006/576/EC as regards T-2 and HT-2 toxin in compound feed for cats. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013H0637>. Acesso em 27 de maio de 2016.

THE EUROPEAN COMMISSION. 1275/2013/EU Amending Annex I to Directive 2002/32/EU of the European Parliament and of the Council as regards maximum levels for arsenic, cadmium, lead, nitrites, volatile mustard oil and harmful botanical impurities. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32013R1275>. Acesso em 27 de maio de 2016.

THE EUROPEAN COMMISSION. 2015/186/EU. Amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as regards maximum levels for arsenic, fluorine, lead, mercury, endosulfan and Ambrosia seeds. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32015R0186>. Acesso em 27 de maio de 2016.

THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Directive 2002/32/EC on undesirable substances in animal feed. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32002L0032>. Acesso em 27 de maio de 2016.

U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, FDA. Get the Facts! Raw Pet Food Diets can be Dangerous to You and Your Pet. Disponível em: <http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/ResourcesforYou/AnimalHealthLiteracy/ucm373757.htm>. Acesso em 27 de maio de 2016.



GUIA DE SUSTENTABILIDADE

EXPEDIENTE

INICIATIVA:	COMITÊ TÉCNICO
PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO:	FERNANDO JOSÉ DE CUNTO, PROLINE
CONSELHEIRO 1ª VICE-PRESIDENTE:	MARCEL BARROS, NESTLÉ PURINA
CONSELHEIRO 2º VICE-PRESIDENTE:	BERNARD POULOUX, LUOPET
CONSELHEIRO 3º VICE-PRESIDENTE:	JOSÉ C. RAPACCI, MARS PETCARE
PRESIDENTE EXECUTIVO:	JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
COORDENAÇÃO COMITÊ TÉCNICO:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN, COORDENADORA DO COMITÊ TÉCNICO
	ALESSANDRA SILVA, HILL'S PET NUTRITION, COORDENADORA DE NORMAS
	MARCELO CARNEIRO, ADM COORDENADOR DE QUALIDADE
	TACIANA LIMA, AFFINITY PETCARE COORDENADORA DE LABORATÓRIOS
UNIDADE TÉCNICA & REGULATÓRIA DA ABINPET:	BÁRBARA MIÃO, GERENTE
UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO DA ABINPET:	ALLAN SANTOS, ANALISTA
UNIDADE FINANCEIRA ADMINISTRATIVA DA ABINPET:	KELI CRISTINA, GERENTE
UNIDADE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABINPET:	MARTINA CAMPOS, GERENTE
COORDENADORA DO GUIA DE SUSTENTABILIDADE:	BÁRBARA MIÃO, ABINPET
AUTORES, TÉCNICOS REPRESENTANTES DAS EMPRESAS:	CLAUDINEI JOSÉ DOMINGOS, TOTAL ALIMENTOS
	JOÃO PAULO C. FIGUEIRA, MANFRIM
	LUIZ LINO, NESTLÉ PURINA
	MAIZA SILVA PRADO XUMERLE, MATSUDA MINAS
	PRISCILLA RIZZI, ROYAL CANIN

SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS.....	384
1.1. Política de sustentabilidade.....	384
1.2. Controle de informação documentada.....	384
1.3. Comunicação.....	384
1.4. Auditoria interna.....	384
1.5. Relatório de sustentabilidade.....	385
2. DESEMPENHO AMBIENTAL.....	385
2.1. Objetivo.....	385
2.2. Definições.....	385
2.3. Requisitos.....	386
2.3.1. Aspectos ambientais.....	386
2.3.2. Requisitos legais e outros requisitos.....	386
2.3.3. Objetivos, metas e programas ambientais.....	386
2.4. Competência, treinamento e conscientização.....	386
2.5. Verificação.....	387
2.5.1. Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros.....	387
2.5.2. Não conformidade, ação corretiva e preventiva.....	387
3. DESEMPENHO SOCIAL.....	387
3.1. Objetivo.....	387
3.2. Definições.....	387
3.3. Requisitos.....	388
3.3.1. Trabalho infantil.....	388
3.3.2. Trabalho forçado e compulsório.....	389
3.3.3. Saúde e segurança.....	389
3.3.4. Liberdade de associação e direito à negociação coletiva.....	389
3.3.5. Discriminação.....	390
3.3.6. Práticas disciplinares.....	390
3.3.7. Remuneração.....	390
3.3.8. Tratamento das preocupações e tomada de ação corretiva.....	390
4. DESEMPENHO ECONÔMICO.....	390
4.1. Objetivo.....	390
4.2. Definições.....	390
4.3. Requisitos.....	391
4.3.1. Conduta ética.....	391
4.3.2. Cumprimento legal.....	391
4.3.3. Defesa da concorrência.....	392
4.3.4. Auditoria e fiscalização.....	392
5. CHECK-LIST.....	393
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	397

GUIA DE SUSTENTABILIDADE

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

É sugerido que todas as organizações adotem padrões reconhecidos internacionalmente em suas operações para o equilíbrio do meio ambiente, econômico e social. Na inexistência desta possibilidade, a organização deverá adotar minimamente as recomendações descritas neste guia para demonstrar sua conformidade.

Referências internacionais podem ser seguidas para facilitar a interpretação relacionada com os tópicos a seguir:

1.1. Política de sustentabilidade

A política de sustentabilidade é a declaração sobre a linha mestra da conduta sustentável da empresa, devendo ser apropriada à natureza, produtos ou serviços: isto quer dizer que a política de sustentabilidade deve ser pensada com base nas características inerentes da organização.

O texto da política de sustentabilidade deve evidenciar o comprometimento com a melhoria contínua em seus processos, além de explicitar o comprometimento com o atendimento à legislação e demais requisitos subscritos pela organização. Deve-se incluir, ao mínimo, um compromisso ambiental em relação à disposição de resíduos e mitigação de todos os impactos ambientais e prevenção à poluição de sua operação.

A política de sustentabilidade deve fornecer uma estrutura para o estabelecimento e análise dos objetivos e metas, devendo a mesma estar documentada, implementada, mantida e comunicada a todos que trabalhem na organização ou atuem em seu nome, estendendo-se ainda aos subcontratos e devendo estar disponível para o público.

1.2. Controle de informação documentada

Os documentos requeridos pelo programa de sustentabilidade devem ser controlados. Para o controle de informação documentada, a organização deve abordar as seguintes atividades, como aplicável:

- a) Distribuição, acesso, recuperação e uso;
- b) Armazenamento e preservação, incluindo preservação de legibilidade;
- c) Controle de alterações (por exemplo, controle de versão);
- d) Retenção e disposição.

A informação documentada de origem externa, determinada pela organização como necessária para o planejamento e operação do sistema do Programa de Sustentabilidade, deve ser identificada, bem como apropriada e controlada. Informação documentada retida como evidência de conformidade, deve ser protegida contra alterações não intencionais.

Nota: para mais informações vide itens 7.5.3.2 da norma ISO 9001:2015 e 7.5 da norma ISO 14001:2015.

1.3. Comunicação

A organização deve determinar as comunicações internas e externas pertinentes para o Programa de Sustentabilidade, incluindo:

- a) Sobre o que comunicar;
- b) Quando comunicar;
- c) Com quem se comunicar;
- d) Como comunicar;
- e) Quem comunica.

Nota: para mais informações vide itens 7.4 da norma ISO 9001:2015 e 7.4 da norma ISO 14001:2015.

1.4. Auditoria interna

A organização deve assegurar que as auditorias internas do Programa de Sustentabilidade sejam conduzidas em intervalos planejados para determinar se o programa foi adequadamente implementado e mantido, além de fornecer informações à administração sobre os resultados das auditorias.

Programas de auditoria devem ser planejados, estabelecidos, implementados e mantidos pela organização, levando-se em consideração a importância das operações pertinentes e os resultados das auditorias anteriores.

Procedimentos de auditoria devem ser estabelecidos, implementados e mantidos para tratar das responsabilidades e requisitos para se planejar e conduzir as auditorias, para relatar os resultados e manter os registros associados, referentes à determinação dos critérios de auditoria, escopo, frequência e métodos.

A seleção de auditores e a condução das auditorias devem assegurar objetividade e imparcialidade do processo de auditoria. É recomendado que os auditores sejam qualificados de acordo com os critérios estabelecidos pela NBR ISO 19011.

Os funcionários treinados devem realizar auditorias periódicas, podendo se basear neste guia e no check-list sugerido no item 5 deste guia, que lista os requisitos para verificação no processo de auditoria.

Nota: para mais informações vide itens 9.2 da norma ISO 9001:2015 e 9.2 da norma ISO 14001:2015.

1.5. Relatório de sustentabilidade

Recomenda-se que a empresa torne público, anualmente, um relatório de sustentabilidade apresentando o seu desempenho perante os guias econômicos, social e ambiental. Neste relatório deve constar, no mínimo:

- a) Temas e desafios, atuais e futuros, relacionados à sustentabilidade do setor em que atua, especialmente aqueles apontados por terceira parte (parceiros, governo, concorrência, entre outros);
- b) Demonstração de conformidade com as normas, leis, acordos internacionais, mandatórios ou voluntários com importância estratégica para a empresa e suas partes interessadas;
- c) Externalidades negativas provocadas à sociedade e ao meio ambiente decorrentes do uso do seu produto, serviço ou atividade;
- d) Parecer de auditoria independente sobre a verificação de todos os requisitos constantes no programa;
- e) Índices obtidos nos objetivos e metas definidos para o período.

2. DESEMPENHO AMBIENTAL

2.1. Objetivo

Visando atender à preocupação global com a demonstração de um desempenho ambiental correto por parte das empresas, a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação, ABINPET, descreve neste guia os requisitos recomendáveis para a implantação de um conjunto de Boas Práticas Ambientais.

2.2. Definições

Para efeito deste guia, aplicam-se os seguintes termos e definições:

Aspecto ambiental

Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

Desempenho ambiental

Resultados mensuráveis da gestão de uma organização sobre seus aspectos ambientais.

Impacto ambiental

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente: a saúde, a segurança, o bem-estar dos funcionários, a biota, as condições estéticas e sanitárias ambientais e a qualidade dos recursos ambientais.

Meio ambiente

Circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações.

Meta ambiental

Requisito de desempenho detalhado, aplicável à organização ou a parte dela, que necessita ser estabelecido e atendido para que tais objetivos sejam atingidos.

Não conformidade

Não atendimento de um requisito especificado.

Objetivo ambiental

Propósito ambiental geral que uma organização se propõe a atingir.

Prevenção de poluição

Uso de processos, práticas, técnicas, materiais, produtos, serviços ou energia para evitar, reduzir ou controlar (de forma separada ou combinada) a geração, emissão ou descarga de qualquer tipo de poluente ou rejeito, para reduzir os impactos ambientais adversos.

2.3. Requisitos

2.3.1. Aspectos ambientais

A empresa deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para: identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, que a organização possa controlar e aqueles que ela possa influenciar, levando em consideração os desenvolvimentos novos ou planejados, as atividades, produtos e serviços novos ou modificados; e determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente.

A empresa deve assegurar que os aspectos ambientais significativos sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu Programa de Boas Práticas Ambientais.

Nota: para mais informações vide item 6.1.2 da norma ISO 14001:2015.

2.3.2. Requisitos legais e outros requisitos

A empresa deve estabelecer, implementar e manter procedimento para identificar e ter acesso a requisitos legais aplicáveis e a outros requisitos subscritos pela organização, relacionados aos seus aspectos ambientais, e determinar como esses requisitos se aplicam.

A legislação deve ser mantida atualizada e deverá ser criado um sistema que permita a consequente atualização entre os parâmetros legislativos e seus procedimentos internos, principalmente no tocante aos critérios de monitoramento.

É recomendado que exista um índice da legislação aplicável, visando facilitar a identificação da legislação durante o levantamento de aspectos e impactos ambientais.

A empresa deve assegurar que esses requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu Programa de Sustentabilidade Ambiental.

Nota: para mais informações vide item 6.1.3 da norma ISO 14001: 2015.

2.3.3. Objetivos, metas e programas ambientais

A empresa deve estabelecer, implementar e manter objetivos e metas ambientais documentados, nas funções e níveis relevantes da organização, devendo estes ser mensuráveis, quando exequível, incluindo-se os comprometimentos com a prevenção de poluição, com o atendimento aos requisitos legais e outros requisitos subscritos pela organização e com a melhoria contínua.

Ao estabelecer e analisar seus objetivos e metas, uma organização deve considerar os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e seus aspectos ambientais significativos, devendo também considerar suas opções tecnológicas, seus requisitos financeiros, operacionais, comerciais e a visão das partes interessadas.

A empresa deve estabelecer, implementar e manter programas para atingir seus objetivos e metas, devendo incluir a atribuição de responsabilidades para atingir os objetivos e metas em cada função e nível pertinente da organização, e os meios e o prazo no qual estes devem ser atingidos.

Nota: para mais informações vide item 6.2 da norma ISO 14001:2015.

2.4. Competência, treinamento e conscientização

A organização deve assegurar que qualquer pessoa que, para ela ou em seu nome, realize tarefas que tenham o potencial de causar impactos ambientais significativos identificados pela organização, seja competente com base em formação apropriada, treinamento ou experiência, devendo reter os registros associados.

A organização deve identificar as necessidades de treinamento associadas com seus aspectos ambientais e seu Programa de Sustentabilidade Ambiental. Ela deve prover treinamento ou tomar alguma ação para atender a essas necessidades, devendo manter os registros associados.

A empresa deve estabelecer, implementar e manter procedimento para fazer com que as pessoas que trabalhem para ela ou em seu nome, estejam conscientes da importância de se estar em conformidade com o seu Programa de Sustentabilidade Ambiental quanto: aos impactos ambientais significativos e respectivos impactos reais ou potenciais associados com seu trabalho e dos benefícios ambientais provenientes da melhoria do desempenho pessoal, de suas funções e responsabilidades em atingir a conformidade com os requisitos do seu Programa de Sustentabilidade Ambiental e das potenciais consequências da inobservância de procedimentos especificados.

Nota: para mais informações vide itens 7.2 e 7.3 das normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.

2.5. Verificação

2.5.1. Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros

De maneira coerente com o seu comprometimento de atendimento a requisitos, a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para avaliar periodicamente o atendimento aos requisitos legais aplicáveis, devendo manter registros dos resultados das avaliações periódicas. A organização deve avaliar o atendimento a outros requisitos por ela subscritos.

A organização pode combinar as duas avaliações citadas acima ou estabelecer um procedimento em separado, devendo manter registros dos resultados das avaliações periódicas.

Nota: para mais informações vide item 9.1.2 da norma ISO 14001:2015.

2.5.2. Não conformidade, ação corretiva e preventiva

A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para tratar as não conformidades reais e para executar ações corretivas e preventivas.

Os procedimentos devem definir requisitos para identificar, corrigir e prevenir não conformidades, determinar suas causas e realizar ações para mitigar seus impactos ambientais e/ou evitar sua repetição.

É necessário registrar os resultados das ações corretivas e preventivas, analisar a sua eficácia, devendo estas serem adequadas à magnitude dos problemas e aos impactos ambientais encontrados. A organização deve assegurar que sejam feitas as mudanças necessárias na documentação do seu Programa de Sustentabilidade Ambiental.

Nota: para mais informações vide itens 10 das normas ISO 9001:2015 e 14001:2015.

3. DESEMPENHO SOCIAL

3.1. Objetivo

Visando atender à preocupação global com a demonstração de um desempenho social correto por parte das empresas, a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação, ABINPET, descreve neste guia os requisitos recomendáveis para a implantação de um conjunto de Boas Práticas Sociais.

3.2. Definições

Para efeito deste guia, aplicam-se os seguintes termos e definições:

Colaborador

Todo indivíduo, homem ou mulher, diretamente empregado ou contratado por uma empresa, incluindo-se diretores, executivos, gerentes, supervisores e demais funcionários.

Criança

Considera-se criança a pessoa até 12 (doze) anos de idade incompletos, salvo se, nos termos da lei que lhe for aplicável, atingir a maioridade por emancipação. O Estado reconhece à criança o direito de ser protegida contra a exploração

econômica ou sujeição a trabalhos perigosos ou capazes de comprometer a sua educação, prejudicar a sua saúde ou o seu desenvolvimento físico, mental, espiritual, moral ou social.

Nota: para mais informações vide artigo 2º da Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.

Fornecedor/subcontratado

Uma organização que forneça à empresa bens e/ou serviços necessários e utilizados na/para a produção de bens e/ou serviços da empresa.

Organização de trabalhadores

Uma associação voluntária de trabalhadores organizados, de forma continuada, com o objetivo de manter e aprimorar as cláusulas de emprego e as condições no local de trabalho.

Parte interessada

Indivíduo ou grupo interessado ou afetado pelo desempenho social da empresa.

Reparação de crianças

Todo o apoio e ações necessários para garantir a segurança, saúde, educação e o desenvolvimento de crianças que tenham sido submetidas a trabalho infantil e subsequentemente demitidas.

Subfornecedor

Uma organização na cadeia de suprimentos que, direta ou indiretamente, forneça bens e/ou serviços utilizados na produção de bens e/ou serviços do fornecedor ou da empresa.

Trabalhador adolescente

Qualquer trabalhador com idade acima da idade de 16 (dezesesseis) anos e abaixo de 18 (dezoito) anos de idade, maioridade civil, assegurados os direitos trabalhistas e previdenciários.

Trabalhador em domicílio

Uma pessoa que presta serviço em favor do empregador na casa do próprio empregador.

Trabalho forçado e compulsório

É a coerção de uma pessoa para realizar certos tipos de trabalho e a imposição de uma penalidade caso esse trabalho não seja feito.

Trabalho infantil

Qualquer trabalho realizado por uma criança com idade menor do que as idades especificadas na definição em lei. É proibido qualquer trabalho a menores de 14 (quatorze) anos de idade, inclusive na condição de aprendiz.

Nota: para mais informações vide os artigos 402 e 403, da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943.

Tráfico humano

É o recrutamento, o transporte, a transferência, o alojamento ou o acolhimento de pessoas, recorrendo à ameaça, uso da força ou a outras formas de coação; ao rapto, à fraude, ao engano, ao abuso de autoridade ou à situação de vulnerabilidade, entrega ou aceitação de pagamentos/benefícios para obter o consentimento de uma pessoa que tenha autoridade sobre outra para fins de exploração. A exploração incluirá, no mínimo, a exploração da prostituição de outrem ou outras formas de exploração sexual, o trabalho ou serviços forçados, escravatura ou práticas similares à escravatura, a servidão ou a remoção de órgãos.

3.3. Requisitos

3.3.1. Trabalho infantil

A empresa não deve se envolver com ou apoiar a utilização de trabalho infantil, devendo a mesma estabelecer, documentar, manter e efetivamente comunicar aos funcionários e a outras partes interessadas, as políticas e procedimentos escritos para reparação de crianças que forem encontradas trabalhando em situações que se enquadrem na definição de trabalho infantil.

A empresa pode empregar trabalhadores jovens, mas quando tais trabalhadores jovens estiverem sujeitos a leis de educação

compulsória, eles somente podem trabalhar fora dos horários escolares. Em nenhuma circunstância o tempo somado de aula, trabalho e transporte desses trabalhadores jovens deve exceder 10 horas por dia, e em caso nenhum os trabalhadores jovens devem trabalhar mais que 8 horas por dia. Os jovens trabalhadores não podem trabalhar durante horário noturno.

A empresa não deve expor crianças ou trabalhadores jovens a quaisquer situações dentro ou fora do local de trabalho que sejam perigosas ou inseguras para sua saúde e desenvolvimento físico e mental.

3.3.2. Trabalho forçado e compulsório

A empresa não deve se envolver com ou apoiar a utilização de trabalho forçado ou compulsório, nem se deve solicitar das pessoas que façam “depósitos” ou deixem documentos de identificação com a empresa quando do início do emprego.

Nem a empresa nem qualquer entidade que forneça mão de obra à empresa devem reter qualquer parte do salário, benefícios, propriedade ou documentos de qualquer pessoa, a fim de forçar tal pessoa a continuar trabalhando para a empresa.

O colaborador deve ter o direito de deixar o local de trabalho após concluir um dia de trabalho padrão e deve ter liberdade para encerrar o contrato de emprego, desde que seja feita uma notificação ao empregador conforme previsto na legislação trabalhista.

3.3.3. Saúde e segurança

A empresa deverá obrigatoriamente proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável, tomando medidas eficazes para prevenir acidentes e danos potenciais à saúde dos colaboradores. A empresa deverá minimizar os perigos inerentes do local de trabalho, através de EPI's (equipamento de proteção individual), EPC's (equipamento de proteção coletiva) e/ou treinamentos aos colaboradores, sempre atendendo às normas regulamentadoras.

A empresa deve fornecer ao colaborador, de forma regular, instruções eficazes de saúde e segurança, inclusive instruções no próprio local de trabalho e, quando necessário, instruções específicas da tarefa. Tais instruções devem ser repetidas para o colaborador novo, realocado e nos casos onde ocorreram acidentes.

A empresa deve fornecer ao colaborador, assumindo esses custos, equipamentos de proteção individual. Caso ocorra uma lesão relacionada com o trabalho, a empresa deve fornecer primeiros socorros e assistir ao trabalhador na obtenção de tratamento e acompanhamento médicos.

A empresa deve proporcionar, para uso de todos os colaboradores, acesso a banheiros limpos e acesso à água potável.

A empresa deve assegurar que quaisquer instalações de dormitório fornecidas ao colaborador sejam limpas, seguras e atendam às necessidades básicas do mesmo.

Todo o colaborador deve ter o direito de se retirar de local com perigo grave iminente, sem ter que buscar autorização da empresa.

Nota: para mais informações vide capítulo V, título II, da Consolidação das Leis do Trabalho aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943.

3.3.4. Liberdade de associação e direito à negociação coletiva

Todo colaborador deve ter o direito de formar, se associar e organizar sindicatos de sua escolha, respeitando a categoria a qual pertence, e de negociar coletivamente a seu favor com a empresa. A empresa deve respeitar este direito e precisa, de maneira eficaz, informar ao colaborador que eles são livres para se associarem a uma organização de sua escolha e que, ao fazerem assim, isto não irá resultar em quaisquer consequências negativas para eles, ou em retaliação pela empresa. A empresa não deve de nenhuma maneira interferir com o estabelecimento, funcionamento ou a administração de tais organizações de trabalhadores ou da sua negociação coletiva.

A empresa deve assegurar que os representantes dos trabalhadores e qualquer colaborador empenhado em organizar os trabalhadores não sejam sujeitos à discriminação, assédio, intimidação ou retaliação por motivo de serem membros de um sindicato ou de participarem de atividades do sindicato e que tais representantes tenham acesso aos membros de seu sindicato no local de trabalho.

Nota: para mais informações vide Art. 511 § 1º, 2º e 3º, da Consolidação das Leis do Trabalho aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943.

3.3.5. Discriminação

A empresa não deve se envolver ou apoiar a discriminação na contratação, remuneração, acesso a treinamento, promoção, encerramento de contrato ou aposentadoria, com base em raça, naturalidade, origem social, classe social, nascimento, religião, deficiência, sexo, orientação sexual, responsabilidades familiares, estado civil, associação a sindicato, opinião política, idade ou qualquer outra condição que poderia dar ensejo à discriminação.

A empresa não deve permitir qualquer comportamento que seja ameaçador, abusivo, explorador ou sexualmente coercitivo, incluindo gestos, linguagem e, quando aplicável, nas residências e outras instalações fornecidas pela empresa para uso pelo colaborador.

3.3.6. Práticas disciplinares

A empresa deve tratar todo o colaborador com dignidade e respeito. A empresa não deve se envolver ou tolerar a utilização de punição corporal, mental ou coerção física e abuso verbal das pessoas. Não se permite tratamento rude ou desumano.

3.3.7. Remuneração

A empresa deve respeitar o direito do colaborador a um salário de subsistência e assegurar que os salários pagos devam sempre satisfazer ao menos o piso da categoria.

A empresa deve assegurar também que os salários e benefícios sejam pagos em plena conformidade com todas as leis aplicáveis.

3.3.8. Tratamento das preocupações e tomada de ação corretiva

A empresa deve proporcionar meios confidenciais para todo o colaborador reportar não conformidades em relação a este guia à alta administração. A empresa deve investigar, tratar e responder às preocupações do colaborador e outras partes interessadas, com respeito às conformidades / não conformidades frente à política da empresa e/ou frente aos requisitos deste guia; a empresa deve evitar repreender, demitir ou de alguma outra forma discriminar contra qualquer empregado que tenha fornecido informações relativas à observância deste guia.

A empresa deve identificar a causa raiz, prontamente implementar ação corretiva e preventiva, e alocar os recursos necessários apropriados à natureza e severidade de qualquer não conformidade identificada contra a política da empresa e/ou contra este guia.

4. DESEMPENHO ECONÔMICO

4.1. Objetivo

Visando atender à preocupação global com a demonstração de um desempenho econômico correto por parte das empresas, a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação, ABINPET, descreve neste guia os requisitos necessários para a implantação de um conjunto de Boas Práticas Econômicas.

4.2. Definições

Para efeito deste guia, aplicam-se os seguintes termos e definições:

Ação judicial

Referência genérica a quaisquer procedimentos movidos na esfera judicial, por uma pessoa ou grupo de pessoas (físicas ou jurídicas), visando à proteção ou reparação de danos a elas causados pela ação ou omissão de outra pessoa ou grupo de pessoas (no caso deste questionário, em geral, a empresa que pleiteia sua inclusão).

Auditoria independente

Órgãos externos à organização e isentos de conflito de interesses, que tem como atribuição verificar se as demonstrações financeiras ou outros documentos e processos refletem adequadamente a realidade da organização.

Compromisso formal

Compromisso com questões de sustentabilidade assumidas pela empresa, por meio de manifestação pública de seus dirigentes.

Conformidade legal

Condição de pleno atendimento aos requisitos legais e normativos aplicáveis à organização, seu processos, produtos e serviços.

Corrupção

São consideradas formas de corrupção: a corrupção passiva, concussão, improbidade administrativa, fraude em concorrência pública e relações concorrenciais, crimes contra a ordem econômica e tributária, entre outros.

Estatuto social

Regulamento ou conjunto de regras de organização e funcionamento de uma coletividade, instituição, órgão, estabelecimento, empresa pública ou privada. Lei ou conjunto de leis que disciplinam as relações jurídicas que possam incidir sobre as pessoas ou coisas.

Partes relacionadas

Definidas, de um modo amplo, como entidades físicas ou jurídicas, com as quais uma empresa tenha possibilidade de contatar.

Sanções administrativas

Consideram-se sanções administrativas aquelas decorrentes da ação do poder executivo ou das agências delegadas por meio de procedimentos administrativos ordinários (advertências, multas, interdições parciais e/ou temporárias ou interdições definitivas, dentre outros).

4.3. Requisitos

4.3.1. Conduta ética

A empresa deve estabelecer um compromisso formal em relação ao combate a todas as formas de práticas antiéticas, explicitando medidas de prevenção sobre o envolvimento ativo ou passivo em situações que caracterizam alguma forma de corrupção na empresa, as normas internas e as leis que regem a relação de qualquer representante da empresa com o poder público.

O compromisso formal deve prever medidas de incentivo para ideias e outras contribuições visando ampliar e garantir seu cumprimento no âmbito da empresa, indicar áreas ou profissionais responsáveis por promover sua implementação e observância e os meios a serem disponibilizados para obtenção dos resultados visados, e/ou os responsáveis por sua disponibilização, além de prever, ainda, medidas disciplinares e/ou legais para situações de descumprimento ocorridas na empresa.

O compromisso formal deve ser divulgado para o público interno e partes interessadas, como acionistas, investidores, fornecedores, clientes e consumidores.

A empresa deve engajar seu público interno na prevenção e no combate a todas as formas de corrupção.

A empresa deve possuir processos e procedimentos implementados que permitam o gerenciamento de situações que envolvam qualquer forma de corrupção. Os processos e procedimentos implementados devem incluir:

- a) Um sistema de verificação das práticas éticas que oriente o encaminhamento de denúncias sobre quaisquer formas de corrupção, envolvendo atividades da empresa e de todas suas controladas;
- b) Um canal confidencial para o recebimento de denúncias de situações que envolvam qualquer forma de corrupção, em todas as operações da empresa;
- c) A apuração e resposta às denúncias de situações que envolvam qualquer forma de corrupção, em todas as operações da empresa;
- d) O monitoramento e divulgação do andamento e tratamento das denúncias, reclamações, críticas ou sugestões recebidas, de forma que o autor da denúncia possa acompanhar o andamento do processo.

4.3.2. Cumprimento legal

A empresa deve assegurar que os requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização sejam atendidos.

O Alvará de Localização e o Cadastro CNPJ deverão estar adequados. As certidões “de nada consta” deverão estar adequadas para os organismos: Receita Federal, Receita Estadual, Receita Municipal e Previdenciária.

4.3.3. Defesa da concorrência

A empresa deverá estabelecer uma sistemática de esclarecimento aos funcionários sobre a defesa da concorrência e as ações desenvolvidas pela empresa contra práticas de formação de cartel.

4.3.4. Auditoria e fiscalização

Procedimentos de auditoria devem ser estabelecidos, implementados e mantidos para tratar das responsabilidades e requisitos para se planejar e conduzir as auditorias, para relatar os resultados e manter os registros associados da determinação dos critérios de auditoria, escopo, frequência e métodos.

Devem ser estabelecidas regras formais para que não haja conflitos de interesse na prestação de outros serviços pelos auditores independentes que auditam a empresa em suas demonstrações financeiras.

A empresa deve aprovar formalmente a declaração de independência dos auditores independentes.

5. CHECK-LIST

GUIA DE SUSTENTABILIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 9ª EDIÇÃO				
REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
1. CHECK-LIST REQUISITOS GERAIS				
1.1. Política de sustentabilidade corporativa				
1.1.1. A política de sustentabilidade corporativa evidencia o comprometimento com o desempenho da empresa com o programa?				
1.1.2. Estão estabelecidos os objetivos e metas da empresa?				
1.1.3. A política de sustentabilidade é entendida e comunicada a todos os interessados?				
1.2. Controle de documentos e registros				
1.2.1. Existem procedimentos adequados para elaboração, emissão, revisão, circulação e controle da documentação?				
1.2.2. Os documentos referentes ao processo estão atualizados, datados, aprovados e disponíveis nos locais de uso?				
1.2.3. Os registros são legíveis, sem rasuras, preenchidos à tinta, datados, assinados e com identificação dos envolvidos ou quando eletrônicos são recuperáveis e com garantia da identificação dos envolvidos?				
1.2.4. Os registros são providos exatamente após o término da atividade?				
1.3. Comunicação				
1.3.1. São estabelecidos, implementados e mantidos procedimentos para a comunicação interna e externa da organização?				
1.4. Auditoria interna				
1.4.1. Existe um programa de auditoria?				
1.4.2. Os auditores são qualificados e não auditam o seu próprio trabalho?				
1.4.3. Existe um procedimento determinando a frequência, diretrizes e manutenção do registro da auditoria?				
1.4.4. Existe um plano de ação para as não conformidades detectadas?				
1.5. Relatório de sustentabilidade				
1.5.1. A empresa emite, anualmente, um relatório de sustentabilidade apresentando seu desempenho sustentável?				
1.5.2. Os itens mínimos exigidos para apresentação do relatório estão contemplados?				
2. CHECK-LIST DESEMPENHO AMBIENTAL				
2.1. Aspectos ambientais				
2.1.1. A empresa mantém procedimentos para identificar os aspectos e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços?				
2.1.2. São apresentados os Manifestos de Transporte e certificados de destinação final acerca do cumprimento legal do gerenciamento de resíduos?				
2.1.3. A empresa destina seus resíduos para empresas devidamente licenciadas (IBAMA, Órgãos Estaduais e/ou Municipais) e que utilizam de técnicas comprovadas de reciclagem, reaproveitamento térmico, incineração, descharacterização, compostagem, aterramento dos resíduos, ou outras aprovadas pelos órgãos ambientais competentes?				
2.1.4. A empresa possui sistema de drenagem de águas pluviais, sendo esse distinto das demais redes de efluentes líquidos sanitários e industriais?				
2.1.5. A empresa trata seus efluentes líquidos sanitários? Caso negativo cite o que é feito com estes efluentes líquidos sanitários (lança na rede pública ou da concessionária para tratamento).				

*N.A: Não aplicável

GUIA DE SUSTENTABILIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 9ª EDIÇÃO

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
2. CHECK-LIST DESEMPENHO AMBIENTAL (continuação)				
2.1. Aspectos ambientais				
2.1.6. A empresa trata seus efluentes líquidos industriais? Caso negativo cite o que é feito com estes efluentes líquidos (lança na rede pública ou da concessionária para tratamento).				
2.1.7. A empresa mantém registros dos automonitoramentos de seus efluentes sanitários e/ou industriais, e os disponibiliza periodicamente aos órgãos ambientais competentes?				
2.1.8. A empresa está localizada em área urbana? Caso positivo, mantém um bom relacionamento com a comunidade vizinha?				
2.2. Legais e outros requisitos				
2.2.1. A empresa mantém procedimentos para identificar e ter acesso aos requisitos legais aplicáveis e a outros requisitos subscritos pela organização?				
2.2.2. Existe um sistema implementado que permite a atualização entre os parâmetros legislativos e os procedimentos internos da organização?				
2.2.3. É registrada a avaliação periódica do atendimento aos requisitos legais aplicáveis?				
2.2.4. É apresentada licença ambiental válida, com eventuais condicionantes sendo cumpridas?				
2.2.5. Existem sentenças condenatórias fiéis em ordem ambiental?				
2.2.6. A empresa possui inscrição no cadastro técnico Federal do IBAMA?				
2.2.7. O certificado de regularidade do IBAMA é vigente?				
2.2.8. A empresa é sujeita aos pagamentos das Taxa de Controles e Fiscalizações Ambientais (TCFAs) do IBAMA? Se sim, está cumprindo com os pagamentos trimestrais da respectiva taxa?				
2.2.9. A empresa entregou ao IBAMA o relatório de atividade referente ao ano anterior?				
2.3. Objetivos, metas ambientais e programas ambientais				
2.3.1. A empresa mantém os objetivos e metas ambientais documentados?				
2.3.2. Os objetivos e metas são difundidos em todos os níveis da organização?				
2.3.3. Os objetivos e metas ambientais são mensuráveis e demonstram o comprometimento com a prevenção da poluição, atendimento a requisitos legais e a melhoria contínua?				
2.3.4. A empresa mantém programas para atingir seus objetivos e metas, incluindo as responsabilidades, os meios e os prazos no qual estes devem ser atingidos?				
2.4. Competência, treinamento e conscientização				
2.4.1. Todas as pessoas que realizam tarefas com potencial de causar impactos ambientais significativos são competentes com base em formação apropriada, treinamento ou experiência?				
2.4.2. Existem evidências das competências e treinamentos dos colaboradores?				
2.4.3. As necessidades de treinamento são documentadas e planejadas?				
2.4.4. A empresa mantém procedimentos de treinamento e conscientização acerca do Programa de Sustentabilidade Corporativa?				
2.5.1. Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros				
2.5.1.1. A organização adota procedimentos para avaliar periodicamente o atendimento aos requisitos legais aplicáveis e mantém os registros dos resultados destas avaliações?				
2.5.2. Não conformidade e ação corretiva				
2.5.2.1. A organização mantém procedimentos para tratar as não conformidades reais e para executar ações corretivas?				
2.5.2.2. É registrada a avaliação da eficácia das ações corretivas?				

*N.A: Não aplicável

GUIA DE SUSTENTABILIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 9ª EDIÇÃO

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
3. CHECK-LIST DESEMPENHO SOCIAL				
3.1. Trabalho infantil				
3.1.1. A empresa mantém procedimentos e políticas para combater o trabalho infantil?				
3.1.2. A empresa comunica os funcionários e outras partes interessadas, suas políticas e procedimentos escritos para reparação de crianças que forem encontradas trabalhando?				
3.1.3. A empresa mantém procedimentos para empregar trabalhadores jovens, indicando as restrições e controles para o emprego?				
3.2. Trabalho forçado e compulsório				
3.2.1. A empresa mantém procedimentos e políticas para combater o trabalho forçado e compulsório?				
3.3. Saúde e segurança				
3.3.1. A empresa proporciona um ambiente seguro e saudável aos colaboradores?				
3.3.2. A empresa adota medidas eficazes para prevenir acidentes e danos potenciais à saúde dos trabalhadores que surjam do, estejam associados com ou que ocorram no curso do trabalho?				
3.3.3. A empresa atua minimizando as causas de perigos inerentes ao ambiente do local de trabalho e tem em mente o conhecimento prevalente da indústria e de quaisquer perigos específicos?				
3.3.4. Existem registros do fornecimento de instruções aos colaboradores referentes à saúde e segurança?				
3.3.5. A empresa fornece equipamentos de proteção individual aos colaboradores?				
3.3.6. É proporcionado acesso a banheiros limpos e acesso à água potável para todos os colaboradores?				
3.3.7. As instalações de dormitório fornecidas aos colaboradores são limpas, seguras e atendem às necessidades básicas do mesmo?				
3.4. Liberdade de associação e direito à negociação coletiva				
3.4.1. A empresa comunica a todos os colaboradores seu direito de formar, se associar e organizar sindicatos de sua escolha e de negociar coletivamente a seu favor com a empresa?				
3.4.2. A empresa assegura que os representantes dos trabalhadores não são sujeitos à discriminação, assédio, intimidação ou retaliação por motivo de serem membros de um sindicato ou de participarem de atividades do sindicato?				
3.5. Discriminação				
3.5.1. A empresa mantém práticas para não se envolver ou apoiar quaisquer formas de discriminação?				
3.5.2. A empresa atua de modo a não permitir qualquer comportamento que seja ameaçador, abusivo, explorador ou sexualmente coercitivo?				
3.6. Práticas disciplinares				
3.6.1. A empresa age de modo a tratar todo o colaborador com dignidade e respeito, não permitindo o tratamento rude e desumano?				
3.6.2. A empresa atua de modo a não se envolver ou tolerar a utilização de punição corporal, mental ou coerção física e abuso verbal das pessoas?				
3.7. Remuneração				
3.7.1. A empresa respeita o direito do colaborador a um salário de subsistência e assegura que os salários pagos satisfaçam pelo menos o piso da categoria?				
3.7.2. A empresa assegura que os salários e benefícios são pagos em plena conformidade com todas as leis aplicáveis?				

*N.A: Não aplicável

GUIA DE SUSTENTABILIDADE - MANUAL PET FOOD BRASIL 9ª EDIÇÃO

REQUISITOS	SIM	NÃO	NA*	EVIDÊNCIAS/OBSERVAÇÕES/ CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES
3. CHECK-LIST DESEMPENHO SOCIAL (continuação)				
3.8. Tratamento das preocupações e tomada de ações corretivas				
3.8.1. A empresa proporciona meios confidenciais para os colaboradores reportar não conformidades à alta administração?				
3.8.2. A empresa investiga, trata e responde às preocupações dos colaboradores e outras partes interessadas, com respeito às conformidades/não conformidades frente à política da empresa e/ou aos requisitos legais?				
3.8.3. A empresa atua de modo a evitar repreender, demitir ou de alguma outra forma discriminar qualquer empregado que tenha fornecido informações relativas a não observância deste guia?				
3.8.4. São identificadas as causas e prontamente implementadas ações corretivas e preventivas frente a qualquer não conformidade identificada contra a política da empresa e/ou aos requisitos legais?				
4. CHECK-LIST DESEMPENHO ECONÔMICO				
4.1. Conduta ética				
4.1.1. A empresa possui um compromisso formal em relação ao combate a todas as formas de corrupção?				
4.1.2. O compromisso formal da empresa é divulgado para o público interno e partes interessadas, como acionistas, investidores, fornecedores, clientes e consumidores?				
4.1.3. A empresa engaja seu público interno na prevenção e no combate a todas as formas de corrupção?				
4.1.4. A empresa possui processos e procedimentos implementados que permitem o gerenciamento de situações envolvendo qualquer forma de corrupção?				
4.2. Cumprimento legal				
4.2.1. A empresa assegura que os requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização são atendidos?				
4.2.2. O Alvará de Localização e Cadastro de CNPJ estão adequados?				
4.2.3. Foram verificadas e estão adequadas as certidões de nada consta emitidas pelos organismos: • Receita Federal • Receita Estadual • Receita Municipal • Previdenciária				
4.3. Defesa da concorrência				
4.3.1. A empresa estabelece uma sistemática de esclarecimento aos funcionários sobre a defesa da concorrência e as ações desenvolvidas pela empresa contra práticas de formação de cartel?				
4.4. Auditoria e fiscalização				
4.4.1. É estabelecido, formalmente, um grupo de auditores internos com reuniões em intervalos de tempos programados e que contemple, quando possível, auditores externos?				
4.4.2. São estabelecidas regras formais para que não haja conflitos de interesse na prestação de outros serviços pelos auditores independentes que auditam a empresa em suas demonstrações financeiras?				

*N.A: Não aplicável

Responsável por preencher o check-list: _____

Cargo: _____

Data: _____

Assinatura: _____

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT. NBR ISO 19011: 2012: Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão. Rio de Janeiro, fevereiro de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT. NBR ISO 14001: 2015: Sistemas da gestão ambiental - requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, outubro de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT. NBR ISO 9001: 2015: Sistemas de gestão da qualidade - requisitos.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. Índices: índice de sustentabilidade empresarial.

Disponível em: <http://isebvmf.com.br/?r=site/conteudo&id=1>. Acesso em 28 de março de 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, CONAMA. Resolução Nº 001/1986: Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Publicado no D.O.U de 17 de fevereiro de 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em 28 de março de 2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL, SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943: Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm. Acesso em 16 de maio de 2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL, SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990: Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm. Acesso em 16 de maio de 2016.

SOCIAL ACCOUNTABILITY INTERNATIONAL, SAI. Social Accountability 8000:2014 - International Standard. Disponível em: http://sa-intl.org/_data/n_0001/resources/live/SA8000%20Standard%202014.pdf Acesso em 16 de maio de 2016.



GUIA DE LABORATÓRIOS

EXPEDIENTE

INICIATIVA:	COMITÊ TÉCNICO
PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO:	FERNANDO JOSÉ DE CUNTO, PROLINE
CONSELHEIRO 1ª VICE-PRESIDENTE:	MARCEL BARROS, NESTLÉ PURINA
CONSELHEIRO 2º VICE-PRESIDENTE:	BERNARD POULOUX, LUOPET
CONSELHEIRO 3º VICE-PRESIDENTE:	JOSÉ C. RAPACCI, MARS PETCARE
PRESIDENTE EXECUTIVO:	JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
COORDENAÇÃO COMITÊ TÉCNICO:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN COORDENADORA DO COMITÊ TÉCNICO
	ALESSANDRA SILVA, HILL'S PET NUTRITION COORDENADORA DE NORMAS
	MARCELO CARNEIRO, ADM COORDENADOR DE QUALIDADE
	TACIANA LIMA, AFFINITY PETCARE COORDENADORA DE LABORATÓRIOS
UNIDADE TÉCNICA & REGULATÓRIA DA ABINPET:	BÁRBARA MIÃO, GERENTE
UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO DA ABINPET:	ALLAN SANTOS, ANALISTA
UNIDADE FINANCEIRA ADMINISTRATIVA DA ABINPET:	KELI CRISTINA, GERENTE
UNIDADE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABINPET:	MARTINA CAMPOS, GERENTE
COORDENADORAS DO GUIA DE LABORATÓRIOS:	BÁRBARA MIÃO, ABINPET
AUTORES, TÉCNICOS REPRESENTANTES DAS EMPRESAS E LABORATÓRIO	TACIANA LIMA, AFFINITY DO BRASIL
	DANIELA ZANFOLIM DIANA PET FOOD
	FLAVIA NASCIMENTO DIANA PET FOOD

SUMÁRIO

1. COLETAS DE AMOSTRAS.....	408
1.1. Produto acabado	408
1.2. Matérias-primas.....	409
1.3. Referência analítica para amostragem	410
1.4. Amostragem específica para análise microbiológica.....	410
1.5. Amostragem específica para análise de micotoxinas	410
1.6. Coleta de fezes para análise de digestibilidade	411
2. DESCRIÇÃO DO PREPARO DE AMOSTRAS	411
2.1. Considerações gerais	411
2.2. Registros.....	411
2.3. Retenção das amostras após análise.....	411
2.4. Descarte de amostras analisadas	411
2.5. Preparo das amostras.....	412
3. MÉTODOS FÍSICOS-QUÍMICOS.....	412
I. UMIDADE E VOLÁTEIS	412
1. Princípio	412
2. Aplicação.....	412
3. Materiais e equipamentos.....	412
4. Reagentes	413
5. Preparo de soluções.....	413
6. Procedimentos	413
7. Cálculos.....	413
8. Referências bibliográficas.....	413
II. PROTEÍNA BRUTA.....	413
1. Princípio	413
2. Aplicação.....	413
3. Materiais e equipamentos.....	413
4. Reagentes	414
5. Preparo de soluções.....	414
6. Procedimentos	415
7. Cálculos.....	415
8. Garantia da qualidade	415
9. Referências bibliográficas.....	415
III. PROTEÍNA - MÉTODO DUMAS	416
1. Princípio	416
2. Aplicação.....	416
3. Materiais e equipamentos.....	416
4. Reagentes	416
5. Preparo de soluções.....	416
6. Procedimentos	416
7. Cálculos.....	416
8. Referências bibliográficas.....	417
IV. NITROGÊNIO NÃO PROTEICO	417
1. Princípio	417
2. Aplicação.....	417
3. Materiais e equipamentos.....	417
4. Reagentes	417
5. Preparo de soluções.....	417
6. Procedimentos	417

7.	Cálculos.....	418
8.	Referências bibliográficas.....	418
V.	MATÉRIA MINERAL (CINZAS).....	418
1.	Princípio.....	418
2.	Aplicação.....	418
3.	Materiais e equipamentos.....	418
4.	Reagentes.....	418
5.	Preparo de soluções.....	418
6.	Procedimentos.....	418
7.	Cálculos.....	419
8.	Referências bibliográficas.....	419
VI.	CÁLCIO.....	419
1.	Princípio.....	419
2.	Aplicação.....	419
3.	Materiais e equipamentos.....	419
4.	Reagentes.....	419
5.	Preparo de soluções.....	419
6.	Procedimentos.....	420
7.	Cálculos.....	420
8.	Referências bibliográficas.....	421
VII.	FÓSFORO.....	421
1.	Princípio.....	421
2.	Aplicação.....	421
3.	Materiais e equipamentos.....	421
4.	Reagentes.....	421
5.	Preparo de soluções.....	421
6.	Procedimentos.....	422
7.	Cálculos.....	422
8.	Referências bibliográficas.....	423
VIII.	DETERMINAÇÃO DE METAIS (CÁLCIO, MAGNÉSIO, SÓDIO, POTÁSSIO, COBALTO, ZINCO, FERRO, MANGANÊS), POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA (EAA) OU PLASMA DE ARGÔNIO INDUTIVAMENTE ACOPLADO (ICP).....	423
IX.	EXTRATO ETÉREO POR HIDRÓLISE ÁCIDA.....	423
1.	Princípio.....	423
2.	Aplicação.....	423
3.	Materiais e equipamentos.....	423
4.	Reagentes.....	424
5.	Preparo de soluções.....	424
6.	Procedimentos.....	424
7.	Cálculos.....	424
8.	Referências bibliográficas.....	424
X.	DETERMINAÇÃO DE EXTRATO ETÉREO - MÉTODO SOXHLET.....	425
1.	Princípio.....	425
2.	Aplicação.....	425
3.	Materiais e equipamentos.....	425
4.	Reagentes.....	425
5.	Preparo de soluções.....	425
6.	Procedimentos.....	425
7.	Cálculos.....	425
8.	Referências bibliográficas.....	426
XI.	ACIDEZ.....	426
1.	Princípio.....	426
2.	Aplicação.....	426

3. Materiais e equipamentos	426
4. Reagentes.....	426
5. Preparo de soluções	426
6. Procedimentos	427
7. Cálculos.....	427
8. Referências bibliográficas.....	427
XII. FIBRA BRUTA	428
1. Princípio.....	428
2. Aplicação	428
3. Materiais e equipamentos	428
4. Reagentes.....	428
5. Preparo de soluções	428
6. Procedimentos	428
7. Cálculos.....	429
8. Referências bibliográficas.....	429
XIII. FIBRA BRUTA - MÉTODO ANKOM.....	429
1. Princípio.....	429
2. Aplicação	429
3. Materiais e equipamentos	429
4. Reagentes.....	430
5. Preparo de soluções	430
6. Procedimentos	430
7. Cálculos.....	430
8. Referências bibliográficas.....	430
XIV. FIBRA DETERGENTE ÁCIDO.....	431
1. Princípio.....	431
2. Aplicação	431
3. Materiais e equipamentos	431
4. Reagentes.....	431
5. Preparo de soluções	431
6. Procedimentos	431
7. Cálculos.....	432
8. Referências bibliográficas.....	432
XV. FIBRA DETERGENTE NEUTRO	432
1. Princípio.....	432
2. Aplicação	432
3. Materiais e equipamentos	432
4. Reagentes.....	432
5. Preparo de soluções	432
6. Procedimentos	433
7. Cálculos.....	433
8. Referências bibliográficas.....	433
XVI. DIGESTIBILIDADE PROTEICA EM PEPSINA NO SOBRENADANTE.....	433
1. Princípio.....	433
2. Aplicação	433
3. Materiais e equipamentos	433
4. Reagentes.....	434
5. Preparo de soluções	434
6. Procedimentos	434
7. Cálculos.....	435
8. Referências bibliográficas.....	436
XVII. ÍNDICE DE PERÓXIDO - MÉTODO A FRIO	436
1. Princípio.....	436
2. Aplicação	436

3. Materiais e equipamentos	436
4. Reagentes.....	436
5. Preparo de soluções	436
6. Procedimentos	437
7. Cálculos	438
8. Referências bibliográficas.....	438
XVIII. ÍNDICE DE IODO	438
1. Princípio.....	438
2. Aplicação	438
3. Materiais e equipamentos	438
4. Reagentes.....	438
5. Preparo de soluções	439
6. Procedimentos	439
7. Cálculos	440
8. Referências bibliográficas.....	440
XIX. ÍNDICE DE SAPONIFICAÇÃO	440
1. Princípio.....	440
2. Aplicação	440
3. Materiais e equipamentos	440
4. Reagentes.....	440
5. Preparo de soluções	440
6. Procedimentos	441
7. Cálculos	441
8. Referências bibliográficas.....	441
XX. MATÉRIA INSAPONIFICÁVEL.....	441
1. Princípio.....	441
2. Aplicação	441
3. Materiais e equipamentos	441
4. Reagentes.....	442
5. Preparo de soluções	442
6. Procedimentos	442
7. Cálculos	443
8. Referência bibliográfica.....	443
XXI. DETERMINAÇÃO DE IMPUREZAS INSOLÚVEIS EM ÉTER.....	443
1. Princípio.....	443
2. Aplicação	443
3. Materiais e equipamentos	443
4. Reagentes.....	443
5. Procedimentos	443
6. Cálculos	444
7. Referências bibliográficas.....	444
XXII. DETERMINAÇÃO DE GORDURA (TOTAL, SATURADA E INSATURADA) EM ALIMENTOS.....	444
1. Princípio.....	444
2. Aplicação	444
3. Materiais e equipamentos	444
4. Reagentes.....	445
5. Preparo de soluções	445
6. Procedimentos	445
7. Cálculos	447
8. Referências bibliográficas.....	447
XXIII. ÁCIDOS GRAXOS	447
XXIV. AMINOÁCIDOS.....	447

XXV. VITAMINAS	448
4. MICROSCOPIA: ANÁLISE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE QUALIDADE	449
4.1. Colheita e preparo da amostra	449
4.2. Exame preliminar.....	451
4.3. Exame microscópico	451
4.4. Características de alguns ingredientes	451
4.5. Identificação de subprodutos de origem animal em misturas	455
4.6. Provas químicas.....	455
4.7. Referências bibliográficas.....	457
5. MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS	458
I. MÉTODOS RÁPIDOS DE MICROBIOLOGIA	458
II. CONTAGEM PRESUNTIVA DE <i>BACILLUS CEREUS</i>: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS	459
1. Aplicação	459
2. Termos e definições.....	459
3. Meios de cultura e diluentes.....	459
4. Materiais e equipamentos	461
5. Amostragem	461
6. Procedimentos	462
7. Referências bibliográficas.....	463
III. CONTAGEM DE BOLORES E LEVEDURAS	463
A) Amostras com atividade de água $\leq 0,95$ e $> 0,60$	463
1. Aplicação	463
2. Termos e definições.....	463
3. Meios de cultura e diluentes.....	463
4. Materiais e equipamentos	465
5. Amostragem	465
6. Procedimentos	465
7. Referências bibliográficas.....	467
B) Amostras com atividade de água $> 0,95$	467
1. Aplicação	467
2. Termos e definições.....	467
3. Meios de cultura e diluentes.....	467
4. Materiais e equipamentos	469
5. Amostragem	469
6. Procedimentos	469
7. Referências bibliográficas.....	470
IV. CONTAGEM DE CLOSTRÍDIOS SULFITO REDUTORES: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS	470
1. Aplicação	470
2. Termos e definições.....	470
3. Meios de cultura e diluentes.....	470
4. Materiais e equipamentos	472
5. Amostragem	472
6. Procedimentos	472
7. Referências bibliográficas.....	473
V. CONTAGEM DE <i>CLOSTRIDIUM PERFRINGENS</i>: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS.....	473
1. Aplicação	473
2. Termos e definições.....	473
3. Meios de cultura e diluentes.....	473
4. Materiais e equipamentos	476
5. Amostragem	477
6. Procedimentos	477
7. Referências bibliográficas.....	479

VI. CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES: TÉCNICA DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL (NMP).....	479
1. Aplicação	479
2. Termos e definições.....	479
3. Meios de cultura e diluentes.....	479
4. Materiais e equipamentos	481
5. Amostragem	481
6. Procedimentos	481
7. Referências bibliográficas	483
VII. CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS.....	484
1. Aplicação	484
2. Termos e definições.....	484
3. Meios de cultura e diluentes.....	484
4. Materiais e equipamentos	485
5. Amostragem	485
6. Procedimentos	485
7. Referências bibliográficas	486
VIII. CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS: TÉCNICA DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL (NMP).....	486
1. Aplicação	486
2. Termos e definições.....	486
3. Meios de cultura e diluentes.....	487
4. Materiais e equipamentos	488
5. Amostragem	488
6. Procedimentos	488
7. Referências bibliográficas	491
IX. CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS.....	491
1. Aplicação	491
2. Termos e definições.....	491
3. Meios de cultura e diluentes.....	491
4. Materiais e equipamentos	493
5. Amostragem	493
6. Procedimentos	493
7. Referências bibliográficas	494
X. CONTAGEM DE ENTEROBACTÉRIAS: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS.....	495
1. Aplicação	495
2. Termos e definições.....	495
3. Meios de cultura e diluentes.....	495
4. Materiais e equipamentos	497
5. Amostragem	497
6. Procedimentos	497
7. Referências bibliográficas	499
XI. PESQUISA DE <i>SALMONELLA SP.</i>.....	499
1. Aplicação	499
2. Termos e definições.....	499
3. Meios de cultura e diluentes.....	499
4. Materiais e equipamentos	505
6. Procedimentos	505
7. Referências bibliográficas	509
XII. CONTAGEM DE <i>ESCHERICHIA COLI</i> GENÉRICA: METODO CONTAGEM EM PLACAS.....	509
1. Aplicação	509
2. Termos e definições.....	509
3. Meios de cultura e diluentes.....	510
4. Materiais e equipamentos	511
5. Amostragem	511
6. Procedimentos	511

7. Referências bibliográficas.....	512
XIII. PESQUISA DE <i>CAMPYLOBACTER SP.</i>	512
1. Aplicação.....	512
2. Termos e definições.....	512
3. Meios de cultura e diluentes.....	513
4. Materiais e equipamentos.....	516
5. Amostragem.....	516
6. Procedimentos.....	516
7. Referências bibliográficas.....	517
XIV. CONTAGEM DE <i>CAMPYLOBACTER SP.</i>	517
1. Aplicação.....	517
2. Termos e definições.....	518
3. Meios de cultura e diluentes.....	518
4. Materiais e equipamentos.....	521
5. Amostragem.....	521
6. Procedimentos.....	521
7. Referências bibliográficas.....	523
6. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM LABORATÓRIOS (SGQ) EM LABORATÓRIOS DE MICROBIOLOGIA	523
6.1. Limpeza.....	523
6.2. Treinamento.....	523
6.3. Equipamentos e instrumentos.....	524
6.4. Gestão de amostras.....	524
6.5. Métodos analíticos em microbiologia.....	524
6.6. Meios de cultivo e diluentes.....	525
6.7. Controle de qualidade durante os ensaios.....	525
6.8. Referências bibliográficas.....	526
7. REFERÊNCIAS SUGERIDAS PARA ANÁLISES PARA MICOTOXINAS - METODOLOGIA SUGERIDAS.....	526
I. MICOTOXINAS.....	526
II. FUMONISINAS.....	526
III. OCRATOXINA A.....	526
IV. AFLATOXINA.....	527
V. ZEARALENONA.....	527
VI. VOMITOXINA (DON).....	527
8. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA LABORATÓRIOS.....	528
8.1. Definições.....	528
8.2. Siglas.....	530
8.3. A implementação do “Sistema de Gestão da Qualidade”.....	530
8.4. Referências bibliográficas.....	545

GUIA DE LABORATÓRIOS

Através dos tempos e da crescente preocupação com a garantia de qualidade e Segurança de Alimentos em produtos destinados a animais de estimação, fez-se necessária a criação de um Guia de Laboratórios com metodologias de coleta de amostras, análises físico-químicas, microbiológicas e microscopia, as quais possibilitam uma base de confiança entre o mercado de alimentos e ingredientes para animais de estimação e o consumidor.

A ABINPET, em parceria com as indústrias do setor de alimentos para animais de estimação e os laboratórios parceiros da associação, apresenta nesta edição o Guia de Laboratórios, uma importante referência aos profissionais da área e ao consumidor, descrevendo metodologias validadas no país e auxiliando a todos que buscam métodos consolidados para garantir um alimento mais seguro e de qualidade para os animais de estimação.

Esta obra foi desenvolvida tendo como base as legislações nacionais aplicáveis, publicações de fontes idôneas e reconhecidas pelo meio técnico, bem como pelas indústrias do setor e laboratórios credenciados.

As metodologias aqui descritas podem ser alteradas, baseadas nas validações de novos métodos e possíveis alterações feitas nas legislações nacionais.

1. COLETAS DE AMOSTRAS

Para realizar todas as análises do perfil nutricional citadas no guia, orienta-se coletar três porções, sendo no mínimo 500 g destinado para análise microbiológica, 1 kg para micotoxinas e 1 kg para análise físico-química (coletar em embalagem que proteja da luz, ar e umidade como requerido pelas condições de estocagem).

1.1. Produto acabado

Do início ao término do processo de extrusão dos produtos acabados, devem ser coletadas pequenas porções, de modo que representem, estatisticamente, todo o lote produzido, garantindo assim, uma quantidade suficiente de amostras. Em seguida, as amostras são homogeneizadas, identificadas e entregues ao laboratório.

Em caso de lotes ensacados, deve-se realizar amostragem representativa do lote. Recomenda-se utilizar a fórmula de amostragem $N = \sqrt{n} + 1$ (onde N = número de sacos a serem amostrados e n = número de sacos que compõe o lote).

1.2. Matérias-primas

No recebimento de matérias-primas ensacadas:

Pode-se utilizar a fórmula de amostragem $N = \sqrt{n} + 1$ (onde N = número de sacos a serem amostrados e n = número de sacos que compõe o lote) e com o calador, com capacidade suficiente para atingir $\frac{3}{4}$ de profundidade, é feita a amostragem no sentido diagonal do saco, abrangendo as partes superior, média e inferior da embalagem. Exemplo: No caso do recebimento de um bitrem com 42 toneladas distribuídas em sacos de 50 kg:

$42.000 \text{ kg} / 50 \text{ kg} = 840$ unidades de sacos

$N = \sqrt{n} + 1$

$N = (\sqrt{840}) + 1$

$N = 28,98 + 1$

$N = 30$ sacos

Deve-se coletar 15 sacos de cada trem.

Pode-se proceder também as amostragens, segundo os itens abaixo:

- Lotes de 1 a 4 embalagens, amostrar 5 ou mais pontos;
- Lotes de 5 a 10 embalagens, amostrar todas as unidades;
- Lotes > de 11 embalagens, amostrar no mínimo 10 unidades;
- Embalagens < 5,0kg, uma unidade é suficiente;

As amostras são misturadas, homogeneizadas, quarteadas, identificadas e entregues ao laboratório.

Para matérias-primas recebidas a granel:

A amostragem é realizada com sonda (calador) de aproximadamente 160 cm de comprimento, com cruzeta móvel por impulsão forçada e em vários pontos do carregamento, sendo no mínimo 10 pontos a serem amostrados. Pode ser utilizada

também uma sonda pneumática, que além de reduzir o esforço do operador em relação às sondas de profundidade, também gera uma amostra mais representativa. Em seguida as amostras são homogeneizadas e é feito o quarteamto.

A granel - recebidas em caminhões Truck, carretas e/ou bitrens: esta amostragem pode ser feita manualmente utilizando sondas de profundidade (figuras 2 e 3) ou utilizando uma sonda pneumática. A quantidade de material amostrada é em função do número de calagens efetuadas em relação ao tamanho da carga, deste modo temos:

Nº Calagens:	Truck = 08	Carreta = 11	Bitrem = 16
<p>● Amostragem em profundidade total.</p> <p>◐ Amostragem em profundidade parcial.</p>			

Figura 1. Amostragens em caminhão, carreta e bitrem



Figura 2. Calador



Figura 3. Sonda de Profundidade

Para as matérias-primas líquidas a granel:

Utilizar uma sonda de profundidade tipo pipeta nas dimensões adequadas ou concha de haste comprida, abrangendo preferencialmente as partes superior, média e inferior do recipiente. A amostra é homogeneizada e armazenada em recipiente apropriado e devidamente identificado. Amostras de óleos e gorduras são mantidas ao abrigo de luz e calor.

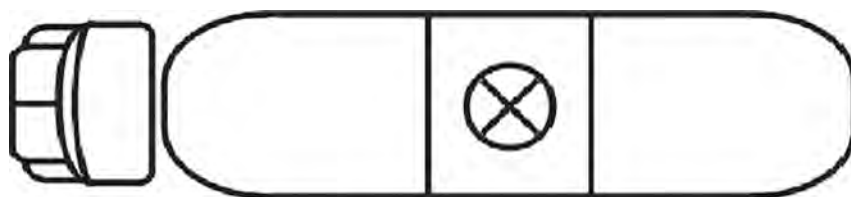


Figura 4. Amostragem de matérias-primas líquidas recebidas a granel

1.3. Referência analítica para amostragem

AOAC: Association of Analytical Chemists.

AOCS: American Oil Chemists Society.

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 965.16.

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 925.08.

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 945.38.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2005: Guia de Métodos Analíticos. São Paulo: Claudio Souza Produção Gráfica Ltda., 2005. 204 p.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2009: Guia de Métodos Analíticos. 3 Ed. 383 p.

USEPA: United States Environmental Protection Agency.

1.4. Amostragem específica para análise microbiológica

A coleta de amostras para análise é a primeira fase do processo analítico. Deve ser realizada criteriosamente, para que procedimentos inadequados não interfiram no resultado analítico.

- Usar somente material previamente higienizado para o contato com a amostra. Exemplos: álcool etílico 70%, ácido peracético 2 a 3%;
- Higienizar as mãos e antebraços antes do início da coleta e não conversar durante a retirada da amostra;
- Usar EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) necessários para coletas. Exemplos: luva, máscara, óculos etc;
- Disponibilizar todo o material que será utilizado antes de iniciar a coleta;
- Apoiar o material necessário para coleta sobre superfícies limpas, evitando-se contaminações cruzadas;
- Proteger instrumentos de coleta da contaminação ambiental, evitando exposição ambiental prolongada e desnecessária;
- Abrir o recipiente para acondicionar a amostra (frasco ou saco estéril ou de primeiro uso) somente no momento da coleta;
- Encher o recipiente até $\frac{3}{4}$ de sua capacidade, deixando espaço para a homogeneização da amostra no laboratório. No caso de sacos, fechar as bordas com lacre apropriado, evitando vazamentos;
- Identificar corretamente a amostra.

1.5. Amostragem específica para análise de micotoxinas

Deve-se seguir o mesmo procedimento descrito no item 1.2 “Coleta de amostras para análise de matéria-prima”. No caso da coleta para análise de micotoxinas, preconiza-se enviar ao laboratório uma porção de 1 kg de amostra devidamente identificada e lacrada para ser analisada.

Na amostragem é importante que seja retirada uma quantidade representativa e respeitados os pontos de coleta estabelecidos da carga (conforme figura 1), pois a distribuição típica da contaminação por micotoxinas é em focos, enquanto uma propriedade físico-química, tipicamente está bem distribuída ao longo da carga e não sofre impacto significativo de pequenas variações na amostragem.

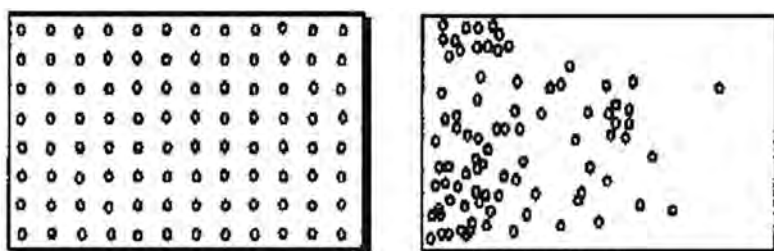


Figura 5. Ilustração da distribuição em uma carga de uma propriedade físico-química (esquerda) e de micotoxinas (direita)

Para determinação das micotoxinas, a metodologia de amostragem para o produto acabado deve seguir as referências:

SISTEMA DE AMOSTRAGEM. Disponível em:

http://www.lamic.ufsm.br/web/?q=lamic_sistema_amostragem. Acesso em: 09 de maio de 2016.

SMITH, J. E., HENDERSON, R. S. Mycotoxins and Animal Foods. Boston: CRC Press, n.d. 153 - 164 p.

WHITAKER, B. Thomas. Food Control 14: Problems Associated With Testing Agricultural Commodities for Aflatoxin: Errors in Sampling, Sample Preparation, and Analysis. Carolina do Norte: Elsevier, 20 abr. 2002. 1 - 11 p.

WHITAKER, B. Thomas. Food Control 14 - Standardizations of mycotoxin sampling procedures: an urgent necessity. Carolina do Norte: Elsevier, 20 abr. 2002. 233 - 237 p.

1.6. Coleta de fezes para análise de digestibilidade

As fezes devem ser colhidas e pesadas preferencialmente à medida que os animais defecarem ou pelo menos 1 vez ao dia.

Para cada animal deve haver um saco plástico ou recipiente apropriado, com fechamento hermético e identificado, no qual serão guardadas as fezes recolhidas compondo-se um *pool* das fezes de cada animal. Assim que recolhidas deverão ser imediatamente armazenadas em freezer (-15°C).

Após o término do ensaio, as fezes (quantidade mínima que deve ser coletada, 120 g) de cada animal devem ser descongeladas, devidamente homogeneizadas e acondicionadas em bandejas para a pré-secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura de 55°C, por um período de 72 horas ou até peso constante. Durante o período de secagem, as amostras precisam ser quebradas em menores pedaços e viradas para garantir secagem homogênea e evitar retenção de umidade na parte interior da amostra fecal. O peso do material antes da pré-secagem deverá ser anotado para o posterior cálculo da primeira matéria seca. Após 72 horas em estufa ou até peso constante, as fezes deverão ser retiradas e pesadas imediatamente (esperar esfriar para que não haja erro de pesagem). Acondicionar as fezes secas em sacos plásticos ou recipientes apropriados, hermeticamente fechados e identificados, de forma a não se reidratarem.

A pré-secagem por liofilização também pode ser utilizada conforme orientação do fabricante do equipamento e quantidade de amostra pesada.

2. DESCRIÇÃO DO PREPARO DE AMOSTRAS

2.1. Considerações gerais

O preparo da amostra é um ponto crítico de controle do processo analítico.

O local para a realização das análises deve ser adequado e o pessoal capacitado para executar os ensaios, utilizando equipamento de proteção individual (EPI) e equipamento de proteção coletiva (EPC), conforme procedimento específico do laboratório.

2.2. Registros

Manter registros completos sobre as amostras recebidas e analisadas, conforme estabelecido em procedimento específico do laboratório.

2.3. Retenção das amostras após análise

Após a retirada das alíquotas para análise, as amostras devem ser acondicionadas de maneira que mantenham suas características originais e perfeitamente identificadas. A amostra permanecerá armazenada por um período mínimo de 15 dias após a liberação do laudo.

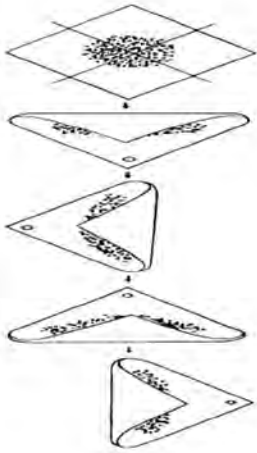
2.4. Descarte de amostras analisadas

Seguir de acordo com o procedimento de descarte de cada laboratório.

2.5. Preparo das amostras

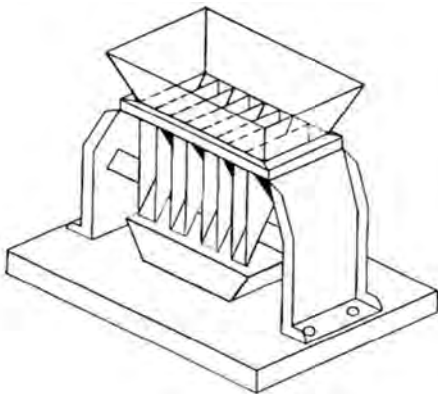
Análises Microbiológicas: Retirar porções representativas da amostra e seguir conforme procedimento analítico para cada microrganismo pesquisado.

Análises Físico-Químicas: As amostras devem ser preferencialmente quarteadas em quarteador tipo “Johnes” (Figura 7) ou manual (Figura 6) e reduzidas o suficiente para os procedimentos analíticos, bem como armazenamento de amostra de retenção.



1. Utilizar uma folha de cartolina impermeável com 70 cm de lado;
2. Colocar a amostra no centro;
3. Misturar obedecendo a sequência, repetindo três vezes;
4. Dividir em quatro partes;
5. Eliminar uma diagonal e repetir os passos 2, 3 e 4, invertendo o sentido de descarte, até a obtenção da quantidade de amostra desejada.

Figura 6. Sistema de Quarteadamento Manual



1. Colocar a amostra em uma ou mais bandejas;
2. Derramar a amostra no interior do quarteador que, através das canaletas, será recebida nas bandejas coletoras;
3. Desprezar uma porção e a remanescente passar através do quarteador;
4. Repetir o procedimento até a obtenção da quantidade de amostra desejada. Quando necessário, moer a amostra em moinho específico, passando-a integralmente em peneira. Como sugestão utilizar peneira com malha de tamanho máximo de 1 mm. Homogeneizar e acondicionar em recipiente adequado. O recipiente deve proteger a amostra da luz, ar, umidade como requerido pelas condições de estocagem.

Figura 7. Sistema de quarteadamento (Quarteador “Johnes”)

3. MÉTODOS FÍSICOS-QUÍMICOS

I. UMIDADE E VOLÁTEIS

1. Princípio

Determinação da umidade por gravimetria, através do aquecimento direto via estufa a 105°C.

2. Aplicação

Produtos e subprodutos de origem vegetal, animal e mineral e alimento completo.

3. Materiais e equipamentos

- Pesa filtro, cápsula de alumínio ou porcelana com tampa;
- Dessecador com cloreto de cálcio ou sílica-gel anidro;
- Espátula;
- Placas de Petri;
- Pinça;
- Balança analítica (resolução de 0,0001 g);

- Estufa de secagem 105° C ± 5°C e
- Termômetro.

4. Reagentes

Não se aplica.

5. Preparo de soluções

Não se aplica.

6. Procedimentos

- 6.1. Pesar a cápsula ou pesa filtro com tampa, limpo e previamente seco em estufa a 105°C ± 5°C por uma hora, resfriar em dessecador até temperatura ambiente;
- 6.2. Pesar de 3 a 5 g da amostra;
- 6.3. Colocar a cápsula ou pesa filtro com a tampa ao lado em estufa pré-aquecida a 105°C ± 5°C por 3 a 5 horas. Retirar a cápsula ou pesa filtro da estufa, tampar, esfriar em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente;
- 6.4. Pesar e repetir a operação de aquecimento e resfriamento por 30 min, até peso constante (aproximadamente de 4 a 6 horas).

7. Cálculos

$$\% \text{ Umidade} = 100 - \frac{(\text{Massa}_{\text{final}} - \text{Massa}_{\text{inicial}}) \times 100}{\text{Massa}_{\text{amostra}}}$$

Onde:

Massa _{final} :	Cápsula + Amostra Seca
Massa _{inicial} :	Cápsula Vazia
Massa _{amostra} :	Massa da Amostra, em gramas

8. Referências bibliográficas

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 2007.04 Chapter 39-1-38, - Fat, Moisture, and Protein in Meat and Meat Products.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos Analíticos, metodologia n°55, p. 205 - 209. 2009.

II. PROTEÍNA BRUTA

1. Princípio

Baseia-se na transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio, através da digestão com ácido sulfúrico p.a. e posterior destilação com liberação de amônia, que é fixada em solução ácida e titulada. Pode-se expressar o resultado em prótidos, multiplicando-se a porcentagem do nitrogênio total por fator específico.

2. Aplicação

Amostras nitrogenadas de origem orgânica e inorgânica, com exceção de nitratos e nitritos.

3. Materiais e equipamentos

- Erlenmeyer de 125 mL, 250 mL ou 500 mL;
- Frasco Kjeldahl de 500 mL ou 800 mL ou tubo de digestão (macro ou micro);
- Pérolas de vidro ou zinco metálico granulado 20 mesh;
- Proveta de 50 mL;
- Balão volumétrico 1000 mL;
- Béquer de 250 mL;
- Bureta 10, 25 ou 50 mL;
- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g) e

- Conjunto Kjeldahl para digestão e destilação macro e micro.

4. Reagentes

- Ácido bórico p.a.;
- Ácido clorídrico p.a.;
- Ácido sulfúrico p.a.;
- Etanol p.a.;
- Carbonato de sódio p.a.;
- Hidróxido de sódio p.a.;
- Sulfato de sódio anidro ou sulfato de potássio anidro p.a.;
- Sulfato de cobre pentahidratado p.a.;
- Solução antiespumante;
- Verde de bromocresol p.a.;
- Vermelho de metila p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução volumétrica padronizada de ácido clorídrico 0,1M

Pipetar 8,5 mL de ácido clorídrico para um balão volumétrico de 1000 mL contendo um pouco de água destilada, esfriar e completar o volume com a mesma.

Padronização: Pesar exatamente 5,299 g de carbonato de sódio (Na_2CO_3) p.a., previamente seco a 270°C por uma hora. Dissolver em água destilada, transferir para um balão volumétrico de 1000 mL e completar o volume. Pipetar 20 mL da solução de Na_2CO_3 e transferir para um Erlenmeyer de 250 mL. Adicionar 32 gotas de solução de vermelho de metila 0,1%. Titular até a viragem para coloração rósea. Aquecer a ebulição, para eliminar o gás carbônico. Esfriar e prosseguir a titulação. Repetir esta operação até a coloração rósea permanente.

Cálculo da molaridade real:

$$MR = \frac{P}{(V \times \text{mol})}$$

Onde:

- MR: Molaridade real da solução de HCl 0,1M
 P: Peso do Na_2CO_3 , em mg
 Mol: Unidade molar do (105,988/2)
 V: Volume de HCl 0,1 M gasto na titulação, em mL

5.2. Solução de ácido bórico 4%

Pesar 40 g de ácido bórico p.a., transferir para um béquer de 250 mL, adicionar aproximadamente 800 mL de água previamente aquecida e manter sob agitação branda até dissolução. Resfriar até temperatura ambiente, transferir para balão volumétrico de 1000 mL. Adicionar 8 mL de indicador misto de vermelho de metila e verde de bromocresol e completar o volume com água destilada. Filtrar se necessário.

5.3. Mistura catalítica

Peneirar separadamente o sulfato de sódio ou potássio anidros e o sulfato de cobre pentahidratado em peneira com malha de 1 mm. Juntar 10 partes de Na_2SO_4 ou K_2SO_4 e uma parte de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Homogeneizar e guardar em frasco com tampa.

5.4. Solução reagente de hidróxido de sódio 50% (P/V)

Pesar 500 g de hidróxido de sódio, dissolver em aproximadamente 600 mL de água destilada, adicionar 30 g de tiosulfato de sódio e dissolver. Esfriar, transferir para balão volumétrico de 1000 mL e completar o volume com água destilada.

5.5. Solução mista

Dissolver 0,132 g de vermelho de metila p.a. em 40 mL de água destilada. Transferir quantitativamente para balão volumé-

trico de 200 mL. Dissolver 0,066 g de verde de bromocresol p.a. em 40 mL de água destilada. Juntar ao balão contendo vermelho de metila, completar o volume com etanol p.a. e homogeneizar. O indicador misto poderá ser incorporado à solução de ácido bórico 4% (8 mL por litro).

6. Procedimentos

NOTA: Em amostra com alto teor de gordura ou que apresente formação de espuma durante a fase de digestão ou destilação, utilizar algumas gotas de solução antiespumante.

- 6.1. Pesar 0,2 g a 2 g (conforme teor de proteína esperado) da amostra e transferir para frasco Kjeldahl de tubo de digestão;
- 6.2. Adicionar de 1,5 a 15 g de mistura catalítica e 5 a 7 pérolas de vidro e de 5 mL a 20 mL de H₂SO₄ p.a. O ácido deve ser adicionado cuidadosamente, escorrendo pela parede do frasco;
- 6.3. Iniciar a digestão com temperatura baixa. Prosseguir, elevando até o máximo de 420°C, evitando deixar pontos pretos aderidos à parede do frasco. Continuar por mais 30 minutos após clareamento completo da mistura;
- 6.4. Esfriar, adicionar de 15 a 250 mL de água destilada (dependendo da capacidade do frasco), agitar até dissolução e esfriar;
- 6.5. Colocar no Erlenmeyer aproximadamente 50 mL de ácido bórico 4% com indicador misto para receber o destilado;
- 6.6. Levar o Erlenmeyer ao destilador mergulhando o terminal do condensador na solução receptora, completando com água destilada, se necessário;
- 6.7. Recolher aproximadamente 200 mL do destilado ou quantidade suficiente para o carregamento de todo o nitrogênio da amostra;
- 6.8. Retirar o Erlenmeyer, lavar o terminal do condensador e titular com solução de HCl 0,1M até viragem do indicador misto (verde para rosa);
- 6.9. Proceder paralelamente prova em branco dos reagentes utilizados;
- 6.10. Para verificação do método pode-se utilizar um aminoácido nitrogenado de alto grau de pureza. Faz-se a análise de proteína bruta e compara-se o valor encontrado com o percentual teórico de proteína bruta presente no aminoácido.

7. Cálculos

$$\text{Proteína Bruta \%} = \frac{(V_a - V_b) \times MR \times 6,25 \times 0,014 \times 100}{P}$$

Onde:

- Va: Volume de HCl 0,1M gasto na titulação, em mL
 Vb: Volume de HCl 0,1M gasto na prova em branco, em mL
 MR: Molaridade real da solução de HCl 0,1M
 P: Peso da amostra, em grama
 0,014: Massa milimolar
 6,25: Fator de transformação do nitrogênio em proteína considerando 16% de nitrogênio (100/16=6,25). Este fator pode variar conforme tabela a seguir:

Tabela 1. Fator de transformação do Nitrogênio em proteína

Alimento	Fator Empírico
Trigo e derivados	5,83
Leite e derivados	6,38
Outros alimentos	6,25

8. Garantia da qualidade

- a) Uso de material de referência (material proteico de teor conhecido);
- b) Verificação do destilador (aminoácido nitrogenado) e
- c) Uso de duplicatas (com a inclusão do DPR máximo admissível).

9. Referências bibliográficas

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos, metodologia n° 47, p. 202 - 211. 2013.

III. PROTEÍNA - MÉTODO DUMAS

1. Princípio

Determinação de nitrogênio e proteína pelo método Dumas, baseado na combustão da amostra em alta temperatura, e em oxigênio puro, através da medição por condutividade térmica.

2. Aplicação

Amostras orgânicas e inorgânicas, produtos de origem animal, vegetal e rações.

3. Materiais e equipamentos

3.1. Materiais

- Folhas de estanho ou navículas de cerâmica;
- Espátula.

3.2. Equipamentos

- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Instrumento de proteína por combustão;
- Estufa de secagem ($105^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$).

Nota: Alguns reagentes podem variar em função do equipamento. Consultar o manual de instruções do equipamento.

4. Reagentes

Padrão de EDTA 99.50% de pureza.

5. Preparo de soluções

Não se aplica.

6. Procedimentos

- 6.1. Ajustar os parâmetros de operação do equipamento de combustão (temperatura do forno, fluxo de oxigênio, valores da calibração e demais controles) de acordo com as instruções do fabricante;
- 6.2. Estabilizar a temperatura do forno;
- 6.3. Estabilizar o sistema passando uma série de brancos (no mínimo 5 brancos são recomendados) ou até que os resultados sejam repetitivos;
- 6.4. Realizar a curva de calibração utilizando o padrão de EDTA, determinando no mínimo 3 pontos, pesar de 50 - 400mg de EDTA em duplicata;
- 6.5. Ajustar o equipamento diariamente, utilizando o ponto intermediário da curva de calibração como ponto de verificação do padrão;
- 6.6. Pesar de 150-300 mg de amostra em folha de estanho;
- 6.7. Levantar as amostras pesadas para pré-secagem em estufa a 105°C por 30 min, para retirar o excesso de umidade, se necessário;
- 6.8. Fechar a folha de estanho adequadamente, retirando o ar da embalagem;
- 6.9. Introduzir as amostras no equipamento;
- 6.10. Colocar os dados de identificação e massa no sistema;
- 6.11. Iniciar as análises;
- 6.12. Realizar as leituras do teor de Nitrogênio diretamente no equipamento.

7. Cálculos

- a) Para Produtos Lácteos: Proteína Bruta % = $N \times 6,38$;
- b) Para Ovos: Proteína Bruta % = $N \times 6,68$;
- c) Para Trigo e Derivados: Proteína Bruta % = $N \times 5,83$;
- d) Para outros Grãos de Cereais e Oleaginosas: Proteína Bruta % = $N \times 6,25$.

Onde:

N: Teor de Nitrogênio

8. Referências bibliográficas

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 990.03. Chapter 4, p. 48 - Animal Feed.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos, metodologia nº 45, p. 190 - 201, 2013.

IV. NITROGÊNIO NÃO PROTEICO

1. Princípio

Determinação do Nitrogênio Não Proteico (N.N.P).

2. Aplicação

Aplicado a produtos de origem animal, vegetal e rações.

3. Materiais e equipamentos

3.1. Materiais

- Erlenmeyer de 250 mL com tampa;
- Pipeta volumétrica de 50 mL;
- Pipeta volumétrica de 10 mL;
- Funil de vidro;
- Papel filtro quantitativo (Whatman 541 ou faixa preta);
- Tubo macro;
- Conjunto para digestão, destilação e titulação usado na análise de proteína bruta método nº II.

3.2. Equipamentos

- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Refrigerador.

4. Reagentes

- Ácido tricloroacético p.a.;
- Solução de ácido tricloroacético 20%;
- Soluções usadas na análise de proteína bruta método nº II.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução de Ácido Tricloroacético 20%

Preparo: Dissolver 200 g de ácido tricloroacético p.a. em 1 L de água destilada.

6. Procedimentos

- 6.1. Pesar aproximadamente 5 g de amostra com tamanho de partícula de 1 mm, em Erlenmeyer de 250 mL com tampa;
- 6.2. Adicionar volumetricamente 50 mL de água destilada e agitar vigorosamente por 10 minutos;
- 6.3. Deixar a solução em repouso por 30 minutos;
- 6.4. Adicionar volumetricamente 50 mL de solução de ácido tricloroacético 20% e deixar em refrigerador por 3 horas;
- 6.5. Filtrar em papel de filtro quantitativo desprezando os primeiros 10 mL filtrados e coletar o filtrado restante;
- 6.6. Homogeneizar o filtrado e pipetar volumetricamente 10 mL para tubo macro;
- 6.7. Determinar nitrogênio total na alíquota, seguindo procedimento analítico do método nº II - Proteína Bruta - Método Kjeldahl, para determinação de proteína bruta.

7. Cálculos

7.1. Determinação de N.N.P.

$$\% \text{ N.N.P.} = \frac{(V_a - V_b) \times M \times F_c \times 14 \times 100}{P_a}$$

Onde:

- Va: Volume da solução de HCl 0,1 M gasto na titulação da amostra, em mL
 Vb: Volume da solução de HCl 0,1 M gasto na titulação da prova em branco, em mL
 M: Molaridade da solução de HCl
 14: Massa molar do nitrogênio
 Fc: Fator de correção do HCl 0,1 M
 Pa: Peso da amostra na alíquota, em mg

8. Referências bibliográficas

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos, metodologia n° 44, p. 187 - 189. 2013.

V. MATÉRIA MINERAL (CINZAS)

1. Princípio

Determinação da Matéria Mineral (Cinzas) por gravimetria, através da queima via mufla a 550 - 600°C.

2. Aplicação

Aplicáveis a produtos ou subprodutos de origem animal e vegetal.

3. Materiais e equipamentos

- Cadinho ou cápsula de porcelana;
- Dessecador com Cloreto de Cálcio ou Sílica gel anidro;
- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g) e
- Forno mufla.

4. Reagentes

- HNO₃ p.a. ou água oxigenada 30 volumes.

5. Preparo de soluções

Não se aplica.

6. Procedimentos

NOTA: O resíduo obtido na queima da amostra, pode não representar toda a substância inorgânica, pois alguns sais sofrem redução ou volatilização nesta faixa de temperatura.

Pode-se utilizar mufla por microondas, desde que seja validado com o método descrito abaixo.

- 6.1.** Pesar o cadinho ou cápsula de porcelana, limpo e previamente calcinado em mufla a 550°C - 600°C por 30 minutos e resfriado em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente;
- 6.2.** Pesar de 2 a 3 g da amostra no cadinho ou cápsula;
- 6.3.** Levantar à mufla e gradualmente aumentar a temperatura (550 - 600°C) até obtenção de cinzas claras (3 horas no mínimo). Opcionalmente pode-se efetuar pré-queima em placa aquecedora ou bico de Bunsen, transferindo em seguida para o forno mufla (550-600°C);
- 6.4.** Não se obtendo cinzas claras após o período mínimo de calcinação, recomenda-se a adição de 2 a 3 gotas de HNO₃ p.a. ou água oxigenada 30 volumes e retorno ao forno mufla por mais uma hora;
- 6.5.** Retirar a 250 - 300°C e esfriar em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente;
- 6.6.** Pesar.

7. Cálculos

$$\% \text{ Matéria Mineral} = \frac{(M_{c+res} - M_c)}{m} \times 100$$

Onde:

M_{c+res} : peso do cadinho + resíduo (depois da mufla)

M_c : peso do cadinho

m: massa da amostra, em gramas

8. Referências bibliográficas

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 942.05. Chapter 4 - Animal Feed.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos. C.B.A.A., 2017.

VI. CÁLCIO

1. Princípio

Determinação do cálcio.

2. Aplicação

Método aplicável a produtos ou subprodutos de origem animal, vegetal, mineral e alimento completo.

3. Materiais e equipamentos

- Balança analítica;
- Chapa aquecedora;
- Bureta digital;
- Balões volumétricos;
- Béqueres;
- Bastão de vidro;
- Cadinho com placa porosa 50 mL;
- Funil analítico;
- Pipetas graduadas;
- Pipetas volumétricas;
- Cadinho de porcelana;
- Provetas;
- Vidro de relógio.

4. Reagentes

- Ácido Clorídrico p.a.;
- Ácido Sulfúrico p.a.;
- Hidróxido de Amônio p.a.;
- Oxalato de Amônio p.a.;
- Oxalato de Sódio p.a.;
- Permanganato de Potássio p.a.;
- Vermelho de Metila p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução de Ácido Clorídrico 1:1: Diluir uma parte de HCl p.a. em uma parte de água deionizada (500 mL HCl - 500 mL água);

5.2. Solução de Ácido Clorídrico 1:3: Diluir uma parte de HCl p.a. em três partes de água deionizada;

5.3. Solução de Ácido Sulfúrico 1:1: Diluir uma parte de H₂SO₄ p.a. em uma parte de água deionizada e homogeneizar;

5.4. Solução de Indicadora de Vermelho de Metila 0,1%: Dissolver 1 g de vermelho de metila em aproximadamente 400 mL

de água deionizada. Transferir para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume com etanol absoluto e homogeneizar;

5.5. Solução de Hidróxido de Amônio 1:1: Diluir uma parte de NH_4OH p.a. em uma parte de água deionizada e homogeneizar (500 mL H_2O + 500 mL NH_4OH);

5.6. Solução de Oxalato de Amônio Saturada: Pesar 140 g de oxalato de amônio e transferir para béquer de 2000 mL, completar o volume com água deionizada, aquecer até completa dissolução. Transferir para um frasco âmbar de 2000 mL ainda quente;

5.7. Solução de Hidróxido de Amônio 1:50: Diluir uma parte de NH_4OH p.a. em 50 partes de água deionizada e homogeneizar (1 mL NH_4OH + 50 mL H_2O);

5.8. Solução de Permanganato de Potássio 0,05 M: Dissolver 1,6 g de KMnO_4 em béquer contendo aproximadamente 300 - 400 mL de água deionizada e aquecer a 60 - 70°C por duas horas. Esfriar, transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume e homogeneizar. Deixar em repouso por 72 horas ao abrigo da luz. Filtrar sobre cadinho de vidro sinterizado, amianto ou lã de vidro e estocar em frasco âmbar.

5.9. Padronização: Pesar exatamente 3,35 g de oxalato de sódio previamente seco em estufa a 105°C por duas horas. Dissolver em béquer com aproximadamente 100 mL de água deionizada, transferir para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume e homogeneizar. Pipetar 20 mL da solução de oxalato de sódio, transferir para Erlenmeyer de 250 mL, adicionar 10 mL de ácido sulfúrico 1:1, aquecer a 70 - 80°C e titular nessa temperatura gotejando a solução de permanganato de potássio 0,01 M numa velocidade de 2 a 3 gotas por segundo até coloração levemente rósea persistente por 30 segundos.

$$M_{\text{real}} = \frac{P}{V \times M}$$

Onde:

V: Volume de KMnO_4

P: Peso do oxalato de sódio na alíquota, em mg

M: mol de oxalato de sódio, em g/mol

M_{real} : molaridade real, em mol/L

6. Procedimentos

6.1. Transferir as cinzas obtidas na determinação da matéria mineral para um béquer de 600 mL com o auxílio de um bastão de vidro. Lavar o cadinho com pequenas porções de solução de HCL 1:1 totalizando 50 mL, em seguida lavar com água deionizada, cobrir com vidro de relógio e levar à chapa aquecedora até que haja redução de 1/3 do volume. Esfriar;

6.2. Filtrar sobre papel de filtro qualitativo para balão volumétrico de 200 mL. Completar o volume com água deionizada (lavando o béquer e o papel de filtro) e homogeneizar (solução estoque). Reservar esta solução também para a determinação do fósforo;

6.3. Pipetar volumetricamente uma alíquota adequada (para matéria-prima utiliza-se a alíquota de 50 mL, exceto farinha de carne que são 20 mL e para produto acabado a alíquota é de 100 mL) para o béquer original. Adicionar 3 mL de vermelho de metila 0,1 % e diluir com água deionizada até aproximadamente 100 mL;

6.4. Aquecer em chapa aquecedora até próximo à fervura. Acrescentar sob agitação constante 25 mL de solução saturada de oxalato de amônio quente. Adicionar hidróxido de amônio 1:1 gota a gota, sob agitação constante até que a coloração mude de vermelho para rosa. Se houver mudança para amarelo, gotejar HCL 1:3 até retorno para rosa. Deixar em repouso no mínimo 1 hora e no máximo 3 horas;

6.5. Filtrar a vácuo em cadinho de vidro borossilicato com placa porosa. Lavar o béquer e o precipitado 3 vezes com hidróxido de amônio 1:50 e em seguida lavar 3 x com água deionizada;

6.6. Transferir o cadinho de vidro com o precipitado para o béquer original. Adicionar água deionizada quente até cobrir o cadinho e 10 mL de solução de ácido sulfúrico 1:1;

6.7. Titular com permanganato de potássio 0,05 M sob constante agitação até coloração rósea clara persistente por 30 segundos. Cuidar para que durante a titulação, a temperatura não fique abaixo de 60°C.

7. Cálculos

$$\text{Cálcio (\%)} = \frac{V \times M \times 0,02004 \times S \times 100}{P \times A}$$

Onde:

V: Volume de KMnO_4 0,01M, em mL

M: Molaridade real da solução KMnO_4 0,01M

S: Volume da solução estoque, em mL

P: Peso da amostra, em mL

A: Volume da alíquota utilizado, em mL

0,02004 = 1 mL de permanganato de potássio 0,01M equivale a 0,02004 g de cálcio.

8. Referências bibliográficas

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 28, de 27 de julho de 2007, Método 4.3.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos, método nº8, pgs. 31-34. 2013.

VII. FÓSFORO

1. Princípio

Determinar fosfatos naturais, industrializados e misturas que o contenham. Fundamenta-se no ataque químico fortemente ácido e a quente da amostra, visando extrair todo o seu conteúdo de fósforo. Em seguida procede-se à formação de um complexo colorido entre o fosfato e os reagentes vanadato e molibdato de amônio, de cor amarela, cuja absorvância é medida na faixa de 400 a 430 nm.

2. Aplicação

Produtos ou subprodutos de origem animal, vegetal e mineral, rações e concentrados.

3. Materiais e equipamentos

- Balança analítica;
- Chapa aquecedora;
- Espectrofotômetro visível;
- Cubetas de vidro com passo óptico;
- Balões volumétricos;
- Béqueres;
- Bastão de vidro;
- Funil analítico;
- Pipetas graduadas;
- Pipetas volumétricas;
- Cadinho de porcelana;
- Provetas;
- Vidro de relógio.

4. Reagentes

- Ácido Clorídrico p.a.;
- Ácido Sulfúrico p.a.;
- Ácido Nítrico p.a.;
- Fosfato de Potássio Monobásico p.a.;
- Metavanadato de Amônio p.a.;
- Molibdato de Amônio p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução de Ácido Clorídrico 1:1: Diluir uma parte de HCl p.a. em uma parte de água deionizada (500 mL HCl - 500 mL água);

5.2. Solução de Ácido Sulfúrico 10 N: Transferir cuidadosamente 266,5 mL de H₂SO₄ para balão volumétrico de 1000 mL, contendo aproximadamente 700 mL de água deionizada. Esfriar, completar o volume e homogeneizar;

5.3. Solução de Metavanadato de Amônio 0,25%: Pesar 2,5 g de metavanadato de amônio e solubilizar em 500 mL de água destilada fervente. Esfriar e adicionar lentamente sob agitação constante 350 mL de ácido nítrico. Esfriar e transferir para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume e homogeneizar. Estocar em frasco âmbar;

5.4. Solução de Molibdato de Amônio 5%: Pesar 50 g de molibdato de amônio e solubilizar em 500 mL de água deionizada quente (60 - 70°C). Esfriar e transferir para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume e homogeneizar. Estocar em frasco âmbar;

5.5. Reagente Misto: Juntar uma parte da solução de metavanadato com uma parte da solução de molibdato e homogeneizar. Preparar momentos antes da utilização (10 mL meta + 10 mL molibdato + 4 mL H₂SO₄ 10N).

6. Procedimentos

- 6.1.** Transferir as cinzas obtidas na determinação da matéria mineral para um béquer de 600 mL, com o auxílio de um bastão de vidro. Lavar o cadinho com pequenas porções de solução de HCL 1:1 totalizando 50 mL, em seguida lavar com água deionizada, cobrir com vidro de relógio e levar à chapa aquecedora até que haja redução de 1/3 do volume. Esfriar;
- 6.2.** Filtrar sobre papel de filtro qualitativo para balão volumétrico de 200 mL. Completar o volume com água deionizada (lavando o béquer e o papel de filtro) e homogeneizar (solução estoque);
- 6.3.** Pipetar volumetricamente uma alíquota adequada para balão volumétrico de 100 mL (alíquota de 2,0 mL para matéria-prima, exceto farinha de carne que se utiliza alíquota de 1,0 mL e para produto acabado a alíquota é de 5,0 mL). Adicionar 4 mL de H₂SO₄ 10 N e 20 mL do reagente misto. Completar o volume com água deionizada, homogeneizar e aguardar no mínimo 10 minutos para efetuar a leitura;
- 6.4.** Preparar um branco contendo os mesmos volumes de H₂SO₄ 10 N, reagente misto e água deionizada;
- 6.5.** Fazer a leitura em absorbância após zerar o espectrofotômetro com o branco a 420 nm;
- 6.6.** Plotar a absorbância na curva padrão previamente elaborada ou usar a equação de regressão para obtenção da concentração de fósforo na alíquota.

7. Cálculos

$$L = \frac{L_a \times \text{valor do padrão}}{L_p}$$

$$\text{Fósforo (\%)} = \frac{L \times S \times D \times 100}{P \times A}$$

Onde:

- L: Massa de fósforo na alíquota, em mg
 S: Volume da solução estoque, em mL
 D: Fator de diluição, em mL
 P: Peso da amostra, em mg
 A: Volume da alíquota utilizado, em mL

CURVA DE CALIBRAÇÃO:

- **Solução Padrão de Fósforo:** Pesar exatamente 0,4394 g de Fosfato Monobásico de Potássio KH₂PO₄, previamente seco em estufa a 105°C por duas horas. Solubilizar e transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000 mL. Adicionar aproximadamente 500 mL de água deionizada e 10 mL de H₂SO₄ 10 N. Completar o volume e homogeneizar. Cada mL desta solução contém 0,1 mg de fósforo;
- **Solução de Ácido Sulfúrico 10 N:** Transferir cuidadosamente 266,5 mL de H₂SO₄ para balão volumétrico de 1000 mL, contendo aproximadamente 700 mL de água deionizada. Esfriar, completar o volume e homogeneizar;
- **Solução de Metavanadato de Amônio 0,25%:** Pesar 2,5 g de metavanadato de amônio e solubilizar em 500 mL de água destilada fervente. Esfriar e adicionar lentamente sob agitação constante 350 mL de ácido nítrico. Esfriar e transferir para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume e homogeneizar. Estocar em frasco âmbar;
- **Solução de Molibdato de Amônio 5%:** Pesar 50 g de molibdato de amônio e solubilizar em 500 mL de água deionizada quente (60 - 70°C). Esfriar e transferir para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume e homogeneizar. Estocar em frasco âmbar;
- **Reagente Misto:** Juntar uma parte da solução de metavanadato com uma parte da solução de molibdato e homogeneizar. Preparar momentos antes da utilização (1 mL meta + 10 mL molibdato + 4 mL H₂SO₄ 10N).

Procedimento

- Reservar 7 balões volumétricos de 200 mL e numerá-los de 1 a 7;
- Transferir volumetricamente alíquotas adequadas da solução padrão de fósforo para os balões, conforme a tabela a seguir:

Tabela 2. Alíquota da solução de fósforo por balão volumétrico

BALÃO (Nº)	ALÍQUOTA (mL)
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50
6	75
7	100

- Completar o volume com água deionizada e homogeneizar;
- Reservar 7 balões volumétricos de 100 mL e numerá-los de 1 a 7;
- Adicionar 4 mL de H_2SO_4 10 N e 20 mL do reagente misto e pipetar volumetricamente alíquotas de 20 mL das soluções preparadas para os respectivos balões volumétricos de 100 mL;
- Completar o volume com água deionizada, homogeneizar e aguardar no mínimo 10 minutos para efetuar a leitura;
- Preparar um branco contendo os mesmos volumes de H_2SO_4 10 N, reagente misto e água deionizada;
- Fazer a leitura em absorbância após zerar o espectrofotômetro com o branco a 420 nm;
- Construir a curva de calibração (Absorbância x mg P).

8. Referências bibliográficas

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 965.17 Chapter 4, p. 48 - Animal Feed.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos, metodologia nº 23, p. 105 - 108. 2013.

VIII. DETERMINAÇÃO DE METAIS (CÁLCIO, MAGNÉSIO, SÓDIO, POTÁSSIO, COBALTO, ZINCO, FERRO, MANGANÊS), POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA (EAA) OU PLASMA DE ARGÔNIO INDUTIVAMENTE ACOPLADO (ICP)

1. Referências bibliográficas

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 986.15 Chapter 9.1.01 - Pet foods.

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 975.03 Chapter 9.1.01 - Pet foods.

IX. EXTRATO ETÉREO POR HIDRÓLISE ÁCIDA

1. Princípio

Este método determina o total de substâncias solúveis em solventes orgânicos, sendo essas substâncias os acilgliceróis, os ácidos graxos livres, o colesterol, a lecitina, a clorofila, os álcoois voláteis, os óleos voláteis e as resinas.

2. Aplicação

Aplicável a produtos e subprodutos extrusados, lácteos e outros que exijam hidrólise ácida, devido ao sistema de processamento empregado.

3. Materiais e equipamentos

- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Estufa de secagem a 105°C (precisão $\pm 5^\circ C$);
- Banho-maria;
- Béquer 250 mL;
- Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio anidros;

- Erlenmeyer com tampa esmerilhada 250 mL (ou outro recipiente equivalente, com tampa);
- Funil analítico;
- Pipetas graduadas de 5 mL;
- Proveta de 50 mL;
- Algodão hidrófilo.

4. Reagentes

- Éter de petróleo p.a.;
- Éter etílico p.a.;
- Ácido clorídrico p.a.;
- Álcool etílico p.a.

5. Preparo de soluções

- **Solução de ácido clorídrico 70% (v/v):** Misturar 7 partes de HCl p.a. em 3 partes de água destilada;
- **Solução de éter de petróleo - éter etílico 1+1:** Misturar 1 parte de éter de petróleo em 1 parte de éter etílico.

6. Procedimentos

- 6.1. Pesar 2 g de amostra, em seguida transferir para um Erlenmeyer de 250 mL;
- 6.2. Adicionar 2 mL de álcool etílico p.a., e agitar de maneira a umedecer todas as partículas da amostra;
- 6.3. Adicionar 10 mL de ácido clorídrico 70%, tampar e agitar vigorosamente;
- 6.4. Levar a banho-maria à temperatura de 70°C - 80°C, manter por 40 minutos, agitando a cada 10 minutos;
- 6.5. Remover o frasco do banho-maria e deixar à temperatura ambiente;
- 6.6. Adicionar 10 mL de álcool etílico p.a., e agitar vigorosamente;
- 6.7. Adicionar 50 mL da solução de éter de petróleo - éter etílico, tampar e agitar vigorosamente durante 30 segundos;
- 6.8. Remover cuidadosamente a tampa e deixar os vapores saírem;
- 6.9. Lavar a tampa com pequenas porções de solução de éter de petróleo - éter etílico, transferindo para dentro do frasco a gordura e partículas aderidas;
- 6.10. Tampar e deixar em repouso até que o sobrenadante esteja praticamente límpido;
- 6.11. Filtrar o sobrenadante sobre algodão firmemente adaptado em funil, para béquero de 250 mL previamente seco em estufa a 105°C e tarado;
- 6.12. Lavar o bico do frasco e tampa, após a transferência com pequenas porções de solução de éter de petróleo - éter etílico;
- 6.13. Repetir no mínimo por 3 vezes os itens 6.7 e 6.11, usando 25 mL da solução de éter de petróleo - éter etílico;
- 6.14. Completadas todas as extrações, lavar com solução de éter de petróleo - éter etílico o bico do frasco, a tampa, o algodão (até o desaparecimento da cor amarela), o funil e a haste do funil;
- 6.15. Evaporar a mistura de éteres em banho-maria na temperatura máxima de 60°C e levar o béquero na estufa a 105°C por 30 minutos ou até peso constante;
- 6.16. Esfriar em dessecador e pesar.

7. Cálculos

$$\text{Extrato Etéreo com Hidrólise Ácida \% (m/m)} = \frac{A - B}{P} \times 100$$

Onde:

- A: Peso do béquero com gordura, em grama
 B: Peso do béquero vazio, em grama
 P: Peso da amostra inicial, em grama

8. Referências bibliográficas

AOAC, ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists Arlington. 1995. Method 954.02.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos. C.B.A.A., 2013.

Metodologia Alternativa: Determinação pela metodologia “Ankom” para extrato etéreo.

X. DETERMINAÇÃO DE EXTRATO ETÉREO - MÉTODO SOXHLET

1. Princípio

Este método determina o total de substâncias solúveis em solventes orgânicos, sendo essas substâncias os acilgliceróis, os ácidos graxos livres, o colesterol, a lecitina, a clorofila, os álcoois voláteis, os óleos voláteis e as resinas.

2. Aplicação

Aplicável a produtos e subprodutos de origem animal ou vegetal, alimentos completos, desde que não submetidos a processo de extrusão. Não aplicável para produtos lácteos e glúten de milho.

3. Materiais e equipamentos

- Balão de fundo chato ou copo tipo reboiler;
- Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio anidros;
- Papel de filtro qualitativo previamente desengordurado ou cartucho extrator de cerâmica ou celulose;
- Aparelho extrator tipo Soxhlet ou Goldfisch;
- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Estufa de secagem a 105°C (precisão ± 5°C).

4. Reagentes

- Éter de Petróleo p.a. ou hexano p.a.

5. Preparo de soluções

Não se aplica.

6. Procedimentos

6.1. Pesar com precisão 2 g de amostra, em seguida transferir para cartucho extrator ou cartucho preparado com papel filtro;

6.2. Secar o balão ou copo em estufa a 105°C, por uma hora, esfriar em dessecador até a temperatura ambiente e pesar;

6.3. Introduzir o cartucho no extrator:

6.3.1 Para o equipamento Soxhlet, onde o cartucho fica imerso, adicionar quantidade de solvente suficiente para manter o cartucho imerso durante a análise;

6.3.2. Para o equipamento Soxhlet convencional, adicionar quantidade suficiente para obter um refluxo e mais 50% do volume do solvente, aproximadamente;

6.4. Proceder à extração:

6.4.1. No equipamento com imersão, extrair 1 hora e meia com cartucho submerso e o solvente em ebulição, após este período suspender o cartucho e deixar em refluxo com o solvente por 1 hora à velocidade de 2 a 4 gotas por segundo;

6.4.2. Para o equipamento convencional, extrair por um período mínimo de 3 horas com o solvente em ebulição e a velocidade de condensação de 2 a 4 gotas por segundo;

6.5. Recuperar o solvente;

6.6. Secar o balão ou copo em estufa a 105°C por 1 hora e meia a 2 horas. A estufa de secagem pode ser com circulação de ar forçado;

6.7. Esfriar em dessecador até a temperatura ambiente e pesar;

6.8. Repetir a operação de secagem até que a diferença entre duas pesagens sucessivas não seja superior a 0,1% do peso da amostra;

6.9. Conduzir sempre uma prova em branco, testando a qualidade do solvente utilizado e fazer a correção, se necessário.

7. Cálculos

$$\text{Extrato Etéreo \% (m/m)} = \frac{A - B}{P} \times 100$$

Onde:

- A: Peso do balão ou copo + resíduo, em grama
B: Peso do balão ou copo vazio, em grama
P: Peso da amostra inicial, em grama

8. Referências bibliográficas

AOAC, ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists. Arlington. 1995. Chapter 33. (Method 920.39, C). p. 10-1.

INSTITUTO ADOLFO LUITZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, VI. 4.ed. São Paulo: PROL, 2005. P 118-119.

INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 920.39 Chapter 4- Animal Feed.

XI. ACIDEZ

1. Princípio

Os ácidos graxos livres (AGL) presentes em óleos e gorduras (ou produtos que os contenham) são resultantes da hidrólise de alguns triglicerídios (TAG), na ligação éster entre o glicerol e o ácido graxo. A acidez está associada à caracterização do estado de conservação de grãos e da deterioração de óleos e gorduras, por conseguinte, a ocorrência de ácidos graxos livres indica a perda da integridade da molécula, antes neutra e totalmente apolar (1). A hidrólise dos lipídios pode ocorrer por diversos fatores como: condições impróprias de armazenamento (temperatura e umidade elevadas), ataque enzimático de microrganismos ou de lipases naturais existentes no material. Como os ácidos graxos são fracos, é necessário usar uma base forte como hidróxido de sódio para titulá-los. Pelo mesmo motivo, o ponto de equivalência estequiométrica, quando titulados com uma base forte, está no lado alcalino (pH=7) (2). Por isso a acidez causada pelos ácidos graxos livres é estimada pela titulação com hidróxido de sódio em solução alcoólica, usando fenolftaleína como indicador.

2. Aplicação

Aplicável a produtos e subprodutos de origem animal vegetal e alimento completo.

3. Materiais e equipamentos

- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Carvão ativado;
- Papel de filtro qualitativo;
- Balão volumétrico de 100 e 1000 mL;
- Béquer de 250 ou 300 mL;
- Bureta de 25 mL (divisão 0,1 mL);
- Erlenmeyer de 250 ou 300 mL;
- Funil analítico.

4. Reagentes

- Álcool Etílico Absoluto (<99% GL) p.a.;
- Biftalato de Potássio p.a.;
- Fenolftaleína p.a.;
- Hidróxido de Sódio p.a.;
- Álcool Etílico Absoluto (<99% GL) neutralizado.

5. Preparo de soluções

5.1. O álcool etílico absoluto neutralizado deve ser preparado momentos antes do uso e ser mantido bem fechado para evitar a formação de ácido carbônico;

5.1.1. Preparo: Adicionar 4 gotas de solução indicadora de fenolftaleína 1% e com agitação constante, gotejar a solução de NaOH 0,1 M até a coloração levemente rósea;

5.2. Solução alcoólica indicadora de Fenolftaleína 1%

5.2.1. Preparo: Dissolver 1 g de fenolftaleína p.a. em 60 mL de álcool etílico p.a. Transferir para balão volumétrico de 100 mL, completar o volume e homogeneizar;

5.3. Solução volumétrica padronizada de NaOH 0,1 M

5.3.1. Preparo: Pesar aproximadamente 4,1 g de NaOH, em béquer de 250 mL e dissolver em água destilada. Transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume e homogeneizar;

5.3.2. Padronização: Pesar aproximadamente 0,400 g de biftalato de potássio p.a., previamente seco em estufa a 105°C por 3 horas. Transferir para um Erlenmeyer de 250 mL, dissolver com 75 mL de água destilada quente, esfriar, adicionar 4 gotas de solução indicadora de fenolftaleína a 1% e titular com a solução de hidróxido de sódio 0,1 M.

Cálculo da molaridade real:

$$MR = \frac{P}{Mol \times V}$$

Onde:

MR: Molaridade real
P: Peso do Biftalato de Potássio, em mg
Mol: Unidade molar do Biftalato de Potássio (204,2 g/mol)
V: Volume de NaOH gasto na titulação, em mL

6. Procedimentos

- 6.1. Pesar 5 g de amostra em Erlenmeyer ou béquer de 250 mL;
- 6.2. Adicionar 150 mL de álcool etílico absoluto neutralizado, e deixar em repouso por 30 minutos, agitando ocasionalmente (5 em 5 minutos);
- 6.3. Filtrar o sobrenadante sobre papel de filtro para Erlenmeyer de 300 mL. Caso o sobrenadante se apresente turvo ou colorido, adicionar carvão ativado no papel de filtro antes da filtragem;
- 6.4. Adicionar ao resíduo mais 100 mL de álcool etílico absoluto neutralizado e deixar em repouso por 15 minutos, agitando ocasionalmente;
- 6.5. Filtrar sobre o mesmo papel de filtro, juntando ao filtrado obtido no item 6.3;
- 6.6. Adicionar 4 a 5 gotas de solução indicadora de fenolftaleína e titular com solução de NaOH 0,1 M até coloração rósea persistente por 30 segundos;
- 6.7. Conduzir prova em branco para testar os reagentes empregados.

7. Cálculos

$$\text{Índice de Acidez (mg NaOH/g)} = \frac{(VA - VB) \times MR \times 40}{P}$$

Onde:

VA: Volume de NaOH 0,1 M gasto na titulação da amostra, em mL
VB: Volume de NaOH 0,1 M gasto na titulação da prova em branco, em mL
MR: Molaridade real da solução de NaOH
P: Peso da amostra, em gramas
40: Unidade molar do NaOH, em g/mol

8. Referências bibliográficas

BACCAN, N., ANDRADE, J. C., GODINHO, O. E. S., BARONE, J. S. Química analítica quantitativa elementar. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. Práticas de Laboratório, c.8. p. 191-270.

INSTITUTO ADOLFO LUITZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, VI. 4.ed. São Paulo: PROL, 2005. Cap. XVI. P. 595-596.

MEHLENBACHER, V. C. The analysis of fats and oils. Champaign: Garrard Press, 1960. Stability, c.4.p.188-235.

XII. FIBRA BRUTA

1. Princípio

Fibra Bruta é o resíduo insolúvel que se obtém após o tratamento sucessivo da amostra com ácidos e álcalis diluídos a quente, que representa a fração que contém celulose, hemicelulose, lignina e suberina dos ingredientes. O teor de fibra está relacionado à fração indigestível e por consequência à energia, entretanto por si só não representa o valor nutricional do ingrediente. A fibra bruta tem relação com a qualidade do ingrediente para processamento e com a densidade.

2. Aplicação

Aplicável em produtos e subprodutos de origem vegetal e alimento completo.

3. Materiais e equipamentos

- Aparelho extrator de fibra;
- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Bomba de vácuo;
- Estufa de secagem a 105°C (precisão $\pm 5^\circ\text{C}$);
- Manta aquecedora pequena;
- Mufla;
- Balão fundo chato 250 mL;
- Junta esmerilhada 24/40;
- Cadinho de Gooch capacidade 40/50 mL ou cadinho de vidro borossilicato com placa porosa 1 (90 a 150 micra);
- Condensador de bolas;
- Dessecador com cloretos de cálcio ou sílica gel anidros;
- Funil de Büchner + 10 cm de diâmetro;
- Kitassato de 500 mL;
- Papel de filtro qualitativo de 12,5 cm de diâmetro;
- Tela de nylon de 100 mesh ou similar;
- Tubo digestor de fibra com capacidade de 350 mL.

4. Reagentes

- Acetona ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) p.a.;
- Ácido sulfúrico (H_2SO_4) p.a. (96% - 98%);
- Álcool etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) p.a.;
- Álcool octílico ($\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$) ou álcool amílico ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$) ou solução antiespumante;
- Éter de petróleo;
- Fibras de óxido de alumínio ou de silicato de alumínio;
- Hidróxido de sódio (NaOH) p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução reagente de ácido sulfúrico 1,25% (0,51 M)

5.1.1. Preparo: Medir 7,0 mL de ácido sulfúrico p.a. e transferir para balão volumétrico de 1000 mL, contendo aproximadamente 500 mL de água destilada. Esfriar, completar o volume e homogeneizar. Padronizar esta solução com NaOH 0,2 M e considerar adequada se estiver entre 0,504 M e 0,516 M;

5.2. Solução reagente de hidróxido de sódio 1,25% (0,313 M)

5.2.1. Preparo: Pesar exatamente 12,5 g de NaOH p.a. em béquer, solubilizar com água e transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000 mL. Esfriar, completar o volume e homogeneizar. Padronizar esta solução com ácido sulfúrico 0,4 M e considerar adequada se a molaridade estiver entre 0,310 M e 0,316.

6. Procedimentos

Para substituir a tela de nylon utilizada no procedimento poderão ser utilizados tela de aço inox ou poliéster.

6.1. Pesar 3 g da amostra e transferir para o tubo digestor, béquer, Erlenmeyer ou cadinho de borossilicato (sistema automático). Adicionar 200 mL de H_2SO_4 1,25% (0,51M) - para sistema automático injetar 150 mL - e algumas gotas de antiespumante; Digerir em refluxo por exatamente 30 minutos a partir da ebulição;

- 6.2.** Filtrar quantitativamente a quente sob vácuo, em funil de Büchner provido de tela de nylon ou cadinho de vidro borossilicato (sistema automático). Proceder a lavagens sucessivas do resíduo com água fervente até a completa neutralização;
- 6.3.** Retornar o resíduo ao tubo, béquer ou Erlenmeyer, lavando a tela com 200 mL de NaOH 1,25% (0,313M) - para sistema automático injetar 150 mL - e algumas gotas de antiespumante. Digerir em refluxo por exatamente 30 minutos a partir do início da ebulição;
- 6.4.** Transferir quantitativamente a quente sob vácuo em funil de Büchner provido de tela de nylon ou cadinho de vidro borossilicato;
- 6.5.** Transferir quantitativamente o resíduo com auxílio de água quente para cadinho de vidro borossilicato ou cadinho de Gooch contendo camada densa de fibras de silicato de alumínio ou fibras de óxido de alumínio (que não permita a passagem do resíduo durante a filtração). Lavar com porções de água quente e em seguida com aproximadamente 20 mL álcool etílico p.a. e 20 mL de acetona p.a.;
- 6.6.** Levar para a estufa a 105°C até peso constante (4 a 6 horas). Retirar, esfriar em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente e pesar;
- 6.7.** Incinerar em mufla a 550°C - 600°C por 2 horas. Retirar à temperatura de 250°C - 300°C. Esfriar em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente e pesar.

7. Cálculos

$$\text{Fibra Bruta \%} = \frac{(A - B)}{C} \times 100$$

Onde:

- A: Peso do cadinho + resíduo, em gramas
 B: Peso do cadinho + cinzas, em gramas
 C: Peso da amostra, em gramas

8. Referências bibliográficas

AOAC, ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists. Arlington. 1997. Bc 6-49.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos. C.B.A.A., 2017. Método 18.

XIII. FIBRA BRUTA - MÉTODO ANKOM

1. Princípio

Fibra Bruta é o resíduo insolúvel que se obtém após o tratamento sucessivo da amostra com ácidos e álcalis diluídos a quente, que representa a fração que contém celulose, hemicelulose, lignina e suberina dos ingredientes. O teor de fibra está relacionado à fração indigestível e por consequência à energia, entretanto por si só não representa o valor nutricional do ingrediente. A fibra bruta tem relação com a qualidade do ingrediente para processamento e com a densidade.

2. Aplicação

Aplicável em produtos e subprodutos de origem vegetal e alimento completo.

3. Materiais e equipamentos

- Aparelho Ankom de fibra (Ankom Fiber);
- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Estufa de secagem a 105°C (precisão ± 5°C);
- Mufla;
- Cadinho de porcelana A3;
- Dessecador com cloretos de cálcio ou sílica gel anidros;
- Filter Bag;
- Seladora.

4. Reagentes

- Acetona (C₃H₆O) p.a.;
- Ácido sulfúrico (H₂SO₄) p.a. (96% - 98%);
- Álcool etílico (C₂H₅OH) p.a.;
- Éter de petróleo;
- Hidróxido de sódio (NaOH) p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução reagente de ácido sulfúrico 1,25% (0,51 M)

5.1.1. Preparo: Medir 7,0 mL de ácido sulfúrico p.a. e transferir para balão volumétrico de 1000 mL, contendo aproximadamente 500 mL de água destilada. Esfriar, completar o volume e homogeneizar. Padronizar esta solução com NaOH 0,2 M e considerar adequada se estiver entre 0,504 M e 0,516 M;

5.2. Solução reagente de hidróxido de sódio 1,25% (0,313 M)

5.2.1. Preparo: Pesar exatamente 12,5 g de NaOH p.a. em béquer, solubilizar com água e transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000 mL. Esfriar, completar o volume e homogeneizar. Padronizar esta solução com ácido sulfúrico 0,4 M e considerar adequada se a molaridade estiver entre 0,310 M e 0,316.

6. Procedimentos

- 6.1.** Pesar o filter bag e anotar o peso. Pesar entre 0,35 g e 2 g da amostra no filter bag e fechar com o selador. Identificar o filter bag;
- 6.2.** Fazer a extração da gordura pelo sistema Soxlet utilizando éter de petróleo e éter etílico (1:1) até que a recuperação da solução esteja incolor. Lavar com álcool etílico e secar com papel absorvente;
- 6.3.** Montar as bandejas com os filters bags e inserir no equipamento;
- 6.4.** Adicionar a solução de ácido sulfúrico 1,25% até 2 cm acima da bandeja com os filters bags;
- 6.5.** Ligar o agitador e o aquecimento. Programe o procedimento para 45 minutos de duração a 100°C;
- 6.6.** Ao término do programa desligar o aquecimento e a agitação. Abrir a tampa com cuidado;
- 6.7.** Esgotar a solução em um recipiente. Fechar o dreno. Adicionar 2L de água quente e religar o aquecimento e agitação por 10 minutos. Fazer este procedimento do item 6.7 duas vezes;
- 6.8.** Adicionar a solução de hidróxido de sódio 1,25% até 2 cm acima da bandeja com os filters bags;
- 6.9.** Ligar o agitador e o aquecimento. Programe o procedimento para 45 minutos de duração a 100°C;
- 6.10.** Ao término do programa desligar o aquecimento e a agitação. Abrir a tampa com cuidado;
- 6.11.** Esgotar a solução em um recipiente. Fechar o dreno. Adicionar 2L de água quente e religar o aquecimento e agitação por 10 minutos. Fazer este procedimento do item 6.7 duas vezes;
- 6.12.** Retirar o suporte com os filters bags, colocar os filters bags em béquer de vidro com acetona. Deixar em contato por 1 minuto. Secar os filters bags com auxílio de papel absorvente;
- 6.13.** Pesar o cadinho de porcelana, previamente seco em estufa por 3 horas a 105°C e esfriar em dessecador até temperatura ambiente. Colocar o filter bag dentro e identificar o cadinho;
- 6.14.** Levantar para a estufa a 105°C até peso constante (4 a 6 horas). Retirar, esfriar em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente e pesar;
- 6.15.** Incinerar em mufla a 550°C - 600°C por 2 horas. Retirar à temperatura de 250°C - 300°C. Esfriar em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente e pesar.

7. Cálculos

$$\text{Fibra Bruta \%} = \frac{(A - B) - C}{D} \times 100$$

Onde:

- A: Peso do cadinho + filter bag, em gramas
- B: Peso do cadinho + cinzas, em gramas
- C: Peso do filter bag vazio, em gramas
- D: Peso da amostra, em gramas

8. Referências bibliográficas

ANKOM Technology - Crude Fiber Analysis in Feeds by Filter Bag Technique, Method 7. 2008.

XIV. FIBRA DETERGENTE ÁCIDO

1. Princípio

A amostra é digerida em solução de detergente ácido, que solubiliza o conteúdo celular, a hemicelulose, os minerais solúveis e a maior parte da proteína insolúvel, deixando inalteradas as frações de lignina e celulose.

2. Aplicação

Aplicável em forrageiras, produtos e subprodutos de origem vegetal, rações e concentrados.

3. Materiais e equipamentos

- Dessecador com sílica gel;
- Frasco Kitassato;
- Pisseta;
- Proveta;
- Balão volumétrico;
- Balança Analítica 0,0001 g;
- Bomba a vácuo;
- Digestor de fibras;
- Estufa de secagem com circulação de ar forçada 105°C (precisão ± 5 C);
- Béquer de 600 mL forma alta;
- Cadinho de vidro borossilicato com placa porosa (90 a 150 micra) capacidade 50 mL.

4. Reagentes

- Acetona (C₃H₆O) p.a.;
- Ácido Sulfúrico (H₂SO₄) p.a.;
- Brometo de cetil-trimetilamônio (C₁₉H₄₂BrN) p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução de ácido sulfúrico 2M

5.1.1. Medir 30 mL de H₂SO₄ p.a. e transferir para balão volumétrico de 1000 mL contendo aproximadamente 500 mL de água destilada. Esfriar, completar o volume e homogeneizar. Corrigir a molaridade, se necessário;

5.2. Solução de detergente ácido

5.2.1. Pesar 20 g de brometo de cetil-trimetilamônio p.a. e adicionar em 1000 mL de solução de H₂SO₄ 2M. Agitar até a completa dissolução, tomando cuidado com a formação de espuma.

6. Procedimentos

6.1. Pesar aproximadamente 1 g de amostra e transferir para béquer de 600 mL;

6.2. Adicionar 100 mL da solução de detergente ácido, escorrendo-a lentamente pelas paredes do béquer, evitando assim formação de muita espuma;

6.3. Levar o béquer ao digestor de fibras a 150°C até a ebulição;

6.4. Após atingir a ebulição, reduzir a temperatura do bloco para 100°C e controlar para que não forme muita espuma. Digerir por uma hora;

6.5. Durante a digestão, observar se partículas da amostra aderem à parede do béquer acima do nível da solução. Se isto ocorrer, levantar os condensadores e, com mínimo de água destilada possível, lavar a parede do béquer, levando a amostra aderida novamente para a solução;

6.6. Pesar o cadinho de vidro, previamente seco a estufa 105°C por 4 horas, anotar como peso 1;

6.7. Terminada a digestão, filtrar a amostra sob vácuo no cadinho de vidro previamente tarado, utilizando Kitassato como auxílio. Transferir todo o conteúdo do béquer para o cadinho utilizando pisseta com água quente;

6.8. Lavar o filtrado no mínimo por 3 vezes com água destilada quente, tomando o cuidado de fechar o vácuo, a cada vez que a água destilada quente for adicionada, permitindo que fique de molho por 2 minutos. Havendo traços da solução de detergente ácido, continuar lavando com água destilada quente;

6.9. Lavar o filtrado 2 vezes seguindo item 6.8, substituindo a água quente por acetona;

6.10. Secar o cadinho em estufa a 105°C por 4 horas ou até peso constante;

6.11. Esfriar em dessecador e pesar como peso 2.

7. Cálculos

$$\text{Fibra Detergente Ácido (F.D.A.) \%} = \frac{P2 - P1}{A} \times 100$$

Onde:

- P1: Peso do cadinho, em grama
 P2: Peso do cadinho + resíduo, em grama
 A: Peso da amostra, em grama

8. Referências bibliográficas

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Manual de Procedimentos Analíticos. Emissão 1992 revisão 2009. Guia de métodos analíticos

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 973.18. Chapter 4, p. 48 - Animal Feed.

XV. FIBRA DETERGENTE NEUTRO

1. Princípio

A amostra é digerida em solução de detergente neutro que solubiliza o conteúdo celular, formado principalmente de proteínas, gorduras, carboidratos solúveis, pectina e outros constituintes solúveis em água. Fibra detergente neutro (F.D.N) corresponde às frações de celulose, lignina e hemicelulose que não são digeridas e corresponde à fibra dietética para não ruminantes.

2. Aplicação

Aplicável em forrageiras, produtos e subprodutos de origem vegetal, rações e concentrados.

3. Materiais e equipamentos

- Béquer de 600 mL forma alta ou Erlenmeyer de 500 ml com junta esmerilhada;
- Cadinho de vidro borossilicato com placa porosa (90 a 150 micra) cap. 50 mL;
- Dessecador com cloreto de cálcio ou sílica gel anidros;
- Frasco Kitassato;
- Pisseta;
- Balança analítica 0,0001 g;
- Bomba a vácuo;
- Conjunto para determinação de fibra bruta (unidade de refluxo);
- Estufa de secagem 105°C (precisão ± 5 C).

4. Reagentes

- Acetona (C₃H₆O) p.a.;
- Alfa amilase (estável ao calor);
- Borato de sódio (B₄Na₂O₇·10H₂O) p.a.;
- E.D.T.A. dissódico (C₁₀H₁₂CaN₂Na₂O₈);
- Fosfato dissódico (Na₂HPO₄) p.a.;
- Lauril sulfato de sódio (C₁₂H₂₅NaO₄S);
- Trietilenoglicol (C₆H₁₄O₄) p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução de detergente neutro

5.1.1. Pesar 18,61 g de E.D.T.A. dissódico e 6,81 g de borato de sódio, transferir para béquer de 500 mL contendo cerca de 300 mL de água destilada. Aquecer até a diluição, adicionar 30 g de lauril sulfato de sódio e 10 mL de trietilenoglicol;

5.1.2. Pesar 4,56 g de fosfato dissódico e transferir para outro béquer de 500 mL, contendo cerca de 300 mL de água destilada, aquecer até a dissolução;

5.1.3. Misturar as soluções “5.1.1” e “5.1.2”, completar o volume para 1000 mL com água destilada e homogeneizar. O pH deve estar entre 6,9 e 7,1. Corrigir se necessário com solução de HCl 10% ou solução de NaOH 10%.

6. Procedimentos

NOTA: Recomenda-se desengordurar amostras com teor de extrato etéreo acima de 3%.
Para amostras com valores elevados de amido, aumentar a quantidade de alfa amilase.

- 6.1.** Pesar aproximadamente 1 g de amostra e transferir para tubo digestor do aparelho extrator de fibra;
- 6.2.** Adicionar 100 mL de solução de detergente neutro e algumas gotas de solução antiespumante, escorrendo-as lentamente pela parede do tubo, evitando assim a formação de muita espuma. Adicionar também 0,5 mL de alfa amilase;
- 6.3.** Colocar o tubo no bloco digestor a 150°C, acoplado ao condensador de refluxo. Após atingir a ebulição, reduzir a temperatura do bloco para 100°C e controlar para que não forme muita espuma; digerir por 1 (uma) hora;
- 6.4.** Durante a digestão observar se as partículas de amostras aderem à parede do tubo acima do nível da solução;
- 6.5.** Terminar a digestão, filtrar a amostra sobre vácuo em cadinho de placa porosa, previamente tarado, utilizando kitassato como auxílio. Transferir o conteúdo do tubo para o cadinho utilizando pisseta com água quente, tomando o cuidado de lavar bem o tubo de fibra para que toda amostra passe para o cadinho;
- 6.6.** Lavar o filtrado no mínimo por 3 vezes com água destilada quente, tomando o cuidado de fechar o vácuo, a cada vez que a água destilada quente for adicionada, permitindo que fique de molho 2 minutos;
- 6.7.** Lavar, igualmente o filtrado 2 vezes com acetona (30 - 40 mL), interrompendo o vácuo cada vez que a acetona for adicionada ao filtrado, permitindo que fique de molho no mínimo 15 a 30 segundos;
- 6.8.** Retirar o cadinho do kitassato e secar em estufa por 4 a 6 horas a 105°C ou até peso constante. Deixar esfriar em dessecador e pesar.

7. Cálculos

$$\text{Fibra Detergente Neutro (F.D.N.)\%} = \frac{A - B}{C} \times 100$$

Onde:

- A: Peso do cadinho + resíduo, em grama
B: Peso do cadinho, em grama
C: Peso da amostra, em grama

8. Referências bibliográficas

J. DAIRY SCI. Detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition, v.74, 1991, p. 3583-3597.

PEREIRA, João Ricardo Alves; ROSSI JR., Paulo. Manual prático de avaliação nutricional de alimentos. Piracicaba: FE- ALQ, s.d. p 1-2.

SILVA, Dirceu Jorge. Análise de Alimentos - Métodos químicos e biológicos. 3ª Ed. 2006. p. 100-104.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON J. B., LEWIS, B. A, Methods for dietary fiber, neutral, s.d.

XVI. DIGESTIBILIDADE PROTEICA EM PEPSINA NO SOBRENADANTE

1. Princípio

Quantificar “*in vitro*” a solubilidade em pepsina da fração proteica.

2. Aplicação

Produtos e subprodutos de origem animal (farinha de carne, farinha de penas, farinha de sangue etc.).

3. Materiais e equipamentos

- Tubo para macro com borda reforçada;
- Frasco com tampa ou Erlenmeyer de 250 mL;
- Balões volumétricos;

- Proveta de 100 mL;
- Papel de filtro qualitativo;
- Estufa de Secagem com circulação de ar a 105°C;
- Destilador de proteína Kjeldahl;
- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Microbureta ou bureta semi-automática;
- Repipetador com dosagem regulável (dispenser);
- Bloco Digestor para tubos de macro Kjeldahl;
- Estufa agitadora para pepsina a 45°C ou equivalente.

4. Reagentes

Usar somente reagentes de grau analítico, a não ser que especificado em contrário.

- Hidróxido de Sódio p.a.;
- Sulfato de Sódio Anidro p.a.;
- Sulfato de Cobre pentahidratado p.a.;
- Selenito de Sódio p.a.;
- Biftalato de Potássio - Padrão Primário p.a.;
- Álcool Etilico p.a.;
- Ácido Sulfúrico p.a.;
- Ácido Clorídrico p.a.;
- Pepsina 1:10000 (Sigma P 7000, Merck ou Difco);
- Solução de ácido clorídrico 0,0744 M;
- Solução pepsina 0,02%;
- Solução pepsina 0,002%;
- Vermelho de Metila p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução de ácido clorídrico 0,0744 M

5.1.1. Preparo: em um balão volumétrico de 2000 mL contendo aproximadamente 1500 mL de água destilada ou similar, adicionar 12,50 mL de ácido clorídrico concentrado (d=1,180 e pureza 36,50%). Completar o volume com água destilada ou similar e homogeneizar;

5.2. Solução pepsina 0,02%

5.2.1. Preparo: Pesar 20 mg de pepsina (atividade digestiva de 1:10000) em béquer de 100 mL. Dissolver com aproximadamente 50 mL da solução de ácido clorídrico 0,0744 M. Depois de dissolvida a pepsina, transferir para um balão volumétrico de 100 mL, lavando o béquer com pequenas porções da solução de ácido clorídrico 0,0744 M. Completar o volume com a solução de ácido e homogeneizar. Preparar a solução imediatamente antes da sua utilização;

5.3. Solução pepsina 0,002%

5.3.1. Preparo: em um balão volumétrico de 100 mL, transferir os 10 mL da solução pepsina 0,02% e completar o volume com ácido clorídrico 0,0744M. Preparar a solução imediatamente antes da sua utilização.

6. Procedimentos

Em caso de necessidade, pode ser feita a digestibilidade sem o uso de estufa giratória. O preparo será o mesmo e a incubação será por 63 horas a 45°C, sem agitação rotativa. O coeficiente de variação do resultado desta análise parada em relação ao método padrão (16 horas sob agitação) é aproximadamente 10% para substratos disponíveis (carne, peixe, sangue etc.) e até 20% para substratos indisponíveis (penas e vísceras).

6.1. Pesar 1 g da amostra em Erlenmeyer de 250 mL ou frasco com tampa específico para estufa em pepsina. Adicionar 75 mL da solução de pepsina na concentração adequada (0,02%, 0,002% ou 0,0002%) para a amostra (substrato em questão), conforme solicitação;

6.2. Homogeneizar para que toda a amostra entre em contato com a solução. Tampar o frasco e incubar por 16 horas a 45°C, com agitação rotativa leve, em estufa agitadora tipo Wagner;

6.3. Transferir o conteúdo do frasco de incubação para tubo de centrífuga e centrifugar por 20 min - 3000rpm ou até que não haja partículas em suspensão no sobrenadante;

6.4. Transferir alíquota de 15 mL do sobrenadante para tubo de macro Kjeldahl;

6.5. Seguir o procedimento de determinação de proteína do método II - Proteína Bruta - Método Kjeldahl ou do método III - Proteína - Método Dumas. Se o método Kjeldahl for utilizado para determinação de proteína bruta, deve-se adicionar 32 mL de mistura catalítica.

Sugestões para concentração de Pepsina e preparo do Erlenmeyer com vermelho de metila: (método Kjeldahl).

Tabela 3. Sugestões para concentração de Pepsina e preparo do Erlenmeyer com vermelho de metila

Amostra	Conc. Pepsina (%)	Volume de ácido (mL)
Farinha de Sangue	0,002	10
Farinha de Carne	0,002	8
Farinha de Peixe	0,002	8
Farinha de Penas	0,02	8
Farinha de Penas e Vísceras	0,02	8
Farinha de Vísceras	0,02	8

7. Cálculos

É necessário o valor de proteína bruta para calcular o teor de digestibilidade em pepsina.

Para método Dumas:

$$\% \text{ PBA} = \frac{[(V_a - V_b) \times F \times M \times 6,25 \times 14]}{P} \times 100$$

Onde:

- PBA: Proteína bruta no sobrenadante da amostra
- V_a: Volume de HCl 0,1M gasto na titulação, em mL
- V_b: Volume de HCl 0,1M gasto no branco, em mL
- F: Fator de correção do HCl 0,1M
- M: Molaridade do HCl
- P: Peso da amostra, em mg
- 6,25: Fator de transformação de nitrogênio em proteína 14: Massa molar do nitrogênio
- 14: Massa molar do nitrogênio

Para método Kjeldahl

$$\% \text{ PBA} = \frac{[(V_1 \times F_{C_1} \times M_1) - (V_2 \times F_{C_2} \times M_2)] \times 6,25 \times 14 \times 100}{P}$$

Onde:

- PBA: Proteína bruta no sobrenadante da amostra
- V₁: Volume de NaOH 0,2M gasto na titulação, em mL
- F_{C₁}: Fator de correção do NaOH 0,2M
- V₂: Volume de H₂SO₄ 0,1M gasto na titulação, em mL
- F_{C₂}: Fator de correção do H₂SO₄ 0,1M
- M₁: Molaridade da solução de NaOH
- M₂: Molaridade da solução de H₂SO₄
- P: Peso da amostra, em mg (1,00 g/75 mL x 15 mL)
- 6,25: Fator de transformação de nitrogênio em proteína
- 14: Massa molar do nitrogênio

Digestibilidade em pepsina:

$$\text{Dig. Pepsina} = \frac{\text{PBA} \times 100}{\text{PB}}$$

Onde:

- PBA: % Proteína bruta no sobrenadante da amostra

PB: % Proteína bruta da amostra

8. Referências bibliográficas

AOAC, ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 971.09 Chapter 4, p. 48 - Animal Feed.
SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos, metodologia n° 09, p. 52 - 56. 2013.

XVII. ÍNDICE DE PERÓXIDO - MÉTODO A FRIO

1. Princípio

O peróxido oxida o iodeto a iodo elementar que, por sua vez forma com o amido um complexo de inclusão de cor característica escura. Os peróxidos são substâncias que apresentam uma ligação oxigênio-oxigênio e que contém o oxigênio em estado de oxigênio-1. Geralmente se comportam como substâncias oxidantes.

2. Aplicação

Aplicável a produtos alimentícios secos (farinhas de origem animal e vegetal, rações etc.) ou úmidos (carnes, salsichas, peixes etc.) e óleos e gorduras suscetíveis à oxidação.

3. Materiais e equipamentos

- Centrífuga de baixa rotação (ou funil de decantação);
- Agitador/barra magnética de agitação ou mesa agitadora;
- Balança de precisão (resolução de 0,0001 g);
- Béquer de 50 mL;
- Bureta de 25 mL;
- Erlenmeyer de 125 mL;
- Erlenmeyer de 250 mL com tampa esmerilhada;
- Funil analítico;
- Papel de filtro quantitativo;
- Pipetas volumétricas de 10 mL, 25 mL e 50 mL;
- Provetas de 25 mL e 50 mL.

4. Reagentes

- Ácido acético p.a.;
- Ácido clorídrico (HCl) p.a.;
- Amido solúvel p.a ACS.;
- Clorofórmio p.a.;
- Dicromato de potássio p.a.;
- Iodeto de potássio (KI) p.a.;
- Metanol p.a.;
- Sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) p.a.;
- Tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) p.a.;
- Sulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução de hidróxido de sódio 1,5% (m/v)

5.1.1. Pesar 1,5 g de sulfato de sódio anidro e dissolver em 100 mL de água destilada.

5.2. Solução de iodeto de potássio saturado (m/v)

5.2.1. Adicionar ao iodeto de potássio à água destilada, recentemente fervida, até saturação. Para ter certeza de que a solução está saturada, verifique se há cristais sem dissolver. Preparar a solução no dia do teste. Estocar em frasco âmbar.

NOTA: 2 mL de água a 20°C dissolvem aproximadamente 2,88 g de KI.

5.3. Solução indicadora de amido 1% (m/v)

5.3.1. Pesar 1 g de amido p.a. em béquer de 250 mL. Adicionar 50 mL de água destilada e aquecer até ebulição. Esfriar e completar o volume para 100 mL. Preparar esta solução momentos antes do uso.

5.4. Ácido clorídrico 1 M (v/v)

5.4.1. Diluir 8,5 mL de ácido clorídrico para 100 mL de água destilada em balão volumétrico.

5.5. Solução padronizada de tiosulfato de sódio 0,01 M

5.5.1. Pesar 2,482 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ p.a., previamente seco em estufa a 105°C por duas horas. Dissolver em béquer contendo aproximadamente 100 mL, completar o volume com água destilada, fervida e fria. Homogeneizar e estocar em frasco âmbar;

5.5.2. Padronização: Pesar exatamente 0,2 g de dicromato de potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) p.a. previamente seco em estufa a 105°C por duas horas. Dissolver em béquer com aproximadamente 50 mL de água destilada, fervida e fria, transferir quantitativamente para balão volumétrico de 200 mL, completar o volume com água destilada, fervida e fria e homogeneizar. Pipetar 10 mL da solução de dicromato de potássio e transferir para Erlenmeyer de 250 mL com tampa. Acrescentar aproximadamente 70 mL de água destilada, fervida e fria. Adicionar 2 g de KI e solubilizar. Adicionar 20 mL de ácido clorídrico 1M. Tampar o Erlenmeyer e estocar imediatamente ao abrigo da luz por 10 minutos. Titular gotejando a solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ até aproximadamente 20 mL. Acrescentar 1 mL da solução indicadora de amido 1% e continuar a titulação até o desaparecimento da coloração azul.

Cálculo do fator:

$$F_c = \frac{P}{49 \times V \times M}$$

Onde:

- P: Peso do $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ na alíquota, em mg
 V: Volume gasto na titulação, em mL
 M: Molaridade da solução de tiosulfato de sódio
 Fc: Fator de correção
 49: Unidade molar do dicromato de potássio, em g/mol

6. Procedimentos

NOTA: Os volumes de solventes que serão adicionados inicialmente (25, 50 e 20 mL) correspondem a uma relação em volume de 1: 2: 0,8 clorofórmio:metanol:água. Nessa proporção os três solventes coexistem em uma solução homogênea.

6.1. Pesar em um Erlenmeyer de 250 mL, uma quantidade de amostra suficiente para que contenha no mínimo 2 g de óleo, ou seja, (massa da amostra (g) x teor de óleo (%) / 100 = 2 g). Anotar o peso. Geralmente para amostras em que o teor de gordura é elevado (acima 18%), pesar 10 g e para amostras com baixo teor de gordura, pesar 20 g;

6.2. Adicionar 50 mL de metanol, 25 mL de clorofórmio e suficiente quantidade de água que, somada à água da amostra (proveniente da umidade) resulte em 20 mL. (Ex.: a umidade de 10 g de amostra é 5%, então 20 mL - 0,5 mL de água necessária a ser adicionada). Colocar a barra magnética e tampar hermeticamente o Erlenmeyer, ou usar agitador tipo Kline, durante 30 minutos;

6.3. Adicionar, em seguida, 25 mL de clorofórmio e 25 mL de solução de sulfato de sódio 1,5%. Tampar e agitar por mais 2 minutos;

6.4. Transferir a solução com a amostra para um funil de separação e deixar separar as camadas de forma natural (ou centrifugar a 1000 rpm por dois minutos para acelerar a separação);

6.5. Deixar verter a camada inferior (clorofórmio + lipídio) para um funil pequeno contendo papel de filtro e um pouco de sulfato de sódio anidro (para remover os traços de água que, invariavelmente, são arrastados) recolhendo o filtrado em Erlenmeyer de 125 mL. A solução deve ficar límpida;

6.6. Pipetar exatamente 10 mL do filtrado e transferir para um béquer de 50 ml previamente tarado (é recomendável que este passo seja levado adiante, após confirmação de peróxido positivo, este dado somente será necessário para o cálculo). Colocar na estufa a 105°C por 60 minutos, resfriar em dessecador a pesar;

6.7. Com outra pipeta volumétrica tomando os mesmos cuidados, pipetar exatamente 20 mL do filtrado para um Erlenmeyer de 250 mL, adicionar 20 mL de ácido acético concentrado e 0,5 mL de solução fresca de iodeto de potássio saturado. Agitar e deixar o Erlenmeyer tampado por 1 minuto em local escuro;

6.8. Após 1 minuto adicionar 30 mL de água destilada e 1 mL de amido 1%. Se ao acrescentar o amido, imediatamente aparecer alguma alteração (mesmo que pequena) de cor, continuar a titulação. Caso não se verifique mudança alguma de coloração, dar como encerrada a análise, ou seja, 0,00 de peróxido;

6.9. Titular o iodo liberado com tiosulfato de sódio 0,01 M, com agitação constante. O ponto final é quando a cor azul desaparece totalmente;

6.10. Fazer uma prova em branco com reagentes, sendo que a titulação desta prova não se deve gastar mais que 0,5 mL de tiosulfato de sódio 0,01 M.

7. Cálculos

$$\text{Índice de Peróxido Meq/1000 g de gordura} = \frac{(A - B) \times M \times F \times 1000}{P \times 2}$$

Onde:

- A: Volume de tiosulfato de sódio 0,01 M gasto na titulação da amostra, em mL
 B: Volume de tiosulfato de sódio 0,01 M gasto na titulação da prova branco, em mL
 M: Molaridade da solução de tiosulfato de sódio
 F: Fator de correção do tiosulfato de sódio
 P: Peso da gordura extraída na alíquota x 2 (peso do béquer mais gordura do béquer vazio), em grama
 1000: Conversão para miliequivalente.

8. Referências bibliográficas

BLIGH, E.G. & DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37:911, 1959.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1. Método 17.9, p. 256.

XVIII. ÍNDICE DE IODO

1. Princípio

O Índice de Iodo de um óleo ou gordura é a medida do seu grau de insaturação, considerando que o iodo reage com as duplas ligações; verifica-se que quanto maior o grau de insaturação, maior será proporcionalmente o índice de iodo e reciprocamente, quanto maior a quantidade de iodo adicionada, maior o número de duplas ligações. O método de Wijs é aplicável a todos os óleos e gorduras normais que não contenham ligações duplas conjugadas. Cada óleo possui um intervalo característico do valor do Índice de Iodo. A fixação do iodo ou de outros halogênios se dá nas ligações etilênicas dos ácidos graxos.

Os resultados são obtidos em termos de números de miligramas de iodo absorvidos por grama de amostra.

2. Aplicação

Para gorduras de origem vegetal e animal.

3. Materiais e equipamentos

- Bastão de vidro;
- Papel vegetal;
- Pipeta graduada de 5 mL;
- Pipeta volumétrica de 25 mL;
- Proveta de 100 mL;
- Erlenmeyer de 250 mL;
- Bureta (div. 0,05 mL);
- Becker de 250 mL;
- Balão volumétrico de 100 mL;
- Balança analítica 0,0001 g.

4. Reagentes

- Ácido Clorídrico;
- Amido solúvel;
- Dicromato de Potássio ($K_2Cr_2O_7$);
- Iodeto de Potássio (KI);
- Clorofórmio;
- Carbonato de Sódio Anidro (Na_2CO_3);
- Solução de Wijs;
- Tiosulfato de Sódio ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$).

5. Preparo de soluções

5.1. Solução reagente de Iodeto de Potássio 15%

5.1.1. Dissolver 15 g de KI p.a. em água destilada, fervida e fria. Transferir para o balão volumétrico de 100 mL, completar o volume com água destilada, fervida e fria e homogeneizar.

5.2. Solução de Amido 1%

5.2.1. Pesar 1 g de amido p.a. e transferir para béquer de 250 mL. Adicionar aproximadamente 50 mL de água destilada e aquecer até ebulição. Esfriar. Transferir para balão volumétrico de 100 mL, completar o volume com água destilada e homogeneizar. Preparar esta solução antes do uso.

5.3. Solução volumétrica padronizada de Tiosulfato de Sódio 0,1M

5.3.1. Pesar 24,82 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e 0,2 g de carbonato de sódio (Na_2CO_3). Dissolver em béquer contendo aproximadamente 100 mL de água destilada, fervida e fria. Transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume com água destilada, fervida e fria. Homogeneizar e deixar em repouso durante 24hrs. Padronizar e estocar em frasco âmbar;

5.3.2. Padronização da solução de Tiosulfato de Sódio 0,1M: Pesar exatamente 0,2 g de Dicromato de Potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) p.a. previamente seco em estufa a 105°C por duas horas. Transferir para Erlenmeyer de 250 mL com tampa. Acrescentar aproximadamente 70 mL de água destilada, fervida e fria. Adicionar 2 g de KI e solubilizar. Adicionar 20 mL de Ácido Clorídrico 1M. Tampar o Erlenmeyer e estocar imediatamente ao abrigo da luz por 10 minutos. Titular gotejando a solução de Tiosulfato de Sódio 0,1M até quase desaparecimento da coloração amarela, acrescentar 1mL da solução indicadora de Amido 1% e continuar a titulação até o desaparecimento da coloração azul.

Cálculo do Fator:

$$FC = \frac{P}{49 \times V \times M}$$

Onde:

P: Peso do $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ na alíquota, em mg

V: Volume da solução de tiosulfato de sódio 0,1M gasto na titulação, em mL

M: Molaridade da solução de tiosulfato de sódio

49: Massa molar do $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dividido pela variação do NOX do mesmo elemento

5.4. Solução reagente de Ácido Clorídrico 1M

5.4.1. Medir 8,5 mL de HCl p.a. e transferir para balão volumétrico de 100 mL contendo aproximadamente 50 mL de água destilada. Esfriar, completar o volume e homogeneizar.

6. Procedimentos

6.1. Fazer no máximo 3 amostras e 1 branco para não ultrapassar o tempo de reação;

6.2. Titular inicialmente o branco, cujo gasto de solução de Tiosulfato de Sódio 0,1M deve ser de 47 a 51 mL, em condições normais;

6.3. Dobrar o papel vegetal de maneira a ter formato de um recipiente;

6.4. Peso da amostra conforme Índice de Iodo esperado:

Matéria-Prima	Índice de Iodo Esperado	Peso da Amostra (g)
-	< 5	3,0000
-	05 - 20	1,0000
LOA B	21 - 50	0,4000
Suínos/LOA A	51 - 100	0,2000
-	101 - 150	0,1300
Peixe	151 - 200	0,1000

6.5. Pesar a amostra isenta de umidade e impurezas em papel vegetal, conforme a porcentagem de Iodo esperada (descrito na tabela acima);

6.6. Transferir para o Erlenmeyer de 250 mL revestido de papel alumínio contendo 20 mL de clorofórmio p.a. e agitar até a completa dissolução da amostra;

6.7. Adicionar volumetricamente 25 mL de solução de Wijs. Tampar e agitar vagarosamente até completa homogeneização;

- 6.8.** Paralelamente preparar e conduzir uma prova em branco;
6.9. Deixar em repouso por 30 minutos ao abrigo da luz e temperatura aproximada de 25°C;
6.10. Decorrido o tempo de reação adicionar volumetricamente 20 mL da solução de Iodeto de Potássio 15% (recém-preparada). Havendo necessidade para melhor visualização da viragem, adicionar 100 mL de água destilada recentemente fervida e fria;
6.11. Titular lentamente com solução de Tiosulfato de Sódio 0,1M, com agitação constante até uma fraca coloração amarela;
6.12. Adicionar 1 mL de solução de Amido 1% recentemente preparada e continuar a titulação até o desaparecimento da coloração azul.

7. Cálculos

$$\text{Índice de iodo \%} = \frac{(V2 - V1) \times M \times Fc \times 0,1269}{P} \times 100$$

Onde:

- V2: Volume da solução tiosulfato de sódio 0,1M gasto na titulação do branco, em mL
 V1: Volume da solução tiosulfato de sódio 0,1M gasto na titulação, em mL
 M: Molaridade da solução de tiosulfato de sódio 0,1M
 Fc: Fator de correção da solução tiosulfato de sódio 0,1M
 P: Peso da amostra, em grama

8. Referências bibliográficas

AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY, Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society, AOCS, 1990. AOCS Recommended Practice, Cd 1 - 25.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 4. ed. São Paulo: PROL, 2005. p.597-599.

XIX. ÍNDICE DE SAPONIFICAÇÃO

1. Princípio

O índice de saponificação é a quantidade de álcali necessário para saponificar uma quantidade definida de amostra.

2. Aplicação

Este método é aplicável a todos os óleos e gorduras e expressa o número de miligramas de hidróxido de potássio necessário para saponificar um grama de amostra.

3. Materiais e equipamentos

- Balança analítica;
- Banho-maria ou chapa aquecedora;
- Condensador de água;
- Erlenmeyer de 250 mL.

4. Reagentes

- Hidróxido de Potássio (KOH) p.a.;
- Álcool p.a.

5. Preparo de soluções

5.1. Solução alcoólica indicadora de fenolftaleína

5.1.1. Dissolver 1 g de fenolftaleína p.a. em aproximadamente 40 mL de água destilada. Transferir para balão volumétrico de 100 mL, completar o volume com etanol e homogeneizar.

5.2. Solução de ácido clorídrico 0,5 M

5.3. Solução alcoólica de hidróxido de potássio a 4% (m/v).

6. Procedimentos

- 6.1. Fundir a amostra, se não estiver completamente líquida;
- 6.2. Filtrar em papel de filtro para remover impurezas e traços de umidade;
- 6.3. A amostra deve estar completamente seca;
- 6.4. Pesquisar uma quantidade de amostra, de tal modo que sua titulação corresponda de 45 a 55% da titulação do branco. Em massa normalmente é de 4-5 g;
- 6.5. Adicionar 50 mL da solução alcoólica de KOH;
- 6.6. Preparar um branco e proceder ao andamento analítico, simultaneamente com a amostra;
- 6.7. Conectar o condensador e deixar ferver suavemente até a completa saponificação da amostra (aproximadamente uma hora, para amostras normais);
- 6.8. Após o resfriamento do frasco, lavar a parte interna do condensador com um pouco de água;
- 6.9. Desconectar do condensador, adicionar 1 mL do indicador e titular com a solução de ácido clorídrico 0,5 M até o desaparecimento da cor rósea.

7. Cálculos

$$\text{Índice de Saponificação em mg de KOH} = \frac{28,05 \times f \times (B - A) \times 100}{P}$$

Onde:

- A: Volume gasto na titulação da amostra
 B: Volume gasto na titulação do branco
 f: fator da solução de HCl 0,5 M
 P: Peso da amostra, em grama

NOTA: Algumas amostras são mais difíceis de serem saponificadas, requerendo mais de 1 hora de saponificação.

8. Referências bibliográficas

AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY, Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. 4th ed. Champaign, USA. A.O.C.S., 1990. A.O.C.S. Official method, Cd 3-25.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 4. ed. São Paulo: PROL, 2005. p.596-597.

XX. MATÉRIA INSAPONIFICÁVEL

1. Princípio

Matéria insaponificável são substâncias que frequentemente se encontram dissolvidas nas gorduras e óleos e que não podem ser saponificadas por tratamento usual com soda (NaOH), mas são solúveis em solventes normais para gorduras e óleos. Incluem-se neste grupo de componentes, álcoois alifáticos de alto peso molecular, esteróis (sitosterol, colesterol, tocoferóis), pigmentos e hidrocarbonetos.

Geralmente os níveis encontrados e aceitáveis são:

1. Teor em óleos vegetais: em geral, entre 1 a 2%;
2. Óleo de abacate: até 7% (avocatinas);
3. Óleo de café: até 12% (álcoois diterpênicos).

2. Aplicação

O método é aplicável a gorduras e óleos animais e vegetais, não sendo adequado para gorduras e óleos contendo quantidade excessiva de matéria insaponificável, como os óleos marinhos. Este método também não é aplicável para alimentos com elevado teor de gordura.

3. Materiais e equipamentos

- Balão volumétrico 1000 mL;
- Béquer de 250 mL;

- Bureta (div. 0,05 mL);
- Condensador de refluxo;
- Erlenmeyer ou balão Soxhlet de 250 mL;
- Funil de separação de 500 mL;
- Funil de vidro haste curta;
- Papel de filtro qualitativo;
- Proveta de 100 mL;
- Balança analítica (resolução 0,0001 g);
- Banho termostático;
- Estufa de secagem com circulação de ar forçada 100°C (precisão $\pm 5^\circ\text{C}$).

4. Reagentes

- Etanol 95% ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) p.a.;
- Éter de Petróleo p.a.;
- Fenolftaleína p.a.;
- Hidróxido de Potássio (KOH) p.a.;
- Hidróxido de Sódio (NaOH);

5. Preparo de soluções

5.1. Solução de Hidróxido de Potássio 50% (p/v)

5.1.1. Dissolver 100 g de KOH p.a em água destilada, esfriar e completar o volume para 200 mL.

5.2. Solução volumétrica padronizada de hidróxido de sódio 0,02M

5.2.1. Pesar cerca de 0,82 g de NaOH p.a. e dissolver em água destilada. Transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume e homogeneizar.

5.2.2. Padronização: Pesar exatamente 1,5 g de biftalato de potássio p.a. Previamente seco em estufa a 105°C por duas horas. Dissolver em Erlenmeyer com aproximadamente 75 mL de água destilada. Adicionar 4 gotas de solução indicadora de fenolftaleína e titular gotejando a solução de NaOH 0,02M até coloração levemente rósea.

Cálculo da molaridade real:

$$MR = \frac{P}{\text{Mol} \times V}$$

Onde:

MR: Molaridade real da solução de NaOH

P: Peso do Biftalato de Potássio, em mg

Mol: Unidade molar do Biftalato de Potássio (204,2)

V: Volume da solução de NaOH 0,02M gasto na titulação, em mL

5.3. Solução alcoólica indicadora de fenolftaleína

5.3.1. Dissolver 1 g de fenolftaleína p.a. em aproximadamente 40 mL de água destilada. Transferir para balão volumétrico de 100 mL, completar o volume com etanol e homogeneizar.

5.4. Solução de etanol 10%

5.4.1. Misturar 10 mL de etanol p.a. 95% em 90 mL de água destilada.

6. Procedimentos

6.1. Pesar em Erlenmeyer ou balão Soxhlet, 5 g da amostra bem homogeneizada;

6.2. Adicionar 30 mL de etanol 95% p.a. e 5 mL da solução de KOH 50%. Ferver brandamente sob refluxo durante uma hora ou até completa saponificação;

6.3. Adicionar 40 mL de etanol p.a. 95% e 40 mL de água destilada para solubilizar a amostra saponificada;

6.4. Transferir a amostra fria para um funil de separação de 500 mL, lavando as paredes do Erlenmeyer com pequenas porções de éter de petróleo p.a., para retirada de toda a amostra;

6.5. Adicionar 50 mL de éter de petróleo p.a. Agitar antes de tampar o funil de separação para a liberação dos gases e após tampar, agitar vigorosamente durante 1 minuto. Deixar em repouso até que as fases se separem;

6.6. Recolher a camada inferior em béquero para nova extração e transferir a camada superior para um segundo funil de separação;

6.7. Repetir os itens 6.5 e 6.6 por mais 6 vezes;

6.8. Lavar os extratos combinados no segundo funil de separação no mínimo 5 vezes, com porções de 25 mL de solução

de etanol p.a. 10%, agitando vigorosamente e desprezando a camada alcoólica (inferior);

6.9. Transferir a fração etérea (superior), filtrando sobre papel de filtro para balão Soxhlet ou Erlenmeyer previamente tarado. Lavar o papel filtro com porções de éter de petróleo p.a.;

6.10. Recuperar o éter de petróleo em conjunto Soxhlet e evaporar o solvente remanescente em banho termostático. Completar a secagem em estufa com circulação de ar forçada a 100°C por uma hora. Esfriar em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente e pesar. Repetir a operação de secagem durante 30 minutos até peso constante;

6.11. Após a pesagem, dissolver o resíduo em 50 mL de etanol previamente neutralizado, usando solução de fenolftaleína 1% como indicador e à temperatura aproximada de 50°C. Titular com solução de hidróxido de sódio 0,02M até coloração rósea. Corrija a massa do resíduo para ácidos graxos livres contidos, usando a seguinte relação: 1 mL de solução de NaOH 0,02 M equivale a 0,0056 g de ácido oléico.

7. Cálculos

$$\text{Matéria Insaponificável \% (m/m)} = \frac{(A - B)}{P} \times 100$$

Onde:

A: Massa do resíduo obtido após a secagem, em grama

B: Massa do ácido graxo determinado por titulação. Fazer a conversão conforme abaixo, antes de fazer o cálculo da matéria insaponificável: Peso ácido graxo (g) = mL gasto da solução de NaOH 0,02M X MR X 0,0056

P: Peso da amostra, em grama

8. Referência bibliográfica

AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY, Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society. AOCS, 1990. AOCS Recommended Practice, Cd 1 -25.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.I: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 4. ed.São Paulo: PROL, 2005. p. 597-599.

SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Guia de métodos analíticos, metodologia nº 37, p. 157 - 160. 2013.

XXI. DETERMINAÇÃO DE IMPUREZAS INSOLÚVEIS EM ÉTER

1. Princípio

As determinações feitas na análise de óleos e gorduras são geralmente as dos chamados índices, que são expressões de suas propriedades físicas e químicas. São estes índices que juntamente com as reações características, servem para a avaliação da maioria dos óleos e gorduras.

2. Aplicação

Este método é aplicável para todos os tipos de gorduras e óleos, determina sujidades e/ou outras substâncias estranhas insolúveis em éter de petróleo.

3. Materiais e equipamentos

- Banho-maria;
- Dessecador;
- Estufa;
- Proveta de 50 mL;
- Cadinho de Gooch.

4. Reagentes

- Éter de Petróleo.

5. Procedimentos

5.1. Utilizar o resíduo obtido na determinação de umidade e matéria volátil (método I);

- 5.2. Adicionar 50 mL de éter de petróleo no resíduo;
- 5.3. Aquecer em banho-maria para dissolver a gordura;
- 5.4. Filtrar em cadinho de Gooch com a ajuda de vácuo;
- 5.5. Lavar com cinco porções de 10 mL de éter de petróleo a quente, permitindo que cada porção escoe primeiro para depois adicionar a outra porção;
- 5.6. Lavar completamente com éter de petróleo;
- 5.7. Secar o cadinho e aquecer até peso constante em estufa a 101 ± 1 °C;
- 5.8. Esfriar em dessecador até a temperatura ambiente e pesar.

6. Cálculos

$$\% \text{ Impurezas Insolúveis: } \frac{p}{P} \times 100$$

Onde:

- p: massa das impurezas insolúveis no éter de petróleo
P: massa da amostra seca

7. Referências bibliográficas

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 4. ed. Brasília, 2005. p.603.

XXII. DETERMINAÇÃO DE GORDURA (TOTAL, SATURADA E INSATURADA) EM ALIMENTOS

1. Princípio

Gorduras e ácidos graxos podem ser extraídos dos alimentos através de métodos de hidrólise (hidrólise ácida para a maioria dos produtos, hidrólise alcalina para produtos lácteos). Durante a análise é adicionado ácido pirogálico com o intuito de minimizar a degradação oxidativa dos ácidos graxos. O triglicéride undecanóico ($C_{11:0}$) é adicionado como padrão interno. A gordura é extraída com a utilização de éter e metilada em ésteres metílicos de ácidos graxos (fatty acid methyl esters - FAMES) através da reação com trifluoreto de boro (BF_3) em metanol. FAMES são medidos quantitativamente por cromatografia gasosa capilar mediante a utilização de padrão interno $C_{11:0}$. A gordura total é calculada como a soma de todos os ácidos graxos e expressa como triglicéride equivalente. Gorduras saturadas e monoinsaturadas são calculadas com a soma de seus respectivos ácidos graxos. Gorduras monoinsaturadas incluem somente a forma *cis*.

2. Aplicação

Produtos e subprodutos de origem vegetal e animal e rações.

3. Materiais e equipamentos

- Cromatógrafo a gás equipado com detector FID;
- Coluna capilar (SP2560 100m x 0,25mm);
- Frascos para mojonnier;
- Rolhas (borracha ou cortiça);
- Cestos de centrifugação para mojonnier;
- Pérolas de vidro;
- Cestos (alumínio ou plástico);
- Banho-maria com agitação;
- Banho de vapor;
- Centrífuga para mojonnier;
- Forno de convecção por gravidade;
- Agitador vortex;
- Tubos para dispersão de gás;
- “Vials” de 1,5mL para injeção;
- “Vials” de 5,0mL para metilação ou tubo de ensaio de polipropileno com tampa;
- Septo de teflon/silicone.

4. Reagentes

- Ácido Clorídrico p.a.;
- Ácido Pirogálico p.a.;
- Álcool Etilico Absoluto (99%);
- Clorofórmio;
- Éter de Petróleo;
- Éter Etilico;
- Hexano;
- Hidróxido de Amônio;
- Metanol p.a.;
- Solução padrão de ésteres metílicos de ácidos graxos;
- Sulfato de Sódio Anidro;
- Tolueno;
- Trifluoreto de Boro Solução 14%;
- Triundecanóico ($C_{11:0}$).

5. Preparo de soluções

5.1. Ácido Clorídrico 8,3 M: Adicionar 250 mL de ácido clorídrico em 110 mL de água destilada. Misturar bem. Estocar em temperatura ambiente;

5.2. Hidróxido de amônio 58% (m/m): Deve ser preparado em capela;

5.3. Álcool etílico 95% (v/v): Adicionar 4,0 mL de água destilada em balão volumétrico de 100 mL e completar o volume com álcool etílico absoluto (99%) e homogeneizar;

5.4. Reagente trifluoreto de boro 7% BF_3 (m/m) em metanol: preparado a partir da solução 14% BF_3 , comercialmente disponível. Deve ser preparado em capela;

5.5. Mistura éter de petróleo - éter etílico (1:1): Misturar 1 parte de éter de petróleo em 1 parte éter etílico;

5.6. Solução do padrão interno triglicérides $C_{11:0}$ triundecanóico: 5,00 mg/mL em clorofórmio ($CHCl_3$). Pesar precisamente 2,50 g de $C_{11:0}$ triundecanóico em frasco volumétrico com capacidade de 500 mL. Adicionar cerca de 400 mL de clorofórmio e mexer até completa dissolução. Completar o volume com clorofórmio e verter o frasco no mínimo dez vezes. Esta solução pode ser mantida por um período de um mês se armazenada sob refrigeração ($2^\circ C - 8^\circ C$);

5.7. Solução padrão de ésteres metílicos de ácidos graxos: Mistura de referência contendo séries de ésteres metílicos de ácidos graxos, incluindo $C_{18:1}$ *cis* e *trans* (disponível como GLC-85 de Nu Chek Prep, Elysian, MN 56028, USA, ou equivalente). Para preparar esta solução, quebre cuidadosamente o frasco contendo o padrão, e transfira cuidadosamente o conteúdo para um "vial". Lave o frasco original com hexano para assegurar a completa transferência e adicione as lavagens no "vial". Dilua para aproximadamente 3 mL com hexano;

5.8. Solução padrão de éster metílico de ácido graxo undecanóico $C_{11:0}$ em hexano: Para preparar esta solução, quebre cuidadosamente o frasco contendo o padrão e transfira o conteúdo para um balão volumétrico de 50 mL. Lave o frasco original com hexano para assegurar a transferência completa de todo o conteúdo e adicione as lavagens ao balão volumétrico de 50 mL. Complete o volume com hexano. Esta solução é estável por uma semana se armazenada a $0^\circ C$;

5.9. Soluções padrões individuais de cada ácido graxo ($C_{4:0} - C_{22:0}$): Para preparar esta solução, quebre cuidadosamente o frasco contendo o padrão, e transfira cuidadosamente o conteúdo para um "vial". Lave o frasco original com hexano para assegurar a completa transferência e adicione as lavagens no "vial". Adicione 1 mL da solução padrão de éster metílico de ácido graxo undecanóico $C_{11:0}$ em hexano. Dilua para aproximadamente 3 mL com hexano. Esta solução pode ser mantida por um período de uma semana se armazenada sob refrigeração ($2^\circ C - 8^\circ C$).

6. Procedimentos

6.1. Extração da gordura

Triturar finamente e homogeneizar as amostras antes de realizar a extração.

NOTA: Em matrizes de composição desconhecida, obrigatoriamente devem ser analisadas porções testes sem adição de padrão interno para evitar presença de interferentes. Caso haja picos interferentes, a área do pico no C11 deve ser corrigida antes da realização dos cálculos. Utilizar 2,0 mL de clorofórmio no lugar da solução de padrão interno.

6.1.1. Alimentos exceto produtos lácteos

6.1.1.1. Pesar precisamente uma porção homogeneizada da amostra (contendo aproximadamente 100-200 mg de gordura) no frasco de mojonier. Forçar o material para dentro do frasco o máximo possível;

6.1.1.2. Adicionar aproximadamente 100 mg de ácido pirogálico, e 2,0 mL de solução de padrão interno triglicéride. Adicionar algumas pérolas de vidro ao frasco. Adicionar 2,0 mL de álcool etílico e misturar bem até que toda a porção teste esteja em solução;

6.1.1.3. Adicionar 10 mL de HCl 8,3 M e misturar bem;

6.1.1.4. Colocar o frasco em banho-maria com agitação a 70°C - 80°C, e manter a velocidade de agitação moderada por 40min. A cada 10min misturar o conteúdo do frasco em agitador vortex, para incorporar na solução partículas que estejam aderidas às paredes do frasco;

6.1.1.5. Após a digestão, remover o frasco do banho e resfriar à temperatura ambiente (20°C - 25°C). Adicionar álcool etílico suficiente para preencher o reservatório do frasco e misturar cuidadosamente.

6.1.2. Produtos lácteos

6.1.2.1. Pesar precisamente uma porção homogeneizada da amostra (contendo aproximadamente 100-200 mg de gordura) no frasco de mojonier. Forçar o material para dentro do frasco o máximo possível;

6.1.2.2. Adicionar aproximadamente 100 mg de ácido pirogálico, e 2,0 mL de solução de padrão interno triglicéride. Adicionar algumas pérolas de vidro ao frasco. Adicionar 2,0 mL de álcool etílico e misturar bem até que toda a porção teste esteja em solução;

6.1.2.3. Adicionar 4 mL de água e misturar bem. Adicionar 2 mL de hidróxido de amônio e misturar bem;

6.1.2.4. Colocar o frasco em banho-maria com agitação a 70°C - 80°C, e manter a velocidade de agitação moderada por 10min. A cada 5min misturar o conteúdo do frasco em agitador vortex para incorporar na solução partículas que estejam aderidas às paredes do frasco;

6.1.2.5. Após a digestão, remover o frasco do banho e adicionar algumas gotas de fenoltaleína. Manter a solução básica com adição de hidróxido de amônio. Adicionar álcool etílico suficiente para preencher o reservatório do frasco e misturar cuidadosamente;

6.1.2.6. Adicionar 25 mL de éter etílico no frasco de mojonier. Fechar o frasco e colocar no cesto de centrifugação. Manter em agitação por 5 min. Lavar a rolha no frasco com a solução de éter de petróleo - éter etílico (1:1);

6.1.2.7. Adicionar 25 mL de éter de petróleo, tampar o frasco e misturar por 5min. Centrifugar o frasco por 5 min em 600 rpm. Lavar a rolha no frasco com a solução de éter de petróleo - éter etílico (1:1);

6.1.2.8. Transferir a fase etérea para béquer de 150 mL e cuidadosamente lavar as laterais do frasco com a mistura de éteres. Evaporar o éter em fluxo de nitrogênio. O resíduo remanescente no béquer contém a gordura extraída.

6.2. Metilação

6.2.1. Dissolver a gordura extraída em 2-3 mL de clorofórmio e 2-3 mL de éter etílico. Transferir a mistura para "vial" evaporar em banho-maria a 40°C completando a evaporação em fluxo de nitrogênio;

6.2.2. Adicionar 2,0 mL de reagente BF e 1 mL de tolueno. Vedar a tampa do "vial" com septo de teflon/silicone. Aquecer o "vial" por 45min a 100°C. Agitar gentilmente o "vial" por 10min. Aguardar que o mesmo chegue à temperatura ambiente 20°C - 25°C;

6.2.3. Adicionar 5,0 mL de água, 1,0 mL de hexano, e aproximadamente 1 g de sulfato de sódio. Tampar o "vial" e agitar por 1min. Aguardar a separação das fases e separar cuidadosamente a fase superior para outro "vial" contendo 1 g de sulfato de sódio. (Nota: a fase superior contém os ésteres metílicos dos ácidos graxos, incluindo o padrão interno triglicéride);

6.2.4. Injetar os FAMES na coluna do cromatógrafo a gás ou transferir para "vial" de amostrador automático para análise de cromatografia a gás;

6.3. Determinação

6.3.1. O tempo de retenção relativo e o fator de resposta de cada éster metílico de ácido graxo podem ser obtidos através da análise por cromatografia a gás da solução padrão de cada éster, e da solução padrão da mistura dos ésteres;

6.3.2. Injetar aproximadamente 2µL da solução padrão individual de cada éster e 2µL da solução padrão da mistura dos ésteres. Utilizar a solução padrão da mistura de ésteres para ajustar a resposta cromatográfica antes de injetar algumas soluções teste;

6.3.3. Depois que as condições cromatográficas estiverem ajustadas, injetar as soluções testes das amostras.

6.4. Condições cromatográficas

- Gás de arraste: hélio;
- Temperatura do injetor: 225°C;
- Temperatura do detector: 285°C;
- Temperatura inicial da coluna: 100°C (isoterma) durante 4 minutos;
- Temperatura final da coluna: 240°C; velocidade: 3°C/minuto.

7. Cálculos

A gordura total é a soma dos ácidos graxos de todas as fontes, expressa como triglicérides. Para expressar a quantidade de ácidos graxos como triglicérides, é necessário uma equivalente matemática de condensação de cada ácido graxo com glicerol. Para cada três moléculas de ácido graxo, um glicerol é requerido.

O fator de resposta de cada ácido graxo pode ser calculado como demonstrado a seguir:

$$R_i = \frac{Ps_i \times W_{C11:0}}{Ps_{C11:0} \times W_i}$$

Onde:

Ps_i : área do pico de cada ácido graxo na solução padrão da mistura de FAMES
 $Ps_{C11:0}$: área do pico do ácido graxo C11:0 na solução padrão da mistura de FAMES
 $W_{C11:0}$: massa do padrão interno na solução padrão da mistura de FAMES
 W_i : massa de cada FAME na solução padrão da mistura de FAMES

Cálculo de cada ácido graxo (expresso como triglicérides):

$$W_{FAMEi} = \frac{Pt_i \times Wt_{C11:0} \times 1,0067}{Pt_{C11:0} \times R_i}$$

Para liberar em triglicérides:

$$W_{TGi} = W_{FAMEi} \times J_{TGi}$$

Para liberar em ácidos graxos:

$$W_{TGi} = W_{FAMEi} \times J_{AGi}$$

Onde:

Pt_i : área do pico do ácido graxo a ser determinado na porção teste
 $Wt_{C11:0}$: massa do padrão interno C11:0 adicionada à porção teste
 $Pt_{C11:0}$: área do pico do padrão interno C11:0 na porção teste
 J_{TGi} : fator de conversão de FAMES para triglicérides individual para cada ácido graxo
 J_{AGi} : fator de conversão de FAMES para ácidos graxos, individual para cada ácido graxo
 R_i : fator de resposta do ácido graxo

8. Referências bibliográficas

AOAC, ASSOCIATIONS OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analyses of the Association of Analytical Chemists. 18. ed., 2005. method 996.06 p. 20-25.

XXIII. ÁCIDOS GRAXOS

1. Metodologia sugerida

AOAC, ASSOCIATIONS OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analyses of the Association of Analytical Chemists. 18. ed., 2005. method 996.06 p. 20-25.

XXIV. AMINOÁCIDOS

1. Metodologias sugeridas

HAGEN SR, FROST B, AUGUSTIN J. Precolumn Phenylisothiocyanate Derivatization and Liquid-Chromatography of Amino Acids in Food. Journal of the Association of Official Analytical Chemists 72 (6): 912-916 Nov-Dec 1989.

WHITE JA, HART RJ, FRY JC. An Evaluation of the Waters Pico-Tag System for the Amino-Acid-Analysis of Food Materials. Journal of Automatic Chemistry 8 (4): 170-177 Oct-Dec 1986.

XXV. VITAMINAS

1. Metodologias sugeridas

VITAMINA A: HPLC UV/PDA E FLUORESCÊNCIA - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. p. 652-654.

VITAMINA A: LC-DAD. "Foodstuffs. Determination of vitamin A by high performance liquid chromatography. Measurement of all-trans-retinol and 13-cis-retinol", EN 12823-1:2014.

Vitamina A: LC-FLD-DAD. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL - "Vitamin A in mixed feeds" - AOAC 974.29, 2012.

VITAMINA B1: HPLC FLUORESCÊNCIA - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. p. 656-658.

VITAMINA E: HPLC UV/PDA - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2005; Método n.º 01 p. 200.

VITAMINA E: LC-FLD. "Foodstuffs. Determination of vitamin E by high performance liquid chromatography. Measurement of α -, β -, γ - and δ -tocopherol", EN 12822:2014.

VITAMINA E: LC-FLD-DAD. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL. "a-Tocopherol and a-Tocopheryl Acetate in Foods" - AOAC 971.30, 2012.

VITAMINA C: Titulação E HPLC UV/PDA - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. p. 668-670.

VITAMINA C FOSFORILADA: LC-DAD. Determination of Ascorbyl-2-monophosphate (Stay-C 35). American Feed Industry Associates' Laboratory Methods Compendium 2, Volume 1: Vitamins and Minerals, 1999, p. 81-83.

VITAMINA C: LC-DAD. Food Chemistry, Volume 94, páginas 626-631.

VITAMINA C: Espectrofotometria. "Vitamin C (Total) in Vitamin Preparations", AOAC 967.22, 2012.

VITAMINA B6: HPLC FLUORESCÊNCIA - LAN, F.L.; HOLCOMB, I.J. & FUSARI, S.A. Liquid Chromatography Assay of Ascorbic Acid, Niacinamide, Piridoxine, Thiamine and Riboflavin in Multivitamin - Mineral Preparation, J. Assoc. Anal. Chem. 67(5): 1007-1011, 1984.

VITAMINA B6: LC-FLD. "Foodstuffs. Determination of vitamin B6 by high performance chromatography", EN 14164: 2014.

VITAMINA B2: HPLC FLUORESCÊNCIA - LAN, F.L.; HOLCOMB, I.J. & FUSARI, S.A. Liquid Chromatography Assay of Ascorbic Acid, Niacinamide, Piridoxine, Thiamine and Riboflavin in Multivitamin - Mineral Preparation, J. Assoc. Anal. Chem. 67(5): 1007-1011, 1984.

VITAMINA B2: LC-FLD. "Foodstuffs. Determination of Vitamin B1 by HPLC", EN 14152: 2006. VITAMINA B2: SPR (Surface Plasma Resonance), kit Biacore Q.

VITAMINA D: HPLC/PDA - VITAMIN ASSAY. ROLF STROBECKER. HEINZ M. HENNING. Modern Chromatographic. Analysis of the Vitamins. Vol. 30 Edited by Andre P. de Leenheer. Willy e. Ambert. Marcel G.M. de Rurter. AOAC - 15 e, 1990 / Ref 982.29. Vitamin D in mixed feeds, premix and foods.

VITAMINA D: LC-DAD. "Foodstuffs. Determination of vitamin D by high performance liquid chromatography. Measurement of cholecalciferol (D3) or ergocalciferol (D2)", EN 12821:2009.

XXVI. CONTAMINANTES QUÍMICOS

1. Metodologia sugerida

Official Method of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 986.15 Chapter 4, 9.1.01- Animal Food and Feed.

4. MICROSCOPIA: ANÁLISE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE QUALIDADE

Ronaldo L. Sanches

Laboratório Nacional Agropecuário/MG - LANAGRO/MAPA

A alimentação de animais, principalmente monogástricos, representa a maior parte do custo de produção. Pode-se afirmar que erros nas formulações de dietas ou emprego de ingredientes de má qualidade ou inadequados, acarretarão prejuízos inevitáveis.

A análise laboratorial constitui o indispensável suporte técnico para a garantia de qualidade dos alimentos, quando produzida por laboratórios que forneçam resultados confiáveis e adequados aos objetivos pretendidos.

Os trabalhos de Henneburg & Stohman (1860, 1864) que originaram o Sistema de Weende, foram embasados nas determinações de umidade, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, cinzas e extratos não nitrogenados (Fonnesbeck, 1976). Decorridos mais de 150 anos, uma série de metodologias foram desenvolvidas, mas a maioria dos níveis de garantia de nutrientes estampados nos rótulos de “concentrados”, “rações” e “ingredientes de origem animal e vegetal”, são sustentados pelas análises citadas com algumas variações e poucos acréscimos.

Segundo Austic & Scott (1991), mais de 36 nutrientes são necessários na dieta de aves, em concentrações apropriadas e balanceadas, de maneira que possam maximizar a habilidade desses animais em expressar seu potencial genético de crescimento e reprodução.

Considerando os custos necessários para realização de todas as análises (equipamentos, pessoal técnico bem treinado, tempo) e testes biológicos serem viáveis somente em situações específicas por serem demorados e às vezes caros, a estimativa do valor nutritivo de um alimento envolvendo análises complementares ao Sistema de Weende, não constitui tarefa rotineira.

O nutricionista conta, na maioria das situações, com os níveis de garantia estampados nos rótulos dos produtos ou um pequeno grupo de resultados analíticos, envolvendo provas físico-químicas, às vezes microbiológicas e toxicológicas, quando não está recorrendo às tabelas de composição de alimentos, nem sempre condizentes com a realidade dos ingredientes disponíveis na região.

A microscopia de alimentos para animais preenche boa parte desta lacuna e constitui excelente ferramenta auxiliar na análise laboratorial. Segundo Bonetto (s/d) além de fornecer dados que não seriam possíveis por meio da análise química, é um método rápido, barato, dispensa equipamentos de alto custo e deve ser considerado o instrumento número um, onde determinadas análises químicas são limitadas.

A identificação e avaliação microscópica de ingredientes ou misturas que os contenham, são efetuadas principalmente por meio de dois métodos distintos: a observação das características externas ou das características celulares. O primeiro método é o mais usado, requerendo pouca preparação da amostra, e depende basicamente da habilidade do analista em identificar os constituintes, pela sua forma, cor, tamanho do fragmento, textura, dureza, brilho, odor, sabor, provas químicas qualitativas etc.

O outro método depende do conhecimento da estrutura celular de tecidos animais e vegetais. Ambos podem ser usados independentemente, embora os melhores resultados sejam obtidos com a sua combinação (AAFAM, 1992).

Os seguintes materiais constituem o básico para o laboratório que se propõe a trabalhar apenas com a observação das características externas: microscópio estereoscópico (8 a 50 x ou mais); peneiras ou tamis de uso manual com malhas de 2,0, 1,0, 0,50 e 0,25 mm, coleção de ingredientes, adulterantes, sementes de gramíneas e leguminosas incluindo também as tóxicas, placas de Petri, pinças, estiletos, frascos conta-gotas, almofariz, reagentes específicos, outros.

4.1. Colheita e preparo da amostra

A colheita da amostra deve ser convenientemente efetuada, obedecendo critérios de amostragem conforme o tamanho do lote, em vários pontos do carregamento ou partida, de maneira que possa refletir a real composição do produto. A quantidade deve ser suficiente para realização de toda a parte analítica bem como armazenamento em arquivo, destinada à revisão ou perícia. Faz-se o quarteramento da amostra dividindo-a em porções e acondicionando de maneira a conservar “*in natura*” as características físicas, químicas e organolépticas. Para produtos sólidos, adotar sacos plásticos resistentes e, para líquidos, frascos plásticos ou vidro (MARA, 1992).

Chegando ao laboratório, uma das porções é destinada para análises microbiológicas ou toxicológicas quando solicitadas e a outra é submetida a novo quarteamento encaminhando-se parte para a moagem e posteriores análises químicas. O remanescente deste quarteamento é avaliado de maneira macroscópica e preparado para as análises microscópicas.

A preparação para o exame microscópico visa facilitar a visualização dos fragmentos e pode obedecer os seguintes processos:

a) Separação por peneiramento ou tamisação: os ingredientes ou misturas contêm fragmentos de tamanhos diferenciados e quando separados da parte mais fina, normalmente constituída de amido, facilitam a visualização e ajudam a selecionar estruturas de tamanhos específicos. Emprega-se preferencialmente um conjunto de peneiras de uso manual, com malhas de 2,0; 1,0; 0,50 e 0,25 mm com tampa e bandeja. Após a separação, fazer a transferência das porções retidas, inclusive da bandeja, para as placas de Petri. As amostras peletizadas recebem um tratamento diferenciado, pois este sistema de processamento e outros semelhantes, une os fragmentos com as cascas e a parte mais fina, impedindo a visualização individualizada. A reversão da peletização às vezes resulta em melhores resultados que a desintegração da amostra em almofariz ou moagem. O procedimento consiste em umedecer a amostra, fazendo agitações ocasionais com uma espátula ou bastão, até a sua completa desintegração. Isto ocorre normalmente no espaço de 1 a 2 horas e o material resultante é vertido em peneira com malha de 0,1 a 0,2 mm e lavado com água. O remanescente é transferido para um funil de sucção provido com papel de filtro e após a filtração da maior parte da água, seca-se com acetona. Transferir o material para recipiente apropriado (bandeja), aguardar a completa evaporação do solvente e levar para estufa de secagem com ventilação forçada (65°C). O material seco deve ser fragmentado e em seguida tamisado, procedendo-se da mesma maneira que o especificado para amostras fareladas. Recomenda-se a análise do filtrado em paralelo, em virtude do carreamento de substâncias solúveis em água e solventes orgânicos.

b) Remoção da gordura: produtos com teores de gordura elevados são de difícil separação pelo sistema de tamisação, além de fornecerem imagens pouco definidas ao microscópio. A maior parte da gordura deve ser removida e, para isto, transfere-se a amostra para um frasco cônico, adiciona-se éter etílico, agita-se repetidas vezes e faz-se a filtração. O solvente residual é evaporado e em seguida procede-se ao peneiramento.

c) Flotação: algumas análises e produtos exigem a separação da parte orgânica e inorgânica ou com maior densidade. O procedimento consiste em transferir pequena quantidade de amostra para um tubo de ensaio, adicionar clorofórmio até próximo a borda do tubo e aguardar alguns minutos até a completa separação das fases. Recolher o sobrenadante e transferir para um papel de filtro ou absorvente. Descartar o solvente e com o auxílio de uma espátula recolher e transferir o precipitado para outro papel de filtro ou absorvente. Efetuar os trabalhos que envolvam o emprego de solventes em capela de exaustão.

Misturas de Ingredientes: 1- pesar cerca de 15 g de amostra e transferir para funil de separação (orifício da torneira Ø 10 mm); 2- adicionar cerca de 80 mL de clorofórmio, homogeneizar e aguardar a separação das fases; 3- drenar a fração precipitada sobre uma cápsula e devolver o excesso de clorofórmio presente na cápsula para o funil de separação; ocorrendo entupimento no funil de separação, utilizar uma haste metálica fina para auxiliar a drenagem do material; 4- transferir o conteúdo da cápsula para uma placa de Petri, previamente identificada com o número da amostra e da fase correspondente; aguardar até a completa evaporação do solvente, podendo-se utilizar um funil de Büchner acoplado a um frasco Kitasato, com o auxílio de vácuo; 5- adicionar ao funil de separação contendo clorofórmio e a fração remanescente da amostra, níveis crescentes de éter etílico ou éter de petróleo, fazendo agitação e aguardando que ocorra a precipitação de cada fase com maior densidade; 6- drenar a fração precipitada sobre outra cápsula e devolver o excesso da mistura de solventes na cápsula, para o funil de separação; 7- transferir o conteúdo da cápsula para uma placa de Petri, previamente identificada com o número da amostra e da fase correspondente. e aguardar até a completa evaporação; 8- repetir os procedimentos constantes nas etapas 5, 6 e 7 empregando éter etílico ou éter de petróleo até a completa separação das fases com diferentes densidades; havendo necessidade de reverter o processo antes da drenagem, adicionar clorofórmio, obedecendo os procedimentos de agitação e aguardando a separação; 9- aguardar a evaporação do solvente na capela de exaustão e completar a secagem das amostras em estufa ventilada (temperatura entre 50 e 70 C° e tempo não inferior a 30 minutos); 10- após a secagem tamisar cada uma das fases separadamente em conjunto de peneiras e transferir as porções retidas nas peneiras e bandeja para placas de Petri previamente identificadas.

d) Quantificação: o método mais empregado consiste em separar com o auxílio de mistura de solventes de baixa e alta densidades (éter etílico ou petróleo e clorofórmio), os constituintes de uma mistura com peso conhecido. A preparação da amostra deve ser criteriosa e a tarefa exige bastante experiência do analista (Huss, 1979; Khajarer et al., 1987).

4.2. Exame preliminar

O exame macroscópico é efetuado ao mesmo tempo em que a amostra é preparada para o exame microscópico. Esta fase pode revelar a presença de contaminações, materiais estranhos, homogeneização inadequada e particularidades como sabor, odor e aparência típica do produto.

A presença de grumos nos ingredientes ou suas misturas pode ser indicativa de fungos ou ácaros, devendo este material ser cuidadosamente separado para a investigação microscópica. Quando não ocorre a detecção, as possíveis causas podem ser: excesso de umidade, que normalmente reduz a estabilidade do produto durante a estocagem, a presença de gordura ou de ingredientes viscosos como o melão.

A cor pode ser indicativa do excesso ou falta de aquecimento durante o processamento industrial; existindo este tipo de suspeita, como exemplo soja ou seus subprodutos, recomendam-se as análises de atividade ureática e solubilidade proteica em KOH a 0,2%. A coloração marrom-escura e a presença de fragmentos carbonizados são encontrados na maioria dos produtos submetidos a sistemas de secagem direta, podendo às vezes ser visualizados sem o auxílio do microscópio.

Informações adicionais podem ser obtidas com o odor e sabor. Os odores mais encontrados e suas indicações são os seguintes: ranço ou sabão - degradação de gordura; amônia, sulfeto de hidrogênio - degradação de proteína; mofo - presença abundante de fungos; queimado - superaquecimento. Odores indicativos de deterioração podem tornar-se mais pronunciados quando uma pequena quantidade do material suspeito é ligeiramente aquecida (30°- 40°C) em recipiente fechado ou misturado com água (40°- 50°C) de maneira a formar uma pasta; cobre-se com vidro de relógio, aguarda-se algum tempo e faz-se a avaliação (Huss, 1975).

A avaliação de grãos atacados por pragas deve ser criteriosa, pois a perda da proteção natural da semente predispõe ao desenvolvimento de fungos, às vezes produtores de micotoxinas. Ácaros, insetos ou fragmentos que indicam a sua presença nos alimentos devem constituir objeto de alerta, pois em função de sua rápida multiplicação acarretam prejuízos econômicos e do valor nutricional em curto espaço de tempo. Dejeções de aves, morcegos e ratos são mais facilmente detectadas à microscopia e normalmente são carreadores de patógenos.

4.3. Exame microscópico

As recomendações da AAFM (1992) indicam que as frações peneiradas devem ser espalhadas em pedaços de papel (ou placas de Petri) e examinadas com aumentos de 10x a 20x, iniciando-se da fração mais grossa. A pesquisa é executada de uma extremidade a outra e com o auxílio de pinça e estilete separa-se o examinado, de maneira que todos os fragmentos sejam observados em camada fina. Pinças pontiagudas e afiadas são recomendadas para a retirada de pequenos fragmentos e posterior exame de textura, dureza, estrutura, provas químicas e outras características. Adulterantes são às vezes finamente moídos para escapar à detecção, necessitando-se recorrer a um segundo exame com aumento de 100x, usando-se microscópio composto.

4.4. Características de alguns ingredientes

Estimativa de produção de misturas de ingredientes para o ano 2015, 69,7 milhões toneladas, com as seguintes destinações: avicultura corte 48%; avicultura postura 8%; suinocultura 23%; bovinocultura leite 7%; bovinocultura corte 4%; "pet food" 4%; equinocultura 1%; aquicultura 1%; mistura mineral 3%; outros 1% (Sindirações, 2015). Os ingredientes descritos a seguir foram escolhidos em função da sua maior participação no total de misturas produzidas no País ou detecção de problemas no produto.

4.4.1. Carne e ossos, farinha

Produto obtido durante o processamento industrial de carcaças de mamíferos, resultante da cocção, secagem e moagem de tecidos.

Características macroscópicas/microscópicas: a cor varia do marrom-claro ao marrom-escuro, dependendo do percentual de ossos, gordura, contaminações e processamento. A textura, uniformidade e tamanho dos fragmentos (<2,5 mm) também são variáveis. O produto é gorduroso e o odor deve ser de carne e gordura cozidos, sem ranço. A observação microscópica com pequeno aumento, permite verificar que a parte mais fina é granular e as maiores têm a superfície rugosa, ligeiramente engordurada, com quantidades variáveis de grãos finos aderidos. Frequentemente a mesma amostra pode conter fragmentos de cores variáveis. Os fragmentos de ossos são brancos ou amarelados e diferenciam-se dos ossos de aves porque estes se fragmentam em lascas com bordas angulares (AAFM, 1978). A separação da parte orgânica e inorgânica (flotação) facilita a visualização.

Contaminações/adulterações/processamento: a presença de sangue, pelo, casco, chifre, couro, conteúdo ruminal são admissíveis nas quantidades inevitáveis aos bons métodos de processamento (MA, 1989; AAFM, 1992). Fragmentos superaquecidos, couro oriundo de curtumes (tratado com óxido crômico ou ácido tânico), farinha de penas, farinha de ostras, areia, terra e o excesso dos “admissíveis”, são normalmente encontrados.

A qualidade da farinha de carne e ossos deve ser avaliada principalmente pela quantidade e tipos de contaminações e adulterações (AAFM, 1992). A análise de solubilidade em pepsina a 0,2% (AOAC, 1990; MARA, 1992), constitui um dos parâmetros de avaliação de subprodutos de origem animal, mas segundo Johnston & Coon (1979) e outros autores, este percentual de diluição da pepsina não é sensível para a distinção entre farinhas de boa e má qualidade. O Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (Sindirações, 2013) recomenda o emprego de solução de pepsina 0,002% e conforme Bellaver et al. (2000) o uso da pepsina na concentração de 0,0002% melhora a sensibilidade do processo.

4.4.2. Soja, farelo

Produto resultante da moagem do grão de soja, após processo industrial de extração do óleo com solvente e posterior tostagem.

Características macroscópicas/microscópicas: o grão de soja é elíptico, ligeiramente achatado, com aproximadamente 6-10 mm de diâmetro. A cobertura é lisa, brilhante e firme; a cor amarela é predominante na maioria das espécies. O hilo tem a forma elíptica com aproximadamente 3x1 mm, na cor preta ou marrom-escura, com a borda e ranhura elevadas; em um dos extremos encontra-se a micrópila, pequeno orifício através do qual a raiz primária da semente jovem emerge. A superfície externa da casca apresenta depressões semelhantes a picadas, distanciadas de 0,1 a 0,2 mm, características da soja. A superfície interna é quase branca, ligeiramente estriada, porosa, espessura de aproximadamente 0,1 mm e aparência esponjosa. Os fragmentos do farelo de soja têm a forma irregular e achatada, bordas arredondadas, aparência translúcida, superfície cerosa e variam da cor creme ao marrom-claro (Bonetto, s/d; AAFM, 1978; AAFM, 1992). A detecção de soja nos alimentos pode ser efetuada com o auxílio de provas químicas e possibilita visualizar farelos de soja tratados e não tratados convenientemente, em misturas que os contenham (Huss, 1975). A prova não é aplicável quando existe superaquecimento.

Contaminações/adulterações/processamento: excesso de cascas, fragmentos superaquecidos, areia, terra, resíduos de cultura, farelo de amendoim etc.

4.4.3. Trigo, farelo

Produto obtido no processamento industrial do grão de trigo, consistindo de pericarpo, aleurona, fragmentos de gérmen e pequena quantidade de grãos. Segundo Nunes (1991), farelo e farelinho correm nos moinhos em bicas separadas, entretanto no mercado brasileiro a rotina é a sua mistura, formando um produto único.

Características macroscópicas/microscópicas: a cor da semente de trigo varia do amarelo ao marrom. O grão é duro, profundamente sulcado e comprimento de 6 a 8 mm. Os fragmentos do grão são reconhecidos nas misturas, pelo farelo aderido ou pela dureza do endosperma. O trigo é mais difícil de moer que outros grãos. O germe que é separado no processo de moagem é facilmente reconhecido pela sua cor amarelo-clara e aspecto oleoso, que pode ser comprovado pressionando-o com uma pinça. Os fragmentos de farelo são encontrados na maioria dos produtos derivados do trigo, e são usados para identificação. A cor varia do branco ao marrom-avermelhado, são delgados, levemente rugosos, podendo ter tricomas. A presença de amido na forma sólida e cor branco-brilhante, aderidos na superfície interna do pericarpo, é o indicador mais significativo para identificação em pequeno aumento (AAFM, 1978; AAFM, 1992; Bonetto, s/d).

Contaminações/adulterações/processamento: excesso de cascas, resíduos da cultura, terra, areia, trigo mourisco, trigo-lho, ácaros etc.

4.4.4. Milho e subprodutos

O grão de milho destinado para consumo animal deve ser isento de sementes tóxicas e resíduos de pesticidas e enquadrar-se nos tipos 1, 2 e 3 da Resolução 103 do CONCEX: matérias estranhas, impurezas e fragmentos (max.): tipo 1 - 1,5%; tipo 2 - 2,5%; tipo 3 - 3,0%; avariados total: 11%; 18% e 24% respectivamente; ardidos e brotados (max.): 3%; 6% e 10% respectivamente (MA, 1989).

Características macroscópicas/microscópicas: as variedades mais utilizadas são de cor amarela, podendo se distinguir pela dureza e cor do grão. O formato é semelhante a um dente, sendo coberto por um pericarpo com aparência cerosa, lisa, delgada, semitransparente e pequenos sulcos lineares semelhantes à unha. O endosperma córneo está localizado principalmente na parte posterior e longitudinal do grão, e o endosperma farináceo branco circunda a parte posterior do germe. O milho não perde as suas características básicas quando moído, podendo ser identificado em fragmentos de

tamanho e forma irregulares; o germe pode ser encontrado separadamente, assim como fragmentos do pericarpo (AAFM, 1978; AAFM, 1972; Bonetto, s/d).

Contaminações/adulterações/processamento: excesso de sabugo, palha, sementes de gramíneas e leguminosas, sementes tóxicas, milho tratado para plantio (corado vermelho), presença de fungos, ácaros, insetos etc.

Alguns subprodutos do milho perdem as características do grão, como é o caso dos farelos de glúten 21 e glúten 60, oriundos da produção de amido. O primeiro é obtido após a extração da maior parte do amido, do glúten e do germe e tem como características principais películas de forma retangulares, vítreas e algumas translúcidas. O glúten 60 é obtido após a remoção da maior parte do amido, do germe e do pericarpo, tendo como característica principal grânulos esféricos de cor amarela a alaranjada. A presença de fragmentos superaquecidos é um ponto importante a ser pesquisado nestes ingredientes.

Os farelos de germe, germe desengordurado e milho degerminado, constituem outros subprodutos do milho disponíveis no mercado e são facilmente identificados quando se conhece as características básicas do milho grão.

4.4.5. Arroz, farelo

São especificados 2 tipos no Brasil: integral e “desengordurado”. O primeiro consiste do pericarpo, estando presentes germe e pequena quantidade de fragmentos de cascas, provenientes exclusivamente do processo normal de obtenção. Poderão ainda estar presentes, em pequena participação, quirera ou arroz quebrado e, em certos casos, onde o polimento é mais acentuado, o próprio grão de arroz finamente moído. O farelo “desengordurado” é obtido pelo processo de extração do óleo contido no farelo de arroz integral (MA, 1989).

Características macroscópicas/microscópicas: o arroz tem a casca na cor creme a marrom, com sombreamento cruzado na superfície externa; são rugosas e ásperas ao tato. O grão é liso, alongado e elíptico ao corte transversal, cor branco-brilhante, translúcido a opaco, com dois sulcos longitudinais paralelos em cada superfície plana. O embrião ocupa 1/3 do comprimento e se localiza na superfície plana, na base do grão. Os fragmentos de grão auxiliam na identificação, mas o sombreamento cruzado da casca constitui o principal indicativo da presença de subprodutos de arroz, quando se trabalha com pequeno aumento (AAFM, 1978; AAFM, 1992; Bonetto, s/d).

Contaminações/adulterações/processamento: excesso de cascas, terra, areia, sementes de gramíneas e leguminosas, resíduos da cultura, ácaros etc.

4.4.6. Aves, subprodutos

São especificados 3 subprodutos de aves no Brasil: farinhas de resíduo de abatedouro, vísceras e penas. A farinha de resíduo de abatedouro é resultante da prévia hidrólise de penas limpas sobre as quais, em fase posterior do processamento, são adicionadas vísceras sem conteúdo intestinal e demais resíduos do abate de aves e submetidos à cocção; farinha de vísceras é o resultante da cocção de vísceras de aves sem conteúdo intestinal, sendo permitido a inclusão de cabeças e pés; farinha de penas hidrolisadas é o resultante da cocção sob pressão, de penas limpas e não decompostas, obtidas no abate de aves.

Características macroscópicas/microscópicas: as farinhas de subprodutos de aves possuem textura mais suave do que as farinhas de carne ou carne e ossos, embora a cor seja similar; o odor é típico. Os produtos são identificados pela presença dos seguintes constituintes: penas, ossos, escamas dos pés e pernas, bicos, unhas, cascas de ovos (resíduos de incubatório) etc. Algumas penas após o processamento se assemelham a pelos e outras a tubos plásticos; a aparência é vítrea, variando a cor do amarelo-ouro ao marrom, dependendo do tipo de processamento e material utilizado; a hidrólise completa modifica a sua estrutura normal, embora o canhão (raque) mantenha as características; a presença de barbas e bárbulas podem ser indicativos de processamento insuficiente. As escamas quando presentes são ligeiramente curvadas nas bordas, predominando a cor amarelo-clara. Os fragmentos de bico e unha são semelhantes à unha humana. Resíduos de incubatório diferenciam dos demais, pela presença de cascas de ovos, e são reconhecidos por sua estrutura calcária quebradiça e superfície porosa. As paredes dos ossos de aves são mais finas e quebram mais facilmente que os ossos de mamíferos, fragmentando em lascas com bordas angulares (AAFM, 1978; AAFM, 1992; Bonetto, s/d).

Contaminações/adulterações/processamento: fragmentos superaquecidos, areia, terra, casca de arroz, presença de constituintes não especificados para o produto (Ex. farinha de penas com vísceras).

4.4.7. Peixe, farinha

Produto resultante da cocção, secagem e moagem do peixe inteiro, cortes ou ambos, com ou sem a extração de parte do óleo.

Características macroscópicas/microscópicas: a cor pode variar do amarelo-claro ao marrom. A maioria das amostras são untuosas, com odor intenso de peixe, auxiliando a identificação nas misturas, mesmo em pequenas quantidades. Os fragmentos mais finos são granulares e os maiores são rugosos, conservando parcialmente a estrutura fibrosa. Os ossos têm aparência perolada, alguns são finos e pontiagudos e outros têm o formato de vértebra; podem ser opacos ou translúcidos, encontrando-se também fragmentos na cor âmbar. As escamas são chatas ou curvas, translúcidas e com anéis concêntricos. Os ossos e as escamas são constituintes ímpares que indicam a presença do produto. Dentes, otólito e cristalino dos olhos podem ser encontrados (AAFM, 1978; AAFM, 1992).

Contaminações/adulterações/processamento: fragmentos superaquecidos, couro oriundo de curtumes (tratado com óxido crômico ou tanino), farinha de penas, areia etc.

4.4.8. Sangue, farinha

Produto resultante do processamento do sangue fresco e limpo, empregando tambor rotativo ou “spray dryer”.

Características macroscópicas/microscópicas: os fragmentos de farinha de sangue seca em tambores rotativos, são normalmente esféricos, variando o tamanho e forma, podendo apresentar bordas pontiagudas. A coloração é vermelha escura a negro púrpura; superfície lisa, opaca ou quando friccionados em papel ficam brilhantes. São resistentes à fragmentação e apresentam brilho vítreo no seu interior e fraturas conchoidais.

A farinha de sangue obtida através do sistema “spray dryer” é uniforme, apresentando fragmentos pequenos e esféricos, quebrando-se com facilidade.

Contaminações/adulterações/processamento: conteúdo ruminal, ossos, pelos, fragmentos superaquecidos, cloreto de sódio, fragmentos de insetos etc.

4.4.9. Macroelementos, fontes

Sal (NaCl): Cristais cúbicos ou granulares, transparentes ou translúcidos quando em fragmentos maiores. Confirmar com prova química qualitativa para cloreto.

Gesso: Baixa dureza, colorações branca, cinza, amarela ou marrom, apresentando ao microscópio clivagem bem desenvolvida em uma das direções e baixo relevo. Confirmar com provas químicas qualitativas para sulfato e cálcio.

Ostras, farinha: Fragmentos resistentes, opacos a semitranslúcidos, colorações branca, cinza ou rósea, superfície lisa podendo apresentar linhas concêntricas ou paralelas, alternando raias claras e escuras e bordas às vezes serrilhadas. Confirmar com provas químicas qualitativas para carbonato e cálcio.

Ossos, farinha: Os fragmentos de tecido ósseo esponjoso apresentam espaços medulares amplos formando trabéculas, enquanto o tecido compacto não tem esta característica; os canais de Havers e Volkmann são mais facilmente visualizados na farinha calcinada. A coloração dos fragmentos varia de branca a amarela (autoclavada) e branca-opaca a cinza-escuro (calcinada); a resistência à fragmentação é maior na farinha autoclavada. Tecidos muscular e conjuntivo são encontrados na farinha autoclavada, com formatos irregulares, semitransparentes, amarelados, superfície lisa ou não e também presença de sangue, pelo, casco e chifre.

Fosfatos, rocha (apatita) e industrializados: Os fragmentos de apatita são geralmente xenomórficos, às vezes aciculares, brilho vítreo, incolores ao microscópio e cor de interferência cinza sob polarização cruzada, relevo alto e fraturas conchoidais quando fragmentados; não reagem com solução de nitrato de prata 10%. Os fosfatos industrializados (bicálcico, monoamônico e supertriplo) são xenomórficos, amorfos, apresentando cor de interferência cinza-escuro sob polarização cruzada; reagem com solução de nitrato de prata 10% desenvolvendo cor amarela e formando agulhas.

Calcários, calcítico e dolomítico: O calcário calcítico é geralmente incolor, podendo variar a cor conforme as impurezas; ao microscópio é incolor, com clivagem bem definida em duas direções (losangular); relevo apresenta grande variação conforme a orientação do mineral em relação ao polarizador, várias cores em uma mesma partícula, predominando o tom bege quando em lâminas delgadas. O calcário dolomítico pouco difere do calcítico ao microscópio com polarização.

Fazer provas qualitativas para cálcio e carbonato; o calcário dolomítico apresenta menor efervescência inicial do que o calcítico.

4.5. Identificação de subprodutos de origem animal em misturas

A encefalopatia espongiforme bovina (vaca louca) associada à doença de Creutzfeldt-Jakob em humanos, resultou, entre várias providências, em legislações proibindo o uso de determinados subprodutos de origem animal na alimentação de ruminantes.

Entre as metodologias mais utilizadas para este tipo de finalidade encontram-se as proteicas (ELISA e SDS-PAGE), DNA (dot blot e PCR) e microscópica, que oferecem sensibilidade de aproximadamente 0,1% para produtos de origem bovina tratados termicamente (Momcilovic & Rasooly, 2000). Segundo os mesmos autores, a microscopia é objetiva, exige pouca preparação da amostra e equipamentos baratos; citam ainda as conclusões obtidas em controle interlaboratorial envolvendo 28 laboratórios da União Europeia: a) limite de detecção de fragmentos ósseos - 0,1% ou menos; b) as quantificações só poderão ser efetuadas quando da presença dos referidos fragmentos; c) o método isolado não permite diferenciação entre espécies e d) exigência de razoável competência do analista.

Os procedimentos para a validação do método no LANAGRO/MG, empregando níveis conhecidos de diferentes subprodutos de origem animal (0,05% a 0,8%) em rações não peletizadas para bovinos, com ou sem a presença de ossos na sua composição, permitem sugerir os procedimentos a seguir, que diferem do recomendado na literatura: a) utilizar cápsula de porcelana ou vidro borossilicato em vez de tubo; b) pesar cerca de 15 g de amostra; c) separar as fases por flotação, obedecendo os passos descritos (vide colheita e preparo da amostra) e se necessário separar os constituintes conforme MAPA,2003; d) após a secagem da/s fase/s sobrenadante/s e do precipitado, separar por tamisação inicialmente o precipitado (vide colheita e preparo da amostra); e) transferir as porções retidas nas peneiras, inclusive bandejas para placas de Petri; f) repetir o mesmo procedimento com a/s fase/s sobrenadante/s; g) levar ao microscópio, examinar cada uma das frações e se necessário empregar provas químicas qualitativas para confirmação.

4.6. Provas químicas

A identificação e confirmação da presença de ingredientes, aditivos não nutrientes, contaminações e adulterações, nem sempre são possíveis de serem efetuadas com a simples visualização através do microscópio estereoscópico ou composto. O emprego de provas químicas qualitativas ajuda o microscopista nesta tarefa e são aplicáveis a vários compostos orgânicos e inorgânicos. Estas provas envolvem a reação de uma pequena quantidade de amostra com um reagente, de maneira a formar um complexo de cor característico, possível de ser observado ao microscópio.

Os testes podem ser efetuados retirando-se fragmentos e transferindo-os para papel de filtro, vidro de relógio, placa de Petri, lâminas, placa de porcelana com 6 ou 12 concavidades etc., dependendo do tipo de prova. Pinças, pequenas espátulas e frascos conta-gotas para armazenamento dos reagentes são necessários.

Para algumas análises, um ou dois testes são suficientes, enquanto para outras, diversos reagentes devem ser usados no estabelecimento do padrão de cor resposta, para o qual é único ou distinto suficiente para uma identificação.

O produto estando presente em fragmentos pequenos e em pouca quantidade, a sensibilidade pode ser melhorada usando papel de filtro impregnado com reagente; o aumento da superfície favorece a reação e as cores são localizadas, distintas e não desaparecem rapidamente como ocorrem nas placas.

Algumas provas, reagentes e reações correspondentes, sem abordar em detalhes o preparo de material e descrição das metodologias, constam na Tabela 4.

Tabela 4: Provas, reagentes e reações

Provas	Reagentes	Reações/Cores
Amônia	Nessler	Marron-avermelhado
Cálcio	Dissolver em. HCl ₁₃₇ adic. sol. sat. Oxalato amônio + 1 gota NH ₄ OH	Ppt branco
Cloreto	Sol. alcol. nitrato de prata 10%	Branco/expande
Sulfatos	Nitrato de prata 10%	Agulhas brancas
Sulfatos	1 gota HCl ₁₁ + 1 gota de BaCl ₂ 10%	Ppt branco
Fósforo	Dissolver em. HCl ₁₃₃ adic 3 gotas molibdato amô nio 2,5% + 1 gota sol. reag. Sulfato de p - metilaminofenol	Azul
Fosfatos ind.	Nitrato de prata 10%	Agulhas amarelas
Carbonatos	1 gota HCl ₁₁	Efervescência rápida
Ossos	HCl ₁₁	Efervescência lenta
Celulose x Pelo	(100 g ZnCl ₂ + 60mL H ₂ O) + 20 g KI + 0,5 g I	Celulose - púrpura Pelo - cor do reagente
Casco/chifre	Ácido acético glacial 1:1 + H ₂ O/após 1 hora	Resistente
Gelatina	Idem	Macio
Cistina (penas, pelos)	2 g acetato de chumbo + 100 mL NaOH 10%; aquecer cuidadosamente	Marron escuro
Sangue	Transferir p/ lâmina + 1 gota H ₂ SO ₄ ; cobrir c/ laminula e levar ao microscópio imuno fluorescência (580 a 650 nm)	Fluorescência vermelha
Sangue	tetrametilbenzidina (1 g/100 mL ácido acético) Dil. 150 mL H ₂ O	Azul ao redor particular
Ureia	1) Sol. urease 0,2%; 2) 0,15 g azul de bromotimol c/2,4 mL NaOH 0,1N; completar p/50 mL H ₂ O; 3) papel de filtro tiras; 4) mist. 1+2 em béquer umedecendo tiras; secar. Umedecer tiras c/ H ₂ O, pulverizar amostra sobre as tiras.	Azul (mancha)
Co, Cu e Fe	1) Sol. tartarato Na e K 20%; 2) sol. Sal-R-nitroso 0,2%. Umedecer papel filtro c/1; pulverizar amostra; acrescentar gotas de 2	Rosa, marron e verde-azulado
Co, Cu, Fe e Mn	Solubilizar 0,003 g ferrocianeto de K em 10 gotas H ₂ O; pulverizar amostra na solução	Verde, turquesa, marron-avermelhado, azul e branco
Zinco	1) Sol NaOH 2N; 2) adicionar 10 mg difeniltiocarbazona em 100 mL tetracloreto de carbono. Umedecer papel de filtro c/1; pulverizar amostra; adicionar 1-2 gotas sol. 2	Fúcsia
Iodato	Ácido hipofosforoso (30%-32%) e papel de amido. Umedecer papel de amido com ácido; pulverizar amostra	Azul-púrpura
Furazolidona, Ácido ascórbico, Violeta genciana e Menadiona	Solução alcoólica sat. nitrato de prata	Amarelo-claro, ppt azul-escuro, mancha púrpura e vermelho-tijolo

Fonte: Butolo, 2002; AAFM, 1978; Huss, W, 1975; Khajareem et al., 1987; AAFM, 1992.

As frequências de contaminações/adulterações e problemas de processamento em subprodutos de origem animal e vegetal mais analisados no LANAGRO/MG constam nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5: Contaminações/adulterações/problemas de processamento em subprodutos de origem vegetal

Ingrediente → Cont./Adult./Proces.↓	Algodão, farelo	Arroz, farelo	Gluten21	Milho, farelo	Soja, farelo	Trigo, farelo
Ácaro/inseto	+	++		++		+++
Amendoim, far.					+	
Aquecim. exces./insuf.	++		++		++	
Areia/terra	+	++		+	+	+
Arroz, casca	+					
Cascas, excesso	+++	+				+
Resíduo cultur/limpeza	++	+		+++	+	++
Semente estranha compos./toxic	+	+		++	+	+

+ Baixa ++ Moderada +++ Alta

Tabela 6: Contaminações/adulterações/problemas de processamento em subprodutos de origem animal

Ingrediente → Cont./Adult./Proces.↓	Carne/ Ossos,far	Ossos, farinha	Ostras, Farinha	Penas, farinha	Sangue, farinha	Vísceras, farinha
Aquecim. excès./insuf.	++	++		++	+	++
Areia/terra	+	+	+++	+		+
Arroz, casca				+		+
Calcário	+	+				+
Casco/chifre	++	+++				
Conteúdo ruminal	+				++	
Couro/colágeno	+++	++				
Hidrólise incompl.				++		
Ossos				+	++	++
Ostras		+++				
Penas	++					++
Sal		+			+	
Sangue/Vísceras	+	+		++		

+ Baixa ++ Moderada +++ Alta

Outros ingredientes disponíveis no mercado, as técnicas microscópicas detalhadas, as combinações com provas químicas e as descrições de âmbito celular, poderão ser complementadas com as referências citadas.

4.7. Referências bibliográficas

AMERICAN ASSOCIATION OF FEED MICROSCOPISTS (AAFMI). MANUAL OF MICROSCOPIC ANALYSIS OF FEEDSTUFFS. 2. ED., 1978. 174P. AMERICAN ASSOCIATION OF FEED MICROSCOPISTS (AAFMI). MANUAL OF MICROSCOPIC ANALYSIS OF FEEDSTUFFS. 3. ED., 1992. 211P.

AOAC, ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF THE AOAC. 19. ED., GAITHERS- BURG: AOAC, 2012. CAP. 4. P. 31-32.

AUSTIC, R. E.; SCOTT, M. L. NUTRITIONAL DISEASES. IN: CALNEK, B. W. (ED.). DISEASES OF POULTRY. 9. ED., AMES: IOWA, 1991. P. 45-71.

BELLAVER, C.; ZANOTTO, D.L.; GUIDONI, A.L.; KLEIN, C.H. IN VITRO SOLUBILITY OF MEAT AND BONE MEAL PROTEIN WITH DIFFERENT PEPSIN CONCENTRATIONS. CIÊNCIA RURAL, V.30, N.3, P. 489-492, 2000.

BONETTO, J. E. C. MICROSCOPIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES. CAMPINAS: FACTA, S/D. 50 P.

BUTOLO, J.E. QUALIDADE DE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL. CAMPINAS: COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2002. 430P.

FONNESBECK, P. V. ESTIMATING NUTRITIVE VALUE FROM CHEMICAL ANALYSES. IN: INTERNATIONAL SYMPOSIUM FEED COMPOSITION, ANIMAL NUTRIENT REQUIREMENTS, AND COMPUTERIZATION OF DIETS, 1. LOGAN. PROCEEDINGS... LOGAN, 1976. P. 219-227.

HUSS, W. MICROSCOPY AND QUALITY CONTROL IN THE MANUFACTURE OF ANIMAL FEEDS. FRANKFURT UMSCHAU VERLAG BREIDENSTEIN, 1975. 63P.

JOHNSTON, J.; COON, C.N. THE USE OF VARYING LEVELS OF PEPSIN DIGESTION STUDIES WITH ANIMALS PROTEINS. POULTRY SCI., V. 58, P. 1271-1273, 1978.

KHAJARERN, J.; DUAGSMORN, S.; HANBUNCHONG, A.; KANTO, U. MANUAL OF FEED MICROSCOPY AND QUALITY CONTROL. AMERICAN SOYBEAN ASSOCIATION, 1987. 161P.

LIMA, F.R.; SANCHES, R.L.; SOUZA, L.W.O. BARROS, C.A. MATÉRIAS PRIMAS PARA RAÇÃO ANIMAL- BANCO DE IMAGENS DIGITALIZADAS USP. PIRASSUNUNGA, 1998 (CD-ROM).

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). PADRÕES OFICIAIS DE MATÉRIAS PRIMAS DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO ANIMAL. BRASÍLIA: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1989. 40 P.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA (MARA). MÉTODOS ANALÍTICOS DE CONTROLE DE ALIMENTOS PARA USO ANIMAL. SÃO PAULO: SINDIRAÇÕES, 1992. P. DESC.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). INSTRUÇÃO NORMATIVA N. 69 DE 23 DE SET. 2003. DIÁRIO OFICIAL, BRASÍLIA, 24 SET 2003. SEÇÃO 1, P. 7.

MONCILOVIC, D.; RASOOLY, A. DETECTION AND ANALYSIS OF ANIMAL MATERIALS IN FOOD AND FEED. REVIEW. J. FOOD PROTECTION, V. 61, P. 1602-1609, 2000.

NUNES, I. J. ALIMENTOS USADOS EM NUTRIÇÃO ANIMAL. CAD.TEC.ESC.VET.UFMG, V. 5, N. 1, P. 63-107, 1991.

SINDIRAÇÕES. DIGESTIBILIDADE PROTEICA EM PEPSINA NO SOBRENADANTE. IN: COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. SÃO PAULO, SP, 2009. P. 171-175.

SINDIRAÇÕES. PERFIL 2015. PORTAL DA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, SÃO PAULO, 2015. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://SINDIRACOES.ORG.BR/](https://sindiracoes.org.br/)

5. MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS

I. MÉTODOS RÁPIDOS DE MICROBIOLOGIA

Considerando o constante avanço das técnicas analíticas para microbiologia de alimentos e pet food, recomendamos que antes da adoção de um método rápido (alternativo), o laboratório ou fabricante verifique as validações disponíveis do material a ser utilizado. Ao checar a validação, avalie se a matriz que será analisada utilizando o método rápido foi contemplada nas validações por entidades reconhecidas. Sugerimos consulta aos sites da AOAC, NORDVAL e outras instituições internacionalmente reconhecidas, bem como as publicações oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) aprovando o uso de métodos rápidos.

Microrganismo Alvo	Método	Fabricante	Validação	Matriz validada
Bactérias Mesófilas Aeróbias	Petrifilm	3 M	AOAC 990.12	Ração, alimentos em geral e matérias-primas
Bactérias Mesófilas Aeróbias	Simplate	Biocontrol	AOAC 2002.07	Alimentos em geral
Bactérias Mesófilas Aeróbias	TEMPO	Biomerieux	AFNOR - BIO-12/ 15-09/05	Alimentos e rações com exceção de bebidas e ração de gado.
Bactérias Mesófilas Aeróbias e Coliformes Totais	Petrifilm	3 M	AOAC 986.33	Leite
Bolores e Leveduras	Petrifilm	3 M	AOAC 997.02	Alimentos em geral
Bolores e Leveduras	Simplate	Biocontrol	AOAC 2002.11	Alimentos em geral
<i>Campylobacter sp</i>	Vidas	Biomerieux	AFNOR - BIO-12/ 29-05/10	Alimentos em geral
Coliformes Fecais	Petrifilm	3 M	AFNOR - 3M 01/ 2 - 09/89C	Ração, alimentos em geral e matérias-primas
Coliformes Totais	Petrifilm	3 M	AOAC 991.14	Ração, alimentos em geral e matérias-primas
Coliformes Totais	Petrifilm	3 M	AOAC 986.33	Leite
Coliformes Totais	Simplate	Biocontrol	AOAC 2005.03	Alimentos em geral
Coliformes Totais	TEMPO	Biomerieux	AFNOR - BIO-12/ 17-12/05	Alimentos e rações com exceção de bebidas e ração de gado.
Enterobactérias	Petrifilm	3 M	AOAC 2003.01	Ração, alimentos em geral e matérias-primas
<i>Enterobactérias</i>	TEMPO	Biomerieux	AFNOR - BIO-12/ 21-12/06	Alimentos e rações com exceção de bebidas e ração de gado.
<i>Escherichia coli</i>	Petrifilm	3 M	AOAC 991.14	Ração, alimentos em geral e matérias-primas

Microorganismo Alvo	Método	Fabricante	Validação	Matriz validada
<i>Escherichia coli</i>	TEMPO	Biomerieux	AFNOR - BIO-12/ 13-02/05	Alimentos e rações com exceção de bebidas e ração de gado.
<i>Listeria monocytogenes</i>	Vidas	Biomerieux	AOAC 2004.02	Alimentos em geral
<i>Listeria monocytogenes</i>	Bax	Du Pont	AOAC 2003.12	Alimentos em geral
<i>Listeria sp</i>	Vidas	Biomerieux	AOAC 999.06	Alimentos em geral
<i>Listeria sp</i>	Bax	Du Pont	QUA-18/06-07/08	Alimentos em geral e amostras ambientais
<i>Salmonella sp</i>	Vidas	Biomerieux	AOAC 996.08	Ração, alimentos em geral e matérias-primas
<i>Salmonella sp</i>	Bax	Du Pont	AOAC 2003.09	Alimentos em geral
<i>Salmonella sp</i>	Petrifilm	3 M	AOAC 061301	Carne, frango, ovo pasteurizado, pescado, carcaça, amostras ambientais e rações secas.
<i>Salmonella sp</i>	MDS	3 M	AOAC 031208	Carne, frango, ovos, pescado, vegetais, frutas e pet food.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Petrifilm	3 M	AOAC 2001.05	Alimentos em geral
<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	TEMPO	Biomerieux	AFNOR - BIO-12/ 28-04/10	Alimentos e rações com exceção de bebidas e ração de gado.

II. CONTAGEM PRESUNTIVA DE *Bacillus cereus*: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo de animais;
Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos.

2. Termos e definições

2.1. *Bacillus cereus* presuntivo: microrganismos que formam colônias típicas na superfície do ágar MYP e apresentam reação de hemólise no ágar sangue de carneiro.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise. O termo água refere-se à água destilada ou deionizada.

3.1.1. Água peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Hidrolisado enzimático de tecidos animais ou vegetais	1 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver a peptona na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução da peptona. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar a preparação segundo procedimento interno do laboratório ou instrução do fabricante.

3.1.2. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.3. Água peptonada Tamponada 0,1%

3.1.3.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado (Na ₂ HPO ₄ ×12H ₂ O)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.3.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Ágar MYP

3.2.1.1. Composição

Extrato de carne*	1 g
Caseína obtida enzimaticamente*	10 g
D-Manitol*	10 g
Cloreto de sódio*	10 g
Fenol vermelho*	0,025 g
Ágar*	12 a 18 g
Água*	900 mL
Sulfato de Polimixina B**	10 ⁶
Água**	100 mL
Emulsão de gema de ovo	10 mL
* Componentes do ágar base	
** Componentes da solução de polimixina	

3.2.1.2. Preparação

Preparo do ágar base: Dissolver os componentes do ágar base em água, pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de $7,2 \pm 0,2$ a 25°C . Separe em porções de 90 mL em frascos apropriados. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos;

Preparo da solução de polimixona B: Dissolver o sulfato de polimixina B na água. Esterilizar por filtração.

Fundir o ágar base e resfriar em banho-maria a $45,5^\circ\text{C} \pm 2,5^\circ\text{C}$, adicionar os demais ingredientes misturando bem a cada adição. Dispensar 15 a 20 mL em placas de petri estéreis, esperar solidificar e armazenar a $5^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ por até 4 dias.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2. Ágar Sangue de Carneiro

3.2.2.1. Composição

Peptona proteose*	15 g
Hidrolizado de Fígado*	2,5 g
Extrato de levedura*	5 g
Cloreto de sódio*	5 g
Ágar*	12 a 18 g
Água*	1000 mL
Sangue de carneiro desfibrinado	5 a 7 mL
* Componentes do ágar base	
** Componentes da solução de polimixina	

3.2.2.2. Preparação

Preparo do ágar base: Dissolver os componentes do ágar base em água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar em frascos apropriados. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Fundir o ágar base e resfriar em banho-maria a $45,5^\circ\text{C} \pm 2,5^\circ\text{C}$, adicionar o sangue de carneiro desfibrinado e misturar. Dispensar no mínimo 12 mL em placas de petri estéreis, esperar solidificar.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave, para esterilização de meios e materiais;
- Incubadora, a $30^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$;
- Pipetas, estéreis, de 1 mL de capacidade, graduadas em 0,1 mL;
- Banho, ou aparelho similar, capaz de operar a $45,5^\circ\text{C} \pm 2,5^\circ\text{C}$;
- pHmetro, com uma precisão de $\pm 0,1$ unidades de pH a 25°C ;
- Garrafas, frascos e tubos, para aquecimento e estocagem de meio de cultura e para realizar as diluições seriadas;
- Placas de petri, estéreis, com diâmetro de 90 mm a 100 mm;
- Alça de Drigalski, descartável ou de vidro, de diâmetro menor de 2 mm e comprimento de 80 mm;
- Homogeneizador (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia).

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, "Coleta de Amostras".

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de $\pm 5\%$;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos;

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10^{-1} .

Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas.

Observação: As diluições seriadas são realizadas para obtenção de placas com contagem entre os limites estabelecidos para cada análise. O correto número de diluições pode ser escolhido com base em histórico anterior; nos limites de legislações para o produto. Caso não tenha nenhuma informação, recomenda-se utilizar um número maior de diluições.

6.3. Inoculação

6.3.1. Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;

6.3.2. Inocular 0,1 mL de cada uma das diluições desejadas em placas de petri contendo ágar MYP, previamente secas. Para análises com maior sensibilidade, inocular 1 mL dividido em 3 placas com ágar MYP;

6.3.3. Espalhar uniformemente o inóculo, sobre a superfície do meio, com alça de Drigalski, até que todo o excesso de líquido seja absorvido;

6.3.4. Aguardar a secagem das placas por 15 minutos à temperatura ambiente.

6.4. Incubação

6.4.1. Incubar as placas invertidas, em incubadora a 30 °C por 18-24h. Caso as colônias estejam pouco visíveis, reincubar por mais 24h.

6.5. Leitura

6.5.1. Selecionar placa com contagem até 150 colônias;

6.5.2. As colônias presuntivas são grandes, rosa leitosa (indicando que a fermentação do manitol não ocorreu, ver nota 1) e, geralmente, rodeado por um halo de precipitação (Indicando a produção de lecitinase, ver nota 2);

6.5.3. Submeter as provas de identificação no mínimo 5 colônias típicas e quando a placa apresentar menos de 5 colônias, selecionar todas;

6.5.4. Selecionar colônias bem isoladas.

NOTA¹: se as placas contêm muitos microrganismos que fermentam o manitol, produzindo ácido, a cor rosa, característica das colônias de *B. cereus*, pode ser reduzida ou desaparecer completamente;

NOTA²: Algumas cepas de *B. cereus* produzem pouca ou nenhuma lecitinase. As colônias destas estirpes não serão rodeadas pelo halo de precipitação. Estas colônias também devem ser submetidas a teste de confirmação;

NOTA³: Caso tenha sido inoculado 1mL em 3 placas, considerar as 3 placas como uma só, para as etapas de confirmação e cálculo dos resultados.

6.6. Confirmação

6.6.1. A partir da cultura em Ágar MYP, proceder à verificação da atividade hemolítica;

6.6.2. Dividir uma placa de Ágar Sangue de Carneiro, em quadrantes, de forma que quando inoculada permita o desenvolvimento da reação bioquímica esperada;

6.6.3. Inocular através de leve toque, com auxílio de alça descartável de 10 μ L, a colônia escolhida, ao centro da superfície de um dos quadrantes;

6.6.4. Incubar a placa, invertida, à temperatura de 30 \pm 1°C, por 24 \pm 2 horas;

6.6.5. Verificar a presença de um halo transparente de hemólise ao redor da colônia, indicando teste positivo.

6.7. Expressão de resultados

6.7.1. Cálculo

$$N = \frac{\Sigma^a}{V \times 1,1 \times d}, \text{ onde:}$$

Σ^a é a soma das típicas colônias contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais pelo menos uma contém mais de 10 colônias, multiplicadas previamente pela razão das colônias típicas confirmadas;

V é o volume inoculado em cada placa, em mililitros;

d é relativa à primeira diluição utilizada no cálculo (a maior, ex: utiliza-se a diluição 10^{-1} quando selecionadas a 10^{-1} e a 10^{-2}).

6.7.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente. O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição;

6.7.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.7.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;

6.7.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 7932:2004 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of presumptive *Bacillus cereus*, Colony-count technique at 30°C.

ISO 7218:2007(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

III. CONTAGEM DE BOLORES E LEVEDURAS

A) Amostras com atividade de água $\leq 0,95$ e $> 0,60$

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo de animais, cuja atividade de água seja menor ou igual a 0,95 e maior que 0,60.

2. Termos e definições

2.1. Bolores: Microrganismo filamentosos aeróbios mesófilos que, nas condições descritas nesse guia, normalmente desenvolvem propágulos ou colônias achatadas ou cotonosas, geralmente com corpo de frutificação ou estrutura de esporulação colorida;

2.2. Leveduras: Microrganismo aeróbios mesófilos que nas condições descritas nesse guia, desenvolvem colônias redondas, lisas, cremosas ou brilhantes, geralmente com uma superfície regular e convexa;

2.3. Propágulo: Partícula viável, capaz de se desenvolver em um meio nutriente. Ex.: Células vegetativas, grumo de células, esporos, ou pedaço de micélio fúngico;

2.4. Colônia: Acúmulo visível de massa microbiana em um meio nutriente sólido a partir de uma partícula viável;

2.5. Levedura osmofílica e bolores xerofílicos: fungos com capacidade de crescimento em atividade de água menor que 0,95.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise. Porém, para a análise de bolores e leveduras, recomenda-se o uso da água peptonada 0,1%. O termo água refere-se à água destilada ou deionizada.

3.1.1. Água peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Hidrolisado enzimático de tecidos animais ou vegetais	1 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver a peptona na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução da peptona. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar a preparação segundo procedimento interno do laboratório ou instrução do fabricante.

3.1.2. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.3. Água peptonada Tamponada 0,1%

3.1.3.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado (Na ₂ HPO ₄ ×12H ₂ O)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.3.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

Ágar Dicloran-Glicerol 18% (DG18)

3.2.1. Composição

Hidrolisado enzimático de tecidos animais ou vegetais	5 g
D-Glucose (C ₆ H ₁₂ O ₆)	10 g
Dihidrogenofosfato de Potássio (KH ₂ PO ₄)	1 g
Sulfato de magnésio (MgSO ₄ · H ₂ O)	0,5 g
Dicloran (2,6-dicloro-4-nitroanilina)	0,002 g
Rosa Bengala	0,0025 g
Ágar	12 g a 15 g*
Cloranfenicol	0,1 g
Água	1000 mL
pH 5,6 ± 0,2 a 25 °C	
*Dependendo do Ágar	

Suspender todos os ingredientes exceto cloranfenicol em água e ferver para dissolver completamente. O pH final do meio deve ser 5,6 ± 0,2 a 25 °C. Adicionar ao meio 10 mL de solução de cloranfenicol 1% em etanol e misturar. Dispensar o meio em recipientes adequados. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos. Resfriar em banho-maria ajustado a 45,5°C ± 1,5°C. Dispensar em placas de Petri estéreis. Esperar solidificar e secar. Usar imediatamente ou estocar ao abrigo da luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

ATENÇÃO: Evitar exposição do meio à luz, devido à produção de compostos citotóxicos que podem levar a um resultado subestimado da população fúngica na amostra.

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave, para esterilização de meios e materiais;
- Incubadora, a 25°C ± 1 °C;
- Pipetas, estéreis, de 1 mL de capacidade, graduadas em 0,1 mL;
- Banho, ou aparelho similar, capaz de operar a 45,5 °C ± 2,5°C;
- pHmetro, com uma precisão de ± 0,1 unidades de pH a 25 °C;
- Garrafas, frascos e tubos, para aquecimento e estocagem de meio de cultura e para realizar as diluições seriadas;
- Placas de petri, estéreis, com diâmetro de 90 mm a 100 mm;
- Microscópio, para distinção de diferentes grupos microbianos (aumento de 250 a 1000x);
- Alça de Drigalski, descartável ou de vidro, de diâmetro menor de 2 mm e comprimento de 80 mm.

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de ± 5%;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de ± 5%. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos;

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10⁻¹.

Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas.

Observação: As diluições seriadas são realizadas para obtenção de placas com contagem entre os limites estabelecidos para cada análise. O correto número de diluições pode ser escolhido com base em histórico anterior; nos limites de legislações para o produto. Caso não tenha nenhuma informação, recomenda-se utilizar um número maior de diluições.

6.3. Inoculação

6.3.1. Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;

6.3.2. Manter sempre a pipeta na posição horizontal, devido à rápida sedimentação dos esporos;

6.3.3. Inocular 0,1 mL de cada uma das diluições desejadas em placas de petri contendo Ágar DG18, previamente secas;

6.3.4. Espalhar uniformemente o inóculo, sobre a superfície do meio, com alça de Drigalski, até que todo o excesso de líquido seja absorvido;

6.3.5. Aguardar a secagem das placas por 15 minutos à temperatura ambiente.

6.4. Incubação

6.4.1. Colocar as placas, **sem inverter**, em sacos plásticos abertos, para não contaminar a incubadora, no caso de difusão dos bolores para fora das placas;

6.4.2. Incubar as placas, em incubadora a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ por 5 dias.

6.5. Leitura

Cuidado especial: Os esporos dos bolores se dispersam facilmente pelo ar. Realizar com o maior cuidado possível a contagem para proteção do analista, prevenção da contaminação do ambiente com esporos de bolores e evitar superestimar a população dos bolores nas contagens seguintes, pelo desenvolvimento de colônias satélite.

6.5.1. Observar as placas entre 2 a 5 dias de incubação. Se houver um rápido crescimento de bolor, efetuar a contagem com 2 dias e depois novamente com 5 dias, caso contrário, manter a incubação até completar 5 dias;

6.5.2. Selecionar para contagem as placas que apresentarem entre 10 colônias e 150 colônias:

- Colônias de bolores: aspecto filamentosos, cotonosos ou pulverulentos.
- Colônias de leveduras: colônias lisas e cremosas.

Se necessário, examinar ao microscópio para distinguir entre células de bolores e de leveduras, ou para distinguir entre células de levedura e bacteriana.

Se desejado, enumerar as colônias de levedura e de bolores separadamente.

Observação: Pode ocorrer uma contagem não linear entre as diluições plaqueadas, devido à fragmentação do micélio e a ruptura das estruturas que contém os esporos fúngicos durante a homogeneização da diluição seguinte.

6.6. Expressão de resultados

6.6.1. Cálculo

$$N = \frac{\sum^c}{V \times 1,1 \times d}, \text{ onde:}$$

\sum^c é a soma das colônias contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais, pelo menos uma, contém mais de 10 colônias;

V é o volume inoculado em cada placa, em mililitros;

d é relativa à primeira diluição utilizada no cálculo.

6.6.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente. O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição;

6.6.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.6.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;

6.6.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 21527-2:2008 Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds — Part 2: Colony count technique in products with water activity less than or equal to 0,95.

ISO 7218:2007 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

B) Amostras com atividade de água > 0,95

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo de animais, cuja atividade de água seja maior que 0,95.

2. Termos e definições

2.1. Bolores: Microrganismo filamentosos aeróbios mesófilos que, nas condições descritas nesse guia, normalmente desenvolvem propágulos ou colônias achatadas ou cotonosas, geralmente com corpo de frutificação ou estrutura de esporulação colorida;

2.2. Leveduras: Microrganismo aeróbios mesófilos que nas condições descritas nesse guia, desenvolvem colônias redondas, lisas, cremosas ou brilhantes, geralmente com uma superfície regular e convexa;

2.3. Propágulo: Partícula viável, capaz de se desenvolver em um meio nutriente. Ex.: Células vegetativas, grumo de células, esporos, ou pedaço de micélio fúngico;

2.4. Colônia: Acúmulo visível de massa microbiana em um meio nutriente sólido, a partir de uma partícula viável.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise. Porém, para a análise de bolores e leveduras, recomenda-se o uso da água peptonada 0,1%. O termo água refere-se à água destilada ou deionizada.

3.1.1. Água peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Hidrolisado enzimático de tecidos animais ou vegetais	1 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver a peptona na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução da peptona. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar a preparação segundo procedimento interno do laboratório ou instrução do fabricante.

3.1.2. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.3. Água peptonada Tamponada 0,1%

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado (Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.3.1. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (Ágar DRBC).

3.2.1. Composição

Hidrolisado enzimático de tecidos animais ou vegetais	5 g
D-Glucose (C ₆ H ₁₂ O ₆)	10 g
Dihidrogenofosfato de Potássio (KH ₂ PO ₄)	1 g
Sulfato de magnésio (MgSO ₄ · H ₂ O)	0,5 g
Dicloran (2,6-dicloro-4-nitroanilina)	0,002 g
Rosa Bengala	0,0025 g
Ágar	12 g a 15 g*
Cloranfenicol	0,1 g
Água	1000 mL
pH 5,6 ± 0,2 a 25 °C	
*Dependendo do Ágar	

3.2.2. Preparação

Suspender todos os ingredientes exceto cloranfenicol em água e ferver para dissolver completamente. O pH final do meio deve ser 5,6 ± 0,2 a 25 °C. Adicionar ao meio 10 mL de solução de cloranfenicol 1% em etanol e misturar. Dispensar o meio em recipientes adequados. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos. Resfriar em banho-maria ajustado a 45,5°C ± 1,5°C. Dispensar em placas de Petri estéreis. Esperar solidificar e secar. Usar imediatamente ou estocar ao abrigo da luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

ATENÇÃO: Evitar exposição do meio à luz, devido à produção de compostos citotóxicos que podem levar a um resultado subestimado da população fúngica na amostra.

4. Materiais e equipamentos

- Incubadora, a 25°C ± 1 °C;
- Pipetas, estéreis, de 1 mL de capacidade, graduadas em 0,1 mL;
- Banho, ou aparelho similar, capaz de operar a 45,5°C ± 1,5°C;
- pHmetro, com precisão de 0,1 unidades de pH a 25°C;
- Garrafas, frascos e tubos, para aquecimento e estocagem de meio de cultura e para realizar as diluições seriadas;
- Placas de petri, estéreis, com diâmetro de 90 mm a 100 mm;
- Microscópio, para distinção de diferentes grupos microbianos (aumento de 250 a 1000x);
- Alça de Drigalski, descartável ou de vidro, de diâmetro menor de 2 mm e comprimento de 80 mm.

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

- 6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de ± 5%;
- 6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de ± 5%. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos;
- 6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10⁻¹;

Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

- 6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de ± 5%;
- 6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10⁻². Repetir a operação com a diluição 10⁻² para produzir a diluição 10⁻³ e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas.

Observação: As diluições seriadas são realizadas para obtenção de placas com contagem entre os limites estabelecidos para cada análise. O correto número de diluições pode ser escolhido com base em histórico anterior; nos limites de legislações para o produto. Caso não tenha nenhuma informação, recomenda-se utilizar um número maior de diluições.

6.3. Inoculação

- 6.3.1. Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;
- 6.3.2. Manter sempre a pipeta na posição horizontal, devido à rápida sedimentação dos esporos;
- 6.3.3. Inocular 0,1 mL de cada uma das diluições desejadas em placas de petri contendo Ágar DRBC, previamente secas;
- 6.3.4. Espalhar uniformemente o inóculo, sobre a superfície do meio, com alça de Drigalski, até que todo o excesso de líquido seja absorvido;
- 6.3.5. Aguardar a secagem das placas por 15 minutos à temperatura ambiente.

6.4. Incubação

- 6.4.1. Colocar as placas, **sem inverter**, em sacos plásticos abertos, para não contaminar a incubadora no caso de difusão dos bolores para fora das placas;
- 6.4.2. Incubar as placas, em incubadora a 25 ± 1°C por 5 dias.

6.5. Leitura

Cuidado especial: Os esporos dos bolores se dispersam facilmente pelo ar. Realizar com o maior cuidado possível

a contagem para proteção do analista, prevenção da contaminação do ambiente com esporos de bolores e evitar superestimar a população dos bolores nas contagens seguintes, pelo desenvolvimento de colônias satélite.

6.5.1. Observar as placas entre 2 a 5 dias de incubação. Se houver um rápido crescimento de bolor, efetuar a contagem com 2 dias e depois novamente com 5 dias, caso contrário, manter a incubação até completar 5 dias;

6.5.2. Selecionar para contagem as placas que apresentarem entre 10 colônias e 150 colônias:

- Colônias de bolores: aspecto filamentoso, cotonoso ou pulverulento.
- Colônias de leveduras: colônias lisas e cremosas.

Se necessário, examinar ao microscópio para distinguir entre células de bolores e de leveduras, ou para distinguir entre células de levedura e bacteriana.

Se desejado, enumerar as colônias de levedura e de bolores separadamente.

Observação: Pode ocorrer uma contagem não linear entre as diluições plaqueadas, devido à fragmentação do micélio e a ruptura das estruturas que contém os esporos fúngicos durante a homogeneização da diluição seguinte.

6.6. Expressão de resultados

6.6.1. Cálculo

$$N = \frac{\sum^c}{V \times 1,1 \times d}, \text{ onde:}$$

\sum^c é a soma das colônias contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais, pelo menos uma, contém mais de 10 colônias;

V é o volume inoculado em cada placa, em mililitros;

d é relativa à primeira diluição utilizada no cálculo.

6.6.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente. O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição;

6.6.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.6.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;

6.6.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 21527-1:2008(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal methods for enumeration of yeast and moulds - Part 1: Colony count technique in products with water activity greater than 0,95.

ISO 7218:2007(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

IV. CONTAGEM DE CLOSTRÍDIOS SULFITO REDUTORES: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo de animais;

Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos.

2. Termos e definições

2.1. Clostrídios sulfito redutores: microrganismos que formam colônias típicas na superfície do ágar ISA e apresentam resultado característico nos testes respiratórios e de esporulação, realizados de acordo com esse guia.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise.

3.1.1. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Ágar Ferro Sulfito (ISA)

3.2.1.1. Composição

Digestão enzimática de caseína	15 g
Peptona de soja	5 g
Extrato de levedura	5 g
Metabisulfito de sódio (Na ₂ S ₂ O)	1 g
Citrato férrico de amônio	1 g
Ágar	9 a 18 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,6 ± 0,2 a 25 °C	

3.2.1.2. Preparação

- Dissolver os componentes em água por aquecimento;
- O pH final do meio deve ser de 7,4 ± 0,2 a 25 °C;
- Dispensar o meio de cultura em frascos adequados;
- Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121 °C;
- Antes do uso, desaerar o meio de cultura.

3.2.2. Ágar Nutriente

3.2.2.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	5 g
Extrato de carne	3 g
Ágar	9 a 18 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,3 ± 0,2 a 25 °C	

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,3 ± 0,2 a 25 °C. Dispensar o meio de cultura em tubos ou frascos estéreis com máximo de 500 mL. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Recomenda-se distribuir nas placas pouco tempo antes do uso e que as mesmas estejam secas. Caso contrário armazenar a 5 ± 3 °C por no máximo 2 semanas.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave;
- Incubadora, a 37 °C \pm 1;
- Pipetas, estéreis, de 1 mL de capacidade, graduadas em 0,1 mL;
- Banho, ou aparelho similar, capaz de operar a $45,5$ °C \pm 2,5°C;
- pHmetro, com uma precisão de \pm 0,1 unidades de pH a 25°C;
- Garrafas ou frascos;
- Tubos de ensaio de dimensões de 16 mm \times 160 mm e 20 mm \times 200 mm;
- Placas de petri, estéreis, com diâmetro de 90mm a 100mm;
- Alça de inoculação (diâmetro de 3mm) e Agulha, feitas platina-irídio ou níquel-cromo, ou equivalente descartável estéril;
- Jarra de anaerobiose;
- Tubos de ensaio de dimensões de 16 mm \times 160 mm e 20 mm \times 200 mm;
- Homogeneizador (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia).

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de \pm 5%;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de \pm 5%. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos;

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10^{-1} ;

Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de \pm 5%;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas;

Observação: As diluições seriadas são realizadas para obtenção de placas com contagem entre os limites estabelecidos para cada análise. O correto número de diluições pode ser escolhido com base em histórico anterior; nos limites de legislações para o produto. Caso não tenha nenhuma informação, recomenda-se utilizar um número maior de diluições.

6.3. Inoculação

6.3.1. Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;

6.3.2. Transferir 1 mL de cada uma das diluições desejadas no centro de placas de petri vazias, sendo uma placa por diluição. Utilizar nova pipeta a cada inoculação das diferentes diluições;

6.3.3. Despejar cerca de 15 mL de meio ISA, a $45,5 \pm 1,5$ °C, em cada placa de petri. Misturar cuidadosamente e esperar solidificar em superfície plana;

6.3.4. Depois de solidificar aplicar sobrecamada de aproximadamente 5 a 10 mL de ISA, e esperar solidificar em superfície plana.

NOTA: O tempo entre a inoculação na placa vazia e o despejo do meio não deve exceder 15 minutos.

6.4. Incubação

6.4.1. Inverter as placas e incubar em incubadora a 37°C por 24 a 48 horas, em anaerobiose.

6.5. Leitura

6.5.1. Selecionar placa com contagem com menos de 150 colônias típicas e no máximo de 300 colônias;

6.5.2. Contar as colônias típicas:

- Colônias típicas: colônias negras com ou sem zona negra ao redor.

6.6. Expressão de resultados

6.6.1. Cálculo

$$N = \frac{\sum C}{V \times 1,1 \times d}, \text{ onde:}$$

$\sum C$ é a soma das colônias contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais, pelo menos uma, contém mais de 10 colônias;

V é o volume inoculado em cada placa, em mililitros;

d é relativa a primeira diluição utilizada no cálculo.

6.6.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente. O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição;

6.6.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.6.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;

6.6.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 15213:2003 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal methods for the enumeration of sulfite-reducing bacteria growing under anaerobic conditions.

7218:2007(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

V. CONTAGEM DE *Clostridium perfringens*: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo humano e para a alimentação de animais;
Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos.

2. Termos e definições

2.1. *Clostridium perfringens*: microrganismos que formam colônias típicas na superfície do ágar TSC e apresentam resultado característico nos testes bioquímicos, realizados de acordo com esse guia.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise.

3.1.1. Água peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Hidrolisado enzimático de tecidos animais ou vegetais	1 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver a peptona na água, pode-se aquecer para a completa dissolução da peptona. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C .

Realizar a preparação segundo procedimento interno do laboratório ou instrução do fabricante.

3.1.2. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água destilada	1000 mL
pH $7,0 \pm 0,2$ a 25°C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C .

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.3. Água peptonada Tamponada 0,1%

3.1.3.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água destilada	1000 mL
pH $7,0 \pm 0,2$ a 25°C	

3.1.3.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada, pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C .

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Ágar Triptose Sulfito Cicloserina (TSC)

3.2.1.1. Composição da base

Digestão enzimática de caseína	15 g
Peptona de soja	5 g
Extrato de levedura	5 g
Metabisulfito de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)	1 g
Citrato férrico de amônio	1 g

Ágar	9 a 18 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,6 ± 0,2 a 25 °C	

3.2.1.2. Preparação da base

Dissolver os componentes em água por aquecimento. O pH final do meio deve ser de 7,6 ± 0,2 a 25 °C. Dispensar o meio de cultura em frascos adequados. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121 °C. Conservar por até 2 semanas em refrigerador a 5 ± 3°C.

Para o teste de confirmação de motilidade, verter aproximadamente 15 mL de meio em placa de Petri e deixar solidificar. Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.1.3. Composição da solução de Cicloserina

D-Cicloserina*	4 g
Água destilada	100 mL
* Usar somente pó branco cristalino	

3.2.1.4. Preparação da solução de Cicloserina

Dissolver a cicloserina em água e esterilizar por filtração. Estocar por até 4 semanas em temperatura de 3 ± 2°C. Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.1.5. Meio completo (TSC)

Imediatamente antes do uso, adicionar 1 mL de solução de cicloserina para cada 100 mL de meio base. O meio deve ser previamente fundido e resfriado à temperatura de 45,5 ± 1,5°C para a adição da solução de cicloserina. Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2. Meio de Tioglicolato fluido

3.2.2.1. Composição

Digestão enzimática de caseína	15 g
L- Cistina	0,5 g
D-Glicose	5,5 g
Extrato de levedura	5 g
Cloreto de sódio	2,5 g
Tioglicolato de sódio	0,5 g
Ágar	0,5 a 2 g
Resazurina	0,001 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,6 ± 0,2 a 25 °C	

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os componentes em água por aquecimento. O pH final do meio deve ser de 7,1 ± 0,2 a 25 °C. Dispensar 10 mL de meio em tubos de ensaio. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121 °C. Antes do uso é necessário desaerar o tubo.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.3. Meio Lactose Gelatina

3.2.3.1. Composição

Digestão enzimática de caseína	15 g
Extrato de levedura	10 g
Lactose	10 g
Gelatina	120 g
Vermelho Fenol	0,05 g
Água destilada	1000 mL

3.2.3.2. Preparação

Dissolver os componentes, exceto a lactose e o vermelho fenol, em água. O pH final do meio deve ser de $7,5 \pm 0,2$ a 25 °C. Adicionar a lactose e o vermelho fenol e dispensar 10 mL de meio em tubos de ensaio. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121 °C. Armazenar por até 3 semanas em temperatura de 5 ± 3 °C. Antes do uso é necessário aquecer em água fervente ou por vapor contínuo por 15 minutos, resfriando-o rapidamente até a temperatura de incubação.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.4. Ágar Motilidade Nitrato

3.2.4.1. Composição

Digestão enzimática de caseína	5 g
Extrato de carne	3 g
Galactose	5 g
Glicerol	5 g
Nitrato de Potássio (KNO ₃)	1 g
Hidrogeno-fosfato de Sódio	2,5 g
Ágar	1 a 5 g
Água destilada	1000 mL

3.2.4.2. Preparação

Dissolver os componentes em água fervente. O pH final do meio deve ser de $7,3 \pm 0,2$ a 25 °C. Dispensar em tubos de ensaio a quantidade de 10 mL por tubo. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121 °C. Armazenar por até 4 semanas em temperatura de 5 ± 3 °C. Antes do uso é necessário aquecer em água fervente ou por vapor contínuo por 15 minutos, resfriando-o rapidamente até a temperatura de incubação.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.3. Reagentes

3.3.1. Solução de Peróxido de Hidrogênio 3%;

3.3.2. Solução de Ácido Sulfanílico 0,8% e Solução de Alfa-Naftol 0,5%;

3.3.3. Reativo de Griess-Ilosvay's (Opcional);

3.3.4. Zinco em pó.

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave;
- Incubadora, a $37 \text{ °C} \pm 1$;
- Pipetas, estéreis, de 1 mL de capacidade, graduadas em 0,1 mL;
- Banho, ou aparelho similar, capaz de operar a $45,5 \text{ °C} \pm 2,5$ °C;
- pHmetro, com uma precisão de $\pm 0,1$ unidades de pH a 25°C;

- Garrafas ou frascos;
- Tubos de ensaio de dimensões de 16 mm × 160 mm, com tubos de Duhan adequados;
- Placas de petri, estéreis, com diâmetro de 90 mm a 100 mm;
- Alça de inoculação (diâmetro de 3mm) e agulha, feitas platina-irídio ou níquel-cromo, ou equivalente descartável estéril;
- Jarra de anaerobiose;
- Homogeneizador (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia).

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de $\pm 5\%$;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos.

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10^{-1} ;

Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas.

Observação: As diluições seriadas são realizadas para obtenção de placas com contagem entre os limites estabelecidos para cada análise. O correto número de diluições pode ser escolhido com base em histórico anterior; nos limites de legislações para o produto. Caso não tenha nenhuma informação, recomenda-se utilizar um número maior de diluições.

6.3. Inoculação

6.3.1. Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;

6.3.2. Transferir 1 mL de cada uma das diluições desejadas no centro de placas de petri vazias, sendo uma placa por diluição. Utilizar nova pipeta a cada inoculação das diferentes diluições;

6.3.3. Despejar cerca de 15 mL de meio TSC a $45,5 \pm 1,5$ °C, em cada placa de petri. Misturar cuidadosamente e esperar solidificar em superfície plana;

6.3.4. Depois de solidificar aplicar sobrecamada de aproximadamente 5 a 10 mL de TSC, e esperar solidificar em superfície plana.

NOTA: O tempo entre a inoculação na placa vazia e o despejo do meio não deve exceder 15 minutos.

6.4. Incubação

6.4.1. Inverter as placas e incubar em incubadora a 37 °C por 20 ± 2 h, em anaerobiose.

6.5. Leitura

6.5.1. Selecionar placa com contagem com menos de 150 colônias;

6.5.2. Contar as colônias típicas:

- Colônias típicas: colônias negras com ou sem zona negra ao redor.

6.5.3. Escolher aleatoriamente 5 colônias típicas, bem isoladas para confirmação. Caso a placa apresente menos de 5 colônias selecionar todas.

6.6. Confirmação

Transferir cada colônia selecionada para tubos de Meio Tioglicolato fluido (preparado no dia da utilização ou desaerado), depositar a colônia no fundo do frasco com cuidado, para não promover aerobiose. Incubar os tubos, em anaerobiose, à

temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$ entre 18 a 24 horas. Proceder com as provas confirmatórias.

6.6.1. Catalase

6.6.1.1. Transferir uma alçada da cultura em Meio Tioglicolato, para uma placa de petri esterilizada;

6.6.1.2. Adicionar uma gota do Solução de Peróxido de Hidrogênio 3%. Homogeneizar a suspensão;

6.6.1.3. Observar se ocorre borbulhamento imediato (teste positivo) ou não (teste negativo). O *Clostridium perfringens* apresenta reação negativa para o teste de catalase;

6.6.1.4. Dispensar a realização das demais provas bioquímicas quando ocorrer reação positiva para catalase.

6.6.2. Teste da fermentação da lactose e hidrólise da gelatina

6.6.2.1. A partir da cultura em Meio Tioglicolato fluido, inocular através de picadas, uma quantidade considerável da cultura, para o tubo contendo Meio Lactose Gelatina (preparado no dia da utilização ou desaerado);

6.6.2.2. Incubar o tubo, em anaerobiose, à temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 horas. Observar a presença de gás e mudança de coloração do meio de vermelho para amarelo (fermentação de lactose positiva), ou se o meio permanece com a cor inalterada (fermentação da lactose negativa). Colocar o tubo em geladeira ($5 \pm 3^\circ\text{C}$) por 1 hora. Observar se o meio permanece líquido (hidrólise da gelatina positiva), ou se adquire uma consistência firme (hidrólise da gelatina negativa);

6.6.2.3. Caso o meio fique sólido, reincubar o tubo em geladeira por 72 horas, pois *Clostridium perfringens* tipo B, podem demorar até 72 horas para liquefazer a gelatina;

6.6.2.4. O *Clostridium perfringens* fermenta a lactose, com produção de gás e alteração da cor do meio de vermelho para amarelo (reação positiva) e liquefaz a gelatina, deixando o meio líquido (reação positiva).

6.6.3. Teste da motilidade e redução do nitrato

6.6.3.1. Teste da Motilidade

6.6.3.1.1. A partir da cultura em Meio Tioglicolato fluido, inocular através de picadas, uma quantidade considerável da cultura no centro do meio de Ágar Motilidade Nitrato para Clostrídio, previamente desaerado, contido em tubo de ensaio, até a profundidade de 1 cm do fundo do tubo;

6.6.3.1.2. Incubar o tubo, em anaerobiose, à temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 horas;

6.6.3.1.3. Após incubação, verificar o desenvolvimento de uma zona de migração de células para fora da linha de inoculação (motilidade positiva), ou se o crescimento se restringiu somente ao longo da linha de inoculação (motilidade negativa); O *Clostridium perfringens* não apresenta motilidade (reação negativa).

6.6.3.2. Redução do Nitrato

Atenção: por motivo de saúde, realizar este teste em fluxo laminar.

6.6.3.2.1. Após a leitura de motilidade, adicionar ao tubo 0,5 mL da Solução de Alfa-Naftol 0,5% e 0,5 mL de Solução de Ácido Sulfanílico 0,8%. Opcionalmente pode-se adicionar 2 gotas a 3 gotas do Reativo de Griess-Ilosvay's;

6.6.3.2.2. Observar se ocorre desenvolvimento de uma cor vermelha no meio de cultura, em no máximo 15 minutos, indicando a redução do nitrato em nitrito (teste positivo);

6.6.3.2.3. Não ocorrendo a alteração da cor do meio (teste negativo), adicionar uma pitada de Zinco em pó ao meio e deixar em repouso por 10 minutos;

6.6.3.2.4. Observar se o meio permanece com a cor inalterada (teste positivo) ou adquire uma coloração rósea avermelhada (teste negativo).

6.6.4. Interpretação

Considerar *Clostridium perfringens* as colônias negras em TSC, catalase negativa, fermentadoras de lactose com produção de gás, que liquefazem a gelatina em 48h, sem motilidade e reductoras de nitrato a nitrito. Desconsiderar culturas com baixa reação para nitrito (coloração rósea), pois *Clostridium perfringens* tem reação intensa e imediata, com coloração vermelha.

6.7. Expressão de resultados

6.7.1. Cálculo:

$$N = \frac{\sum^a}{V \times 1,1 \times d}, \text{ onde:}$$

\sum^a é a soma das colônias típicas contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais pelo menos uma contém mais de 10 colônias, multiplicadas previamente pela razão das colônias típicas confirmadas;

V é o volume inoculado em cada placa, em mililitros;

d é relativa à primeira diluição utilizada no cálculo (a maior, ex.: utiliza-se a diluição 10^{-1} quando selecionadas a 10^{-1} e a 10^{-2}).

- 6.7.2.** Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente;
O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição.
- 6.7.3.** Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;
- 6.7.4.** Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;
- 6.7.5.** A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 7937:2004 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal methods for the enumeration of *Clostridium perfringens* - Colony count.

7218:2007(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

VI. CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES: TÉCNICA DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL (NMP)

1. Aplicação

Produtos lácteos, ovos, cárneos, pescados, ração e ingredientes destinados ao consumo de animais.

2. Termos e definições

- 2.1.** Coliformes termotolerantes: Bactérias que, dentro de 48h a 44,5 até 45,5 °C, fermenta a lactose, com a produção de gás e ácido nas condições de ensaio especificadas neste guia;
- 2.2.** Enumeração de coliformes termotolerantes: Número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes encontrados por mililitro ou por grama de amostra de teste.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise.

3.1.1. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.2. Água peptonada Tamponada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Tecidos animais digeridos enzimaticamente	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Hidrogenofosfato de dissódio dodecahidratado ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)	9 g

Dihidrogenofosfato de Potássio	1,5 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de Cultura

3.2.1. Meio seletivo de enriquecimento: Caldo Lauril Sulfato Triptose

3.2.1.1. Composição

	Dupla concentração	Concentração simples
Digestão enzimática de proteínas do leite e animais	40 g	20 g
Lactose (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ·H ₂ O)	10 g	5 g
Hidrogenofosfato de potássio (K ₂ HPO ₄)	5,5 g	2,75 g
Dihidrogenofosfato de potássio (KH ₂ PO ₄)	5,5 g	2,75 g
Cloreto de sódio	10 g	5 g
Sulfato Lauril de Sódio	0,2 g	0,1 g
Água	1000 mL	1000 mL
pH 6,8 ± 0,2 a 25 °C		

3.2.1.2. Preparação

Dissolver os diferentes componentes ou o meio desidratado em água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 6,8 ± 0,2 a 25 °C. Distribuir 10 mL do meio em tubos de ensaio, contendo tubos de Duhan. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

Observação: Os tubos de Duhan não podem conter bolhas após a esterilização.

3.2.2. Meio de Confirmação: Caldo *Eschechia coli* (Caldo EC)

3.2.2.1. Composição

Caseína digerida enzimaticamente	20 g
Lactose (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ·H ₂ O)	5 g
Sais de Bile n°3	1,5 g
Hidrogenofosfato de potássio (K ₂ HPO ₄)	4 g
Dihidrogenofosfato de potássio (KH ₂ PO ₄)	1,5 g
Cloreto de Sódio	5 g
Água	1000 mL
pH 7,2 ± 0,2 a 25 °C.	

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os diferentes componentes ou o meio desidratado em água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,2 ± 0,2 a 25 °C. Distribuir 10 mL do meio em tubos de ensaio, contendo tubos de Duhan. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante. Observação: Os tubos de Duhan não podem conter bolhas após a esterilização.

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave, para esterilização de meios e materiais;
- Incubadora, a $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$;
- Banho-maria com agitação ou circulação de água, a $44,5 \pm 0,2$ ou $45,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$;
- Alça, de platina-irídio, níquel, cromo, ou descartáveis, com cerca de 3 mm de diâmetro;
- Tubos de ensaio de dimensões de 16 mm × 160 mm e 20 mm × 200 mm;
- Tubos Durham, para uso nos tubos de ensaio de dimensões 16 milímetros × 160 mm;
- Pipeta, de 1 mL e 10 mL;
- pHmetro, com uma precisão de $\pm 0,1$ unidades de pH a 25°C .

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de $\pm 5\%$;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos;

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10^{-1} ;

Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas;

Observação: Na análise de NMP as diluições são selecionadas com o intuito que a **última** diluição apresente todos os tubos negativos.

Nota: Para moluscos e crustáceos (ostras, mexilhões e mariscos, camarão etc), seguir conforme abaixo, mas utilizar uma série de cinco tubos; para ovos (*in natura*, líquido pasteurizado e desidratado) utilizar série de dez tubos.

6.2.3. Teste presuntivo para produtos sólidos e pastosos

Utilizar método I ou II conforme especificação a ser atendida:

6.2.3.1. Método I

A partir da diluição inicial 10^{-1} , efetuar as diluições desejadas. Inocular série de 3 tubos, em triplicata, conforme abaixo:

A - Inocular 10 mL da diluição inicial 10^{-1} (correspondente a 1 g da amostra) na 1ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração dupla;

B - Inocular 1 mL da diluição inicial 10^{-1} (correspondentes a 0,1 g da amostra) na 2ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples;

C - Inocular 1 mL da segunda diluição 10^{-2} (correspondentes a 0,01 g da amostra) na 3ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples.

Observação: Inocular, no mínimo, três diluições diferentes.

6.2.3.2. Método II

A partir da diluição inicial 10^{-1} , efetuar as diluições desejadas. Inocular série de 3 tubos, em triplicata, conforme abaixo:

A - Inocular 1 mL da diluição inicial 10^{-1} (correspondente a 0,1 g da amostra) na 1ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples;

B - Inocular 1 mL da diluição inicial 10^{-2} (correspondentes a 0,01 g da amostra) na 2ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples;

C - Inocular 1 mL da segunda diluição 10^{-3} (correspondentes a 0,001 g da amostra) na 3ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples.

Observação: Inocular, no mínimo, três diluições diferentes.

6.2.4. Teste presuntivo para produtos líquidos

Diretamente da amostra (diluição inicial 10^0), efetuar as diluições desejadas. Inocular série de 3 tubos, em triplicata, conforme abaixo:

A - Inocular 1 mL diretamente da amostra na 1ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples;

B - Inocular 1 mL da diluição inicial 10^{-1} (correspondente a 0,1 mL da amostra) na 2ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples;

C - Inocular 1 mL da segunda diluição 10^{-2} (correspondente a 0,01 mL da amostra) na 3ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples.

Observação: Inocular, no mínimo, três diluições diferentes.

6.3. Incubação

Incubar os tubos em incubadora a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$ por 48 ± 2 horas.

6.4. Leitura

6.4.1. Os tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração dupla, seguirão para provas confirmatórias, independente do resultado que apresentarem;

6.4.2. Os demais tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose, verificar a produção de gás (visualizados através da presença de bolhas de ar no interior dos tubos de Durham, ou efervescência quando agitados gentilmente) e/ou opacidade do meio que impeça a visualização da formação de gás;

6.4.3. Anotar o número de tubos com resultados positivos para cada volume inoculado;

6.4.4. Descartar os tubos com resultados negativos (sem produção de gás e/ou opacidade do meio);

6.4.5. Proceder, dos tubos positivos, a determinação de coliformes totais;

Observação: Para os tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose concentração simples, a leitura pode ser realizada com 24 ± 2 horas de incubação, porém só serão válidos os resultados positivos, sendo que os tubos que apresentarem resultados negativos, deverão ser reincubados por mais 24 ± 2 horas.

6.5. Provas confirmatórias

A cada lote analítico, utilizar controle negativo e positivo para cada prova realizada. Agitar delicadamente cada tubo de Caldo Lauril Sulfato Triptose (Caldo Lauryl) a ser testado. E com uma alça descartável 10 μL (3 mm), retirar o material e inocular no tubo de Caldo EC, correspondente, evitando a película superficial que pode se formar no meio presuntivo positivo. Incubar os tubos de Caldo EC, em incubadora regulada a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 ± 2 horas. A presença de gás no tubo de Durham indica teste positivo para coliformes totais. Anotar o número de tubos com resultados positivos para cada volume inoculado.

Observação: a leitura pode ser realizada com 24 ± 2 horas, mas os tubos que apresentarem resultados negativos devem permanecer na incubadora até completar 48 ± 2 horas.

6.6. Interpretação dos resultados

6.6.1. Considerar positivo para Coliformes Totais:

- Presença de gás no Caldo *Escherichia coli*

6.7. Expressão de resultados

6.7.1. Cálculos

6.7.1.1. Os tubos positivos para a determinação do NMP são os que apresentarem as provas confirmatórias favoráveis resultando em uma combinação de números.

6.7.1.2. Para cada série anotar o número de tubos positivos para coliformes totais e determinar o NMP dos Coliformes totais e fecais com auxílio da tabela adequada às diluições inoculadas.

6.8. Exemplo de tabela NMP

6.8.1. Tabela de Número Mais Provável (NMP) e Intervalo de confiança em nível de 95% de probabilidade, para combinações de 3 tubos com 0,1 0,01 e 0,001 g ou ml (TI a) e 1,0 0,1 e 0,01 g ou mL TI b (Bacteriological Analytical Manual Online - February 2006).

TI a: 0,1 / 0,01 / 0,001		TI b: 1,0 / 0,1 / 0,01	
TUBOS POSITIVOS	NMP/g ou mL	TUBOS POSITIVOS	NMP/g ou mL
0-0-0	< 3	0-0-0	< 0,3
0-0-1	3	0-0-1	0,3
0-1-0	3	0-1-0	0,3
0-1-1	6,1	0-1-1	0,6
0-2-0	6,2	0-2-0	0,6
0-3-0	9,4	0-3-0	0,9
1-0-0	3,6	1-0-0	0,4
1-0-1	7,2	1-0-1	0,7
1-0-2	11	1-0-2	1,1
1-1-0	7,4	1-1-0	0,7
1-1-1	11	1-1-1	1,1
1-2-0	11	1-2-0	1,1
1-2-1	15	1-2-1	1,5
1-3-0	16	1-3-0	1,6
2-0-0	9,2	2-0-0	0,9
2-0-1	14	2-0-1	1,4
2-0-2	20	2-0-2	2
2-1-0	15	2-1-0	1,5
2-1-1	20	2-1-1	2,0
2-1-2	27	2-1-2	2,7
2-2-0	21	2-2-0	2,1
2-2-1	28	2-2-1	2,8
2-2-2	35	2-2-2	3,5
2-3-0	29	2-3-0	2,9
2-3-1	36	2-3-1	3,6
3-0-0	23	3-0-0	2,3
3-0-1	38	3-0-1	3,9
3-0-2	64	3-0-2	6,4
3-1-0	43	3-1-0	4,3
3-1-1	75	3-1-1	7,5
3-1-2	120	3-1-2	12
3-1-3	160	3-1-3	16
3-2-0	93	3-2-0	9,3
3-2-1	150	3-2-1	15
3-2-2	210	3-2-2	21
3-2-3	290	3-2-3	29
3-3-0	240	3-3-0	24
3-3-1	460	3-3-1	46
3-3-2	1.100	3-3-2	110
3-3-3	> 1.100	3-3-3	> 110

7. Referências bibliográficas

Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 4ª Edition. 2001 (Capítulo 8).

ISO 7218:2007 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

VII. CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS

1. Aplicação

Aplica-se às amostras de matérias-primas, alimentos e rações, devendo ser utilizada quando o limite máximo tolerado for igual ou superior a 100 UFC/g ou mL.

2. Termos e definições

2.1. Coliformes termotolerantes: Bactérias bile tolerantes e fermentadoras, com capacidade de crescimento a 45°C, obtidas nas condições de ensaio especificadas neste guia.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

3.1.1. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Peptona	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Meio de cultura: Ágar cristal violeta vermelho neutro bile (VRBA)

3.2.1.1. Composição

Peptona de carne	7 g
Extrato de levedura	3 g
Lactose	10 g
Cloreto de Sódio	5 g
Sais Biliares nº 3	1,5 g
Vermelho neutro	0,03 g
Cristal Violeta	0,002 g
Ágar	15 g
Água	1000 mL
pH 7,2 ± 0,2 a 25 °C.	

3.2.2. Meio de Confirmação: Caldo *Eschechia coli* (Caldo EC)

3.2.2.1. Composição

Peptona	20 g
Lactose (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ·H ₂ O)	5 g
Bile Bovina	1,5 g
Fosfato de potássio bibásico	4 g
Fosfato de potássio monobásico	1,5 g
Cloreto de Sódio	5 g
Água	1000 mL
pH 6,9 ± 0,2 a 25 °C.	

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os diferentes componentes ou o meio desidratado em água destilada e agitar até completa dissolução. O pH final do meio deve ser de 7,2 ± 0,2 a 25 °C. Distribuir 10 mL do meio em tubos de ensaio, contendo tubos de Duhan. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante. Observação: Os tubos de Duhan não podem conter bolhas após a esterilização.

4. Materiais e equipamentos

- Incubadora, a 36°C ± 1°C;
- Autoclave;
- Placa de petri, de vidro ou plástico, de 90 a 100 mm;
- Banho-maria a 45 ± 0,2 °C;
- Homogeneizador de amostras (*Stomacher*);
- Recipiente adequado para aquecimento e estoque do meio de cultura ou diluente (Fracos, garrafas, tubos de ensaio);
- Alça, de platina-irídio, níquel, cromo, ou descartáveis, com cerca de 3 mm de diâmetro;
- Tubos de ensaio de dimensões de 16 mm × 160 mm e 20 mm × 200 mm;
- Tubos Durham, para uso nos tubos de ensaio de dimensões 16 milímetros × 160 mm;
- Pipeta graduada, de 1 mL e 10 mL;
- pHmetro, com uma precisão de ± 0,1 unidades de pH a 25°C.

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

- 6.1.1. Pesar 25 ± 0,2 g ou pipetar 25 ± 0,2 mL da amostra de acordo com os procedimentos do laboratório;
 - 6.1.2. Adicionar 225 mL de solução salina peptonada 0,1%. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos;
 - 6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10⁻¹.
- Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Inoculação

- 6.2.1. A partir da diluição inicial 10⁻¹, efetuar as diluições desejadas em solução salina peptonada 0,1%;
- 6.2.2. Inocular 1mL das diluições selecionadas em placas de Petri descartável e estéreis;
- 6.2.3. Adicionar aproximadamente 15 mL do ágar VRBA previamente fundido e mantido a 46°C - 48°C;
- 6.2.4. Homogeneizar cuidadosamente a placa. Esperar solidificar em superfície plana;
- 6.2.5. Após a solidificação, adicionar aproximadamente 10mL ágar VRBA previamente fundido e mantido a 46°C - 48°C formando uma segunda camada.

6.3. Incubação

6.3.1. Incubar as placas em posição invertida a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 18 - 24h.

6.4. Leitura

6.4.1. Selecionar placas que contenham entre 15 e 150 colônias;

6.4.2. Contar separadamente colônias típicas e atípicas;

6.4.3. Contar as colônias típicas circulares, róseas rodeadas ou não por uma zona de precipitação de sais de bile;

6.4.4. Contar as colônias com morfologia diferente como atípicas.

6.5. Prova confirmatória

6.5.1. Inocular as colônias suspeitas selecionadas em tubos contendo caldo EC;

6.5.2. Incubar os tubos a $45 \pm 0,2^\circ\text{C}$ por 24h - 48h em banho-maria com circulação de água;

6.5.3. A presença de coliformes termotolerantes é confirmada pela formação de gás (mínimo 1/10 do volume total do tubo de Durham) ou efervescência quando agitado gentilmente;

6.5.4. Anotar o resultado obtido para cada tubo, bem como a diluição utilizada.

6.6. Expressão de resultados

6.6.1. Cálculos:

Calcular o número de microrganismos presentes na amostra, de acordo com o anexo IV "Procedimentos para a contagem de colônias" da Instrução Normativa 62.

$$R = \frac{C \times c \times d}{r}, \text{ onde:}$$

R: resultado

C: número de colônias contadas

c: número de colônias confirmadas

r: número de colônias repicadas

d: diluição utilizada

6.6.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente. O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição;

6.6.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.6.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior. Caso este seja maior que 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade. Caso seja igual a 5, o algarismo anterior irá aumentar em uma unidade se for maior que 5 e permanecer igual se for algarismo menor igual a 5;

6.6.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 62 de 26/08/03, publicada no DOU de 18/09/03. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Brasília. 2003.

VIII. CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS: TÉCNICA DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL (NMP)

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo humano e para a alimentação de animais;
Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos.

2. Termos e definições

2.1. Coliformes: Bactérias em que na temperatura especificada (ou seja, 30°C ou 37°C) causam a fermentação de lactose,

com a produção de gás nas condições de ensaio especificadas neste guia;

2.2. Enumeração de coliformes: Número mais provável (NMP) de coliformes encontrados por mililitro ou por grama de amostra de teste.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise.

3.1.1. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.2. Água peptonada Tamponada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de Cultura

3.2.1. Meio seletivo de enriquecimento: Caldo Lauril Sulfato Triptose

3.2.1.1. Composição

	Dupla concentração	Concentração simples
Digestão enzimática de proteínas do leite e animais	40 g	20 g
Lactose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot \text{H}_2\text{O}$)	10 g	5 g
Fosfato de dipotássio hidrogenado (K_2HPO_4)	5,5 g	2,75 g
Fosfato de potássio dihidrogenado (KH_2PO_4)	5,5 g	2,75 g
Cloreto de sódio	10 g	5 g

Sulfato Lauril de Sódio	0,2 g	0,1 g
Água	1000 mL	
pH 6,8 ± 0,2 a 25 °C		

3.2.1.2. Preparação

Dissolver os diferentes componentes ou o meio desidratado em água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 6,8 ± 0,2 a 25 °C. Distribuir 10 mL do meio em tubos de ensaio, contendo tubos de Duhan. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante. Observação: Os tubos de Duhan não podem conter bolhas após a esterilização.

3.2.2. Meio de Confirmação: Caldo Verde Brilhante Lactose Bile

3.2.2.1. Composição

Digestão enzimática de caseína	10 g
Lactose (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ·H ₂ O)	10 g
Bile bovina desidratada	20 g
Verde brilhante	0,013 g
Água	1000 mL
pH 7,2 ± 0,2 a 25 °C.	

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os diferentes componentes ou o meio desidratado em água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,2 ± 0,2 a 25 °C. Distribuir 10 mL do meio em tubos de ensaio, contendo tubos de Duhan. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante. Observação: Os tubos de Duhan não podem conter bolhas após a esterilização.

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave, para esterilização de meios e materiais;
- Incubadora, a 37 ° C ± 1 ° C;
- Alça, de platina-irídio, níquel, cromo, ou descartáveis, com cerca de 3 mm de diâmetro;
- Tubos de ensaio de dimensões de 16 mm × 160 mm e 20 mm × 200 mm;
- Tubos Durham, para uso nos tubos de ensaio de dimensões 16 milímetros × 160 mm;
- Pipeta, de 1 mL e 10 mL;
- pHmetro, com uma precisão de ± 0,1 unidades de pH a 25 ° C.

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de ± 5%;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de ± 5%. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos.

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10⁻¹.

Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas;

Observação: Na análise de NMP as diluições são selecionadas com o intuito que a última diluição apresente todos os tubos negativos.

6.2.3. Teste presuntivo para produtos sólidos e pastosos

Utilizar método I ou II conforme especificação a ser atendida:

6.2.3.1. Método I

A partir da diluição inicial 10^{-1} , efetuar as diluições desejadas. Inocular série de 3 tubos, em triplicata, conforme abaixo:

A - Inocular 10 mL da diluição inicial 10^{-1} (correspondente a 1 g da amostra) na 1ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração dupla;

B - Inocular 1 mL da diluição inicial 10^{-1} (correspondentes a 0,1 g da amostra) na 2ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples;

C - Inocular 1 mL da segunda diluição 10^{-2} (correspondentes a 0,01 g da amostra) na 3ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples.

Observação: Inocular, no mínimo, três diluições diferentes.

6.2.3.2. Método II

A partir da diluição inicial 10^{-1} , efetuar as diluições desejadas. Inocular série de 3 tubos, em triplicata, conforme abaixo:

A - Inocular 1 mL da diluição inicial 10^{-1} (correspondente a 0,1 g da amostra) na 1ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples;

B - Inocular 1 mL da diluição inicial 10^{-2} (correspondentes a 0,01 g da amostra) na 2ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples;

C - Inocular 1 mL da segunda diluição 10^{-3} (correspondentes a 0,001 g da amostra) na 3ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples.

Observação: Inocular, no mínimo, três diluições diferentes.

6.2.4. Teste presuntivo para produtos líquidos

Diretamente da amostra (diluição inicial 10^0), efetuar as diluições desejadas. Inocular série de 3 tubos, em triplicata, conforme abaixo:

A - Inocular 1 mL diretamente da amostra na 1ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples;

B - Inocular 1 mL da diluição inicial 10^{-1} (correspondente a 0,1 mL da amostra) na 2ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples;

C - Inocular 1 mL da segunda diluição 10^{-2} (correspondente a 0,01 mL da amostra) na 3ª série de 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples.

Observação: Inocular, no mínimo, três diluições diferentes.

6.3. Incubação

Incubar os tubos em incubadora a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 ± 2 horas.

6.4. Leitura

6.4.1. Os tubos de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração dupla, seguirão para provas confirmatórias, independente do resultado que apresentarem;

6.4.2. Os demais tubos de Caldo Lauril Sulfato Tryptose, verificar a produção de gás (visualizados através da presença de bolhas de ar no interior dos tubos de Durham, ou efervescência quando agitados gentilmente) e/ou opacidade do meio que impeça a visualização da formação de gás;

6.4.3. Anotar o número de tubos com resultados positivos para cada volume inoculado;

6.4.4. Descartar os tubos com resultados negativos (sem produção de gás e/ou opacidade do meio);

6.4.5. Proceder, dos tubos positivos, a determinação de coliformes totais;

Observação: Para os tubos de Caldo Lauril Sulfato Tryptose concentração simples, a leitura pode ser realizada com 24 ± 2 horas de incubação, porém só serão válidos os resultados positivos, sendo que os tubos que apresentarem resultados negativos deverão ser reincubados por mais 24 ± 2 horas.

6.5. Provas confirmatórias

A cada lote analítico, utilizar controle negativo e positivo para cada prova realizada. Agitar delicadamente cada tubo de

Caldo Lauril Sulfato Triptose (Caldo Lauryl) a ser testado. E com uma alça descartável 10 µL (3 mm), retirar o material e inocular no tubo de Caldo Verde Brilhante Bile 2%, correspondente, evitando a película superficial que pode se formar no meio presuntivo positivo. Incubar os tubos de Caldo Verde Brilhante Bile 2%, em incubadora regulada a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 ± 2 horas. A presença de gás no tubo de Durham indica teste positivo para coliformes totais. Anotar o número de tubos com resultados positivos para cada volume inoculado.

Observação: a leitura pode ser realizada com 24 ± 2 horas, mas os tubos que apresentarem resultados negativos devem permanecer na incubadora até completar 48 ± 2 horas.

6.6. Interpretação dos resultados

6.6.1. Considerar positivo para **Coliformes Totais**:

- Presença de gás no Caldo Verde Brilhante Bile 2%

6.7. Expressão de resultados

6.7.1. Cálculos

6.7.1.1. Os tubos positivos para a determinação do NMP são os que apresentarem as provas confirmatórias favoráveis resultando em uma combinação de números;

6.7.1.2. Para cada série anotar o número de tubos positivos para coliformes totais, e determinar o NMP dos Coliformes totais e fecais com auxílio da tabela adequada às diluições inoculadas.

6.8. Exemplo de tabela NMP

6.8.1. Tabela de Número Mais Provável (NMP) e Intervalo de confiança em nível de 95% de probabilidade, para combinações de 3 tubos com 0,1 0,01 e 0,001 g ou ml (T1 a) e 1,0 0,1 e 0,01 g ou mL T1 b (Bacteriological Analytical Manual Online, Febr. 2006).

T1 a: 0,1 / 0,01 / 0,001		T1 b: 1,0 / 0,1 / 0,01	
TUBOS POSITIVOS	NMP/g ou mL	TUBOS POSITIVOS	NMP/g ou mL
0-0-0	< 3	0-0-0	< 0,3
0-0-1	3	0-0-1	0,3
0-1-0	3	0-1-0	0,3
0-1-1	6,1	0-1-1	0,6
0-2-0	6,2	0-2-0	0,6
0-3-0	9,4	0-3-0	0,9
1-0-0	3,6	1-0-0	0,4
1-0-1	7,2	1-0-1	0,7
1-0-2	11	1-0-2	1,1
1-1-0	7,4	1-1-0	0,7
1-1-1	11	1-1-1	1,1
1-2-0	11	1-2-0	1,1
1-2-1	15	1-2-1	1,5
1-3-0	16	1-3-0	1,6
2-0-0	9,2	2-0-0	0,9
2-0-1	14	2-0-1	1,4
2-0-2	20	2-0-2	2
2-1-0	15	2-1-0	1,5
2-1-1	20	2-1-1	2,0
2-1-2	27	2-1-2	2,7
2-2-0	21	2-2-0	2,1
2-2-1	28	2-2-1	2,8
2-2-2	35	2-2-2	3,5

TI a: 0,1 / 0,01 / 0,001		TI b: 1,0 / 0,1 / 0,01	
TUBOS POSITIVOS	NMP/g ou mL	TUBOS POSITIVOS	NMP/g ou mL
2-3-0	29	2-3-0	2,9
2-3-1	36	2-3-1	3,6
3-0-0	23	3-0-0	2,3
3-0-1	38	3-0-1	3,9
3-0-2	64	3-0-2	6,4
3-1-0	43	3-1-0	4,3
3-1-1	75	3-1-1	7,5
3-1-2	120	3-1-2	12
3-1-3	160	3-1-3	16
3-2-0	93	3-2-0	9,3
3-2-1	150	3-2-1	15
3-2-2	210	3-2-2	21
3-2-3	290	3-2-3	29
3-3-0	240	3-3-0	24
3-3-1	460	3-3-1	46
3-3-2	1.100	3-3-2	110
3-3-3	> 1.100	3-3-3	> 110

7. Referências bibliográficas

ISO 4831:2006 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms - Most probable number technique.

ISO 7218:2007 (E) Microbiology of food and animal feeding stuff. General requirements and guidance for microbiological examination.

IX. CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo humano e para a alimentação de animais;
 Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos;
 Técnica recomendada para quando o resultado esperado é maior que 100 colônias por mililitro ou grama da amostra.

2. Termos e definições

2.1. Coliformes: Bactérias que, em temperatura de 37°C, formam colônias características em Ágar Cristal Violeta Lactose Bile Vermelha Neutra e quando em caldo verde brilhante, fermentam lactose com produção de gás.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise.

3.1.1. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Caseína digerida enzimaticamente	1 g
Cloreto de sódio	8,5 g

Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.2. Água peptonada tamponada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Tecidos animais digeridos enzimaticamente	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado (Na ₂ HPO ₄ ×12H ₂ O)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de Cultura

3.2.1. Meio de cultura seletivo

Ágar Cristal Violeta Lactose Bile Vermelho Neutro (VRBL)

3.2.1.1. Composição

Tecidos animais digeridos enzimaticamente	7 g
Lactose	10 g
Sais biliares	1,5 g
Extrato de levedura	3 g
Cloreto de sódio	5 g
Vermelho nêutron	0,003 g
Cristal violeta	0,002 g
Ágar*	12 a 18 g
Água	1000 mL
* Dependendo do ágar	
pH 7,4 ± 0,2 a 25 °C.	

3.2.1.2. Preparação

Dissolver os diferentes componentes ou o meio desidratado em água destilada, aquecer até a fervura e permanecer em fervura por 2 minutos. Esfriar imediatamente em banho-maria a 45,5±1,5°C. Não reaquecer o meio e utilizar em até 4 horas após seu preparo. Verificar a esterilidade do meio ao usar. O pH final do meio deve ser de 7,4 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2. Meio de Confirmação

Caldo Verde Brilhante Lactose Bile (VB)

3.2.2.1. Composição

Caseína digerida enzimaticamente	10 g
Lactose	10 g
Bile bovina desidratada	20 g
Verde brilhante	0,013 g
Água	1000 mL
pH 7,2 ± 0,2 a 25 °C.	

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os diferentes componentes ou o meio desidratado em água destilada. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,2 ± 0,2 a 25 °C. Distribuir 10 mL do meio em tubos de ensaio, contendo tubos de Durham. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

Observação: Os tubos de Durham não podem conter bolhas após a esterilização.

4. Materiais e equipamentos

- Incubadora, a 37°C ± 1°C;
- Aparato para esterilização a seco;
- Placa de petri, de vidro ou plástico, de 90 a 100 mm;
- Banho-maria a 45,5 ± 1,5°C;
- Tubos de ensaio de dimensões de 16 mm × 160 mm;
- Tubos Durham, para uso nos tubos de ensaio de dimensões 16 milímetros × 160 mm;
- Recipiente adequado para aquecimento e estoque do meio de cultura;
- Alça, de platina-irídio, níquel, cromo, ou descartáveis, com cerca de 3 mm de diâmetro;
- Pipeta graduada, de 1mL e 10 mL;
- pHmetro, com uma precisão de ± 0,1 unidades de pH a 25°C.

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de ±5%, em um recipiente estéril;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de ± 5%. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos;

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10⁻¹.

Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de ± 5%;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10⁻². Repetir a operação com a diluição 10⁻² para produzir a diluição 10⁻³ e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas.

6.3. Inoculação

6.3.1. Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;

6.3.2. Transferir 1 mL de cada uma das diluições desejadas no centro de placas de petri vazias, sendo uma placa por diluição. Utilizar nova pipeta a cada inoculação das diferentes diluições;

6.3.3. Adicionar cerca de 15 mL de meio VRBL, a $45,5 \pm 1,5$ °C, em cada placa de petri. Misturar cuidadosamente e esperar solidificar em superfície plana.

NOTA: O tempo entre a inoculação na placa vazia e a adição do meio não deve exceder 15 minutos.

6.3.4. Após a solidificação, adicionar aproximadamente 4 mL ágar VRBL, a $45,5 \pm 1,5$ °C. Esperar solidificar em superfície plana;

6.4. Incubação

6.4.1. Incubar as placas em incubadora a 37 °C por 24 ± 2 horas.

6.5. Leitura

6.5.1. Selecionar placas com contagens entre 10 e 150 colônias;

6.5.2. Contar as colônias típicas e atípicas separadamente:

- Colônias típicas: Colônias róseas de pelo menos 0,5 mm de diâmetro, com ou sem zona de precipitação de sais biliares.
- Colônias atípicas: Colônias puntiformes

6.6. Provas confirmatórias

6.6.1. Inocular 5 colônias, se possível, de cada tipo de colônia atípica em caldo VB por 24 ± 2 h.

NOTA: As colônias típicas não precisam de confirmação.

6.7. Interpretação dos resultados

6.7.1. Considerar positivo para Coliformes Totais:

- Formação de gás no tubo de Durham no Caldo VB.

6.8. Expressão de resultados

6.8.1. Cálculos

$$N = \frac{\sum C}{V \times 1,1 \times d}, \text{ onde:}$$

$\sum C$: a soma das colônias contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais, pelo menos uma, contém mais de 10 colônias;

V: o volume inoculado em cada placa, em mililitros;

d: relativa a primeira diluição utilizada no cálculo.

NOTA: A soma das colônias deve incluir as colônias típicas, mais as colônias atípicas confirmadas.

6.8.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente;

O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição;

6.8.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.8.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;

6.8.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 4832:2006 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms - Colony-count technique.

ISO 7218:2007 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

X. CONTAGEM DE ENTEROBACTÉRIAS: TÉCNICA DE CONTAGEM EM PLACAS

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo de animais;
Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos.

Recomenda-se o uso desta técnica quando o valor de unidades formadoras de colônia esperado é maior que 100 por grama ou mililitro.

2. Termos e definições

2.1. Enterobactérias: microrganismos que formam colônias típicas na superfície do ágar VRBG e apresentam reação de oxidase negativa de acordo com este método.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise. Porém, para a análise de enterobactérias, recomenda-se a utilização de Solução salina peptonada 0,1%.

O termo água refere-se à água destilada ou deionizada.

3.1.1. Água peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Hidrolisado enzimático de tecidos animais ou vegetais	1 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver a peptona na água, pode-se aquecer para a completa dissolução da peptona. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar a preparação segundo procedimento interno do laboratório ou instrução do fabricante.

3.1.2. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de Sódio	8,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.3. Água peptonada Tamponada 0,1%

3.1.3.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água destilada	1000 mL
pH 7,0 \pm 0,2 a 25 °C	

3.1.3.2. Preparação

Dissolver os componentes na água destilada pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 \pm 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Violeta vermelho neutro bile glicose (VRBG)

3.2.1.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	7 g
Extrato de levedura	3 g
Sais biliares nº 3	1,5 g
Glicose	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Vermelho nêutron	0,03 g
Cristal Violeta	0,002 g
Ágar	9 a 18 g
Água	1000 mL
pH 7,4 \pm 0,2 a 25 °C	

3.2.1.2. Preparação

Dissolver todos os componentes em água ou o meio desidratado em água a fervura até completa dissolução (NÃO AUTOCLAVAR). Dispensar o meio de cultura em frascos adequados. Usar meio de cultura em até 4 horas após o preparo, mantendo-o em banho-maria de 44 a 47°C. Recomenda-se o preparo logo antes do uso. O pH final do meio deve ser de 7,4 \pm 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2. Ágar Nutriente

3.2.2.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	5 g
Extrato de carne	3 g
Ágar	9 a 18 g
Água	1000 mL
pH 7,3 \pm 0,2 a 25 °C	

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de $7,3 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio de cultura em tubos ou frascos estéreis com máximo de 500 mL. Esterilizar em autoclave a $121 \pm 3^\circ\text{C}$ por 15 minutos. Recomenda-se distribuir nas placas pouco tempo antes do uso e que as mesmas estejam secas. Caso contrário armazenar a $5 \pm 3^\circ\text{C}$ por no máximo 2 semanas.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.3. Ágar Glicose

3.2.3.1. Composição

Digestão enzimática de caseína	10 g
Extrato de levedura	1,5 g
Glicose	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Bromocresol roxo	0,015 g
Ágar	9 a 18 g
Água	1000 mL
pH $7,0 \pm 0,2$ a 25°C	

3.2.3.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio de cultura em tubos estéreis apropriados (10 mL). Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos e aguardar a solidificação do ágar mantendo os tubos na vertical. O meio pode ser armazenado por até uma semana a $5 \pm 3^\circ\text{C}$.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

Atenção: Recomenda-se preparar o meio no dia da utilização. Não sendo possível, regenerar o meio através de reaquecimento em banho-maria fervente por 15 minutos e esfriar em seguida a $37 \pm 1^\circ\text{C}$.

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave;
- Incubadora, a $37^\circ\text{C} \pm 1$;
- Pipetas, estéreis, de 1mL de capacidade, graduadas em 0,1 mL;
- Banho, ou aparelho similar, capaz de operar a 44 a 47°C ;
- pHmetro, com uma precisão de $\pm 0,1$ unidades de pH a 25°C ;
- Garrafas ou frascos;
- Tubos de ensaio de dimensões de 16 mm \times 160 mm e 20 mm \times 200 mm;
- Placas de petri, estéreis, com diâmetro de 90mm a 100mm;
- Alça de inoculação (diâmetro de 3mm) e Agulha, feitas platina-irídio ou níquel-cromo, ou equivalente descartável estéril;
- Homogeneizador (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia).

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, "Coleta de Amostras".

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de $\pm 5\%$;

6.1.2. Acrescentar de quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos, o limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos.

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10^{-1} ;

Observação 1: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas;

Observação: As diluições seriadas são realizadas para obtenção de placas com contagem entre os limites estabelecidos para cada análise. O correto número de diluições pode ser escolhido com base em histórico anterior; nos limites de legislações para o produto. Caso não tenha nenhuma informação, recomenda-se utilizar um número maior de diluições.

6.3. Inoculação

6.3.1. Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;

6.3.2. Transferir 1 mL de cada uma das diluições desejadas no centro de placas de petri vazias, sendo uma placa por diluição. Utilizar nova pipeta a cada inoculação das diferentes diluições;

6.3.3. Adicionar a cada placa, aproximadamente 15 mL de Ágar VRBG previamente fundido, resfriado e mantido em banho-maria regulado de 44 a 47°C;

6.3.4. Depois de solidificar, aplicar sobrecamada de aproximadamente 10 mL de Ágar VRBG, e esperar solidificar em superfície plana.

NOTA: O tempo entre a inoculação na placa vazia e o despejo do meio não deve exceder 15 minutos.

6.4. Incubação

6.4.1. Inverter as placas e incubar em incubadora a 37°C por 24 ± 2 horas.

6.5. Leitura

6.5.1. Selecionar as placas que apresentarem de 15 a 150 colônias típicas.

6.5.2. Contar as colônias típicas:

- Colônias típicas: vermelho-rósea ou púrpura (com ou sem halo de precipitação).

6.5.3. Escolher aleatoriamente 5 colônias típicas, bem isoladas para confirmação. Caso a placa apresente menos de 5 colônias selecionar todas;

6.5.4. As colônias consideradas duvidosas também devem seguir para prova bioquímica.

6.6. Confirmação

6.6.1. Purificação das colônias selecionadas

6.6.1.1. Estriar cada colônia selecionada em ágar nutriente, como o objetivo de obter colônias isoladas;

6.6.1.2. Incubar as placas de ágar nutriente a 37 °C por 24 ± 2 horas;

6.6.1.3. Selecionar colônias bem isoladas de cada placa incubada para os testes bioquímicos.

6.6.2. Testes bioquímicos

6.6.2.1. Teste da oxidase

6.6.2.1.1. Transferir um inóculo da cultura sobre tiras para reação de oxidase e fazer a leitura em 10-20 segundos;

6.6.2.1.2. Após esse tempo, reações falso positivas podem ocorrer;

6.6.2.1.3. Verificar coloração azul na tira, indicando reação positiva ou coloração rósea indicando reação negativa;

6.6.2.1.4. Registrar o resultado como positivo (+) ou negativo (-) para reação.

Enterobactérias = oxidase negativa (coloração rósea);

6.6.2.1.5. Dispensar a realização de outras provas confirmatórias preliminares, quando ocorrer reação positiva para oxidase.

6.6.2.2. Fermentação da glicose

6.6.2.2.1. A partir das mesmas colônias que apresentaram oxidase negativa, repicar um inóculo para tubos contendo 10 mL de Ágar Glicose;

6.6.2.2.2. Incubar os tubos, em incubadora regulada a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 2 horas;

6.6.2.2.3. Após incubação, observar fermentação da glicose pela viragem do indicador púrpura de bromocresol (roxo) para amarelo (reação positiva);

Enterobactérias = fermentação da glicose positiva (meio amarelo).

6.7. Expressão de resultados

6.7.1. Cálculo:

$$N = \frac{\sum a}{V \times 1,1 \times d}, \text{ onde:}$$

$\sum a$: a soma das típicas colônias contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais pelo menos uma contém mais de 10 colônias, multiplicadas previamente pela razão das colônias típicas confirmadas pelas testadas

$$a = \frac{b \times C}{A}$$

b : nº de colônias confirmadas;

A : nº de colônias testadas;

C : número de colônias típicas contadas na placa;

V : volume inoculado em cada placa, em mililitros;

d : relativa à primeira diluição utilizada no cálculo (a maior, ex.: utiliza-se a diluição 10^{-1} quando selecionadas a 10^{-1} e a 10^{-2});

6.7.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente. O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição;

6.7.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.7.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;

6.7.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 21528-2:2004 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal methods for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae - Part 2: Colony count method.

ISO 7218:2007 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

ISO 7218:2007/Amd 1:2013E Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

XI. PESQUISA DE *SALMONELLA SP.*

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo humano e para a alimentação de animais;

Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos.

NOTA 1: O método pode não recuperar todas as *Salmonella* Typhi e Paratyphi.

2. Termos e definições

2.1. *Salmonella*: microrganismos que formam colônias típicas ou levemente típicas nos meios seletivos e que apresentam resultado característico nos testes bioquímicos e sorológicos, realizados de acordo com esse guia.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise. Porém, para a análise de enterobactérias, recomenda-se a utilização de Solução salina peptonada 0,1%. O termo água refere-se à água destilada ou deionizada.

3.1.1. Água peptonada Tamponada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água	1000 mL
pH $7,0 \pm 0,2$ a 25°C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C .

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Caldo Rappaport-Vassiliadis com soja (caldo RVS)

3.2.1.1. Composição Solução Base

Digestão enzimática de soja	5 g
Cloreto de sódio	8 g
Dihidrogeno-Fosfato de potássio (KH_2PO_4)	1,4 g
Hidrogeno-Fosfato de dipotássio (K_2HPO_4)	0,2 g
Água	1000 mL

3.2.1.2. Preparação

Dissolver os componentes em água por aquecimento. A solução deve ser produzida na data da preparação do caldo RVS. Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.1.3. Composição Solução de cloreto de magnésio

Cloreto de Magnésio hexahidratado ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	400 g
Água	1000 mL

3.2.1.4. Preparação

Dissolver o cloreto de magnésio na água.

3.2.1.5. Composição Solução Verde Malaquita Oxalato

Verde Malaquita Oxalato	0,4 g
Água	100 mL

3.2.1.6. Preparação

Dissolver o cloreto de magnésio na água.

3.2.1.7. Meio completo

Solução base	1000 mL
Solução de cloreto de magnésio	100 mL
Solução Verde Malaquita Oxalato	10 mL

3.2.1.8. Preparação

Misturar as soluções na medida adequada. O pH final do meio deve ser de $5,2 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar em tubos de ensaio na quantidade de 10 mL por tubo.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2. Caldo Muller-Kauffmann tetrionato novobiocina (caldo MKTTn)

3.2.2.1. Composição solução base

Extrato de carne	5 g
Digestão enzimática de caseína	8,6 g
Cloreto de sódio (NaCl)	2,6 g
Carbonato de cálcio (CaCO_3)	38,7 g
Tiosulfato de sódio pentahidratado ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	47,8 g
Bile bovina para uso bacteriológico	4,78 g
Verde Brillhante	9,6 mg
Água	1000 mL

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os componentes em água aquecimento por 5 minutos. O pH final do meio deve ser de $5,2 \pm 0,2$ a 25°C . O meio base pode ser estocado por até 4 semanas à temperatura de $3 \pm 2^\circ\text{C}$.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2.3. Composição Solução Iodo-Iodo

Iodo	20 g
Iodeto de potássio	25 g
Água estéril	100 mL

3.2.2.4. Preparação

Dissolver completamente o iodeto de potássio em 10 mL de água, adicionar o iodo e diluir para 100 mL com água estéril. Não aquecer. Armazenar à temperatura ambiente, em abrigo de luz e em frasco bem fechado.

3.2.2.5. Composição Solução de Novobiocina

Novobiocina sal monossódico	0,04 g
Água estéril	5 mL

3.2.2.6. Preparação

Dissolver o a novobiocina sal monossódico em água e esterilizar por filtração. Armazenar por até 4 semanas a $3 \pm 2^\circ\text{C}$.

3.2.2.7. Meio completo

Solução base	1000 mL
Solução de iodo-iodo	20 mL
Solução de Novobiocina	5 mL

3.2.2.8. Preparação

Transferir assepticamente 5 mL de solução de novobiocina a 1000 mL de solução base e misturar. Adicionar 20 mL de solução iodo-iodo. Misturar bem. Dispensar assepticamente em tubos de ensaio na quantidade de 10 mL por tubo. O meio deve ser utilizado no dia do preparo.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.3. Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (Ágar XLD)

3.2.3.1. Composição

Extrato de levedura	3 g
Cloreto de sódio (NaCl)	5 g
Xilose	3,75 g
Lactose	7,5 g
Sacarose	7,5 g
L-Lisina hidrocloreto	5 g
Tiosulfato de sódio	6,8 g
Citrato de amônio férrico	0,8 g
Vermelho fenol	0,08 g
Desoxicolato de sódio	1 g
Ágar	9 a 18 g
Água	1000 mL

3.2.3.2. Preparação

Dissolver os componentes na água por aquecimento, com agitação constante, até o meio começar a ferver. Evitar o superaquecimento. O pH final do meio deve ser de $7,4 \pm 0,2$ a 25°C . Distribuir em placas de petri. Armazenar por até 5 dias a $3 \pm 2^\circ\text{C}$.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.4. Ágar Nutriente

3.2.4.1. Composição

Extrato de carne	3 g
Peptona	5 g
Ágar	9 a 18 g
Água	1000 mL

3.2.4.2. Preparação

Dissolver completamente os componentes na água, se necessário aquecer. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C . Transferir para tubos ou frascos apropriados. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121°C . Distribuir o meio em placas de petri, aproximadamente 15 mL por placa.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.5. Ágar triplíce açúcar-ferro (TSI)

3.2.5.1. Composição

Extrato de carne	3 g
Extrato de levedura	3 g
Peptona	20 g
Cloreto de sódio (NaCl)	5 g
Lactose	10 g
Sacarose	10 g
Glicose	1 g
Citrato férrico	0,3 g
Tiosulfato de sódio	0,3 g
Vermelho fenol	0,024 g
Ágar	9 a 18 g
Água	1000 mL

3.2.5.2. Preparação

Dissolver completamente os componentes na água, se necessário aquecer. O pH final do meio deve ser de $7,4 \pm 0,2$ a 25°C . Distribuir 10 mL do meio para tubos de ensaio. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121°C . Deixar os tubos inclinados de forma que o fundo do tubo fique com 2,5 a 5 cm, totalmente preenchido com meio de cultura.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.6. Ágar Ureia (Christensen)

3.2.6.1. Composição do Meio Base

Peptona	1 g
Glicose	1 g
Cloreto de sódio (NaCl)	5 g
Dihidrogeno-Fosfato de potássio (KH_2PO_4)	2 g
Vermelho fenol	0,012 g
Ágar	9 a 18 g
Água	1000 mL

3.2.6.2. Preparação

Dissolver completamente os componentes na água, se necessário aquecer. O pH final do meio deve ser de $6,8 \pm 0,2$ a 25°C . Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121°C .

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.6.3. Composição Solução de Ureia

Ureia	400 g
Água, até o volume de	1000 mL

3.2.6.4. Preparação

Dissolver a ureia em água e esterilizar por filtração.

3.2.6.5. Meio completo

Meio base	950 mL
Solução Ureia	50 mL

3.2.6.6. Preparação

Transferir assepticamente a solução de ureia à solução base previamente fundida e resfriada a $45,5 \pm 1,5$ °C. Dispensar assepticamente em tubos de ensaio estéreis, na quantidade de 10 mL por tubo. Deixar os tubos inclinados de forma que o fundo do tubo fique com 2,5 a 5 cm, totalmente preenchido com meio de cultura.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.7. Ágar tríplice açúcar-ferro (TSI)

3.2.7.1. Composição

L-Lisina hidrocloreto	5 g
Extrato de levedura	3 g
Glicose	1 g
Púrpura de Bromocresol	0,015 g
Água	1000 mL

3.2.7.2. Preparação

Dissolver completamente os componentes na água, se necessário aquecer. O pH final do meio deve ser de $6,8 \pm 0,2$ a 25 °C; Transferir 2 a 5 mL do meio para pequenos tubos de ensaio com tampa; Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121°C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.8. Ágar Nutriente semissólido

3.2.8.1. Composição

Extrato de carne	3 g
Peptona	5 g
Ágar	4 a 9 g
Água	1000 mL

3.2.8.2. Preparação

Dissolver completamente os componentes na água, se necessário aquecer. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25 °C. Transferir para tubos ou frascos apropriados. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121°C. Distribuir o meio em placas de petri, aproximadamente 15 mL por placa.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.9. Caldo VP

3.2.9.1. Composição

Glicose	5 g
Peptona	7 g
Hidrogeno-Fosfato de dipotássio (K_2HPO_4)	5 g
Água	1000 mL

3.2.9.2. Preparação

Dissolver os componentes na água, se necessário aquecer. O pH final do meio deve ser de $6,9 \pm 0,2$ a 25°C . Transferir 3 mL de meio por tubo de ensaio. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121°C .

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.10. Caldo Triptona/Triptofano

3.2.10.1. Composição

Triptona	10 g
Cloreto de Sódio (NaCl)	5 g
DL-Triptofan	1 g
Água	1000 mL

3.2.10.2. Preparação

Dissolver os componentes na água fervente. O pH final do meio deve ser de $7,5 \pm 0,2$ a 25°C . Transferir 5 mL de meio por tubo de ensaio. Esterilizar em autoclave por 15 minutos a 121°C .

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.3. Reagentes

3.3.1. β -galactosidade;

3.3.1.1. Solução tampão de o-Nitrofenil β -D-galactopiranosídeo (ONPG);

3.3.2. Reação de Voges-Proskauer (VP);

3.3.2.1. Solução de creatina (*N*-amidinosarcosina);

3.3.2.2. Solução etílica de 1-Naftol;

3.3.2.3. Solução de hidróxido de potássio;

3.3.3. Reagente de Kovacs.

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave;
- Incubadora, a $37^\circ\text{C} \pm 1$;
- Pipetas, estéreis, de 10 e 1 mL de capacidade, graduadas em 0,5 e 0,1 mL, respectivamente;
- Banhos, ou aparelhos similares, capazes de operar a $45,5^\circ\text{C} \pm 2,5^\circ\text{C}$; $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ e $37^\circ\text{C} \pm 1$;
- pHmetro, com uma precisão de $\pm 0,1$ unidades de pH a 25°C ;
- Garrafas ou frascos;
- Tubos de ensaio de dimensões variadas;
- Placas de petri, estéreis, médias (90mm a 100mm) ou grandes (140mm);
- Alça de inoculação (diâmetro de 3mm) e agulha, feitas platina-irídio ou níquel-cromo, ou equivalente descartável estéril;
- Homogeneizador (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia).

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, "Coleta de Amostras".

6. Procedimentos

6.1. Pesagem e enriquecimento não seletivo

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 25 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de $\pm 5\%$;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos.

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de

similar eficácia);

6.1.4. Incubar a suspensão inicial a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por $18 \pm 2\text{h}$, com a tampa afrouxada.

6.2. Enriquecimento seletivo

6.2.1. Transferir 0,1 mL do caldo do enriquecimento não seletivo, após a incubação, em um tubo de 10 mL de caldo RVS e 1 mL para um tubo de 10 mL de caldo MKTT;

6.2.2. Incubar o tubo com caldo RVS a $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$ e o tubo com caldo MKTT a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$.

6.3. Plaqueamento e incubação

6.3.1. Após a incubação dos enriquecimentos seletivos, inocular ambos os caldos (RVS e MKTT, em placas separadas), com uma alça de inoculação, na superfície de uma placa de petri grande contendo ágar XLD e em outra placa de petri grande contendo um segundo meio seletivo a escolha do laboratório;

6.3.2. Pode-se inocular na superfície de duas placas médias, utilizando a mesma alçada dos caldos para as duas placas;

6.3.3. Inverter as placas e incubar a placa com ágar XLD a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$ e a outra de acordo com as informações do fabricante.

6.4. Identificação

6.4.1. Após a incubação, verificar a presença de colônias típicas e atípicas de *Salmonella*. Marcar a posição delas no fundo da placa.

- Colônias típicas (XLD): Centro negro com uma zona transparente redor (Cepas H_2S positivas).

NOTA: *Salmonella* H_2S negativas crescem com coloração rosa com um centro rosa escuro. *Salmonella* lactose-positivas crescem com coloração amarela com ou sem enegrecimento.

6.4.2. Examine as colônias do segundo meio para a presença de colônias *Salmonella* presuntivas.

6.4.3. No fundo de cada placa inoculada, marcar 5 colônias típicas para confirmação, entre os dois meios de cultura e quando a placa apresentar menos de 5 colônias, marcar todas.

6.4.4. Selecionar colônias bem isoladas.

6.4.5. Reisolare colônias quando o isolamento não for obtido.

6.5. Preparo do inóculo para provas confirmatórias

A partir de cada colônia selecionada, inocular através de estrias, uma tomada da cultura bem do centro da colônia à superfície do Ágar Nutriente inclinado.

Incubar os tubos, em incubadora regulada a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas. Proceder com as provas confirmatórias, usando culturas puras.

A cada lote analítico, utilizar controle negativo e positivo para cada prova realizada.

6.6. Provas bioquímicas

6.6.1. Teste de Oxidase

6.6.1.1. Transferir um inóculo da cultura sobre tiras para reação de oxidase e fazer a leitura em 10-20 segundos;

6.6.1.2. Após esse tempo, reações falso positivas podem ocorrer;

6.6.1.3. Verificar coloração azul na tira, indicando reação positiva ou coloração rósea indicando reação negativa.

NOTA: Dispensar a realização de outras provas confirmatórias, quando ocorrer reação positiva para oxidase.

Salmonella sp = oxidase negativa (coloração rósea)

6.6.2. Ágar TSI

6.6.2.1. Inocular com auxílio de uma agulha descartável estéril a colônia por picada na base e em seguida por estrias na superfície dos tubos com ágar TSI;

6.6.2.2. Incubar os tubos a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$, com a tampa levemente afrouxada, a fim de manter condições de aerobiose;

6.6.2.3. Observar as reações após o período de incubação:

Ágar TSI típico = a rampa alcalina (vermelha) pela não fermentação da lactose e sacarose e fundo ácido (amarelo) pela fermentação anaeróbica da glicose, com produção de gás (bolhas) e com produção de H_2S (enegrecimento do meio) (teste positivo).

Ágar TSI atípico = reações sem produção de gás (bolhas) ou sem produção de H_2S (enegrecimento do meio). Podem ocorrer reações atípicas, onde a superfície inclinada e os fundos do tubo apresentam ácidos (amarelos), com ou sem produção

de gás (teste negativo).

Salmonella sp = lactose e sacarose negativa (rampa alcalina vermelha), glicose positiva (fundo ácido amarelo), com ou sem produção de gás, com ou sem enegrecimento do meio, na grande maioria, mas há exceções.

6.6.3. Hidrólise da Ureia

6.6.3.1. Semear as culturas em ágar ureia;

6.6.3.2. Incubar a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$;

6.6.3.3. Observar a coloração do meio. A permanência do meio na cor original, indica ureia negativa.

Salmonella sp = ureia negativa

6.6.4. Descarboxilação da Lisina

6.6.4.1. Inocular as culturas preparadas em tubos com caldo lisina;

6.6.4.2. Adicionar uma sobrecamada de óleo mineral esterilizado;

6.6.4.3. Incubar a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$;

6.6.4.4. Observar as reações após o período de incubação:

- Caldo Lisina típico: ocorre turvação com viragem alcalina do indicador, alterando a cor do meio para roxo azulado (teste positivo).
- Caldo Lisina atípico: o aparecimento de uma coloração amarela decorrente de acidificação do meio, resulta em teste negativo. *Salmonella paratyphi A* e alguns outros sorovares são lisina negativa.

Salmonella sp = lisina positiva na maioria, mas há exceções.

6.6.5. Teste de VP (VOGES-PROSKAUER)

6.6.5.1. Inocular com alça ou agulha descartável estéril as culturas nos tubos com caldo VP;

6.6.5.2. Incubar a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$;

6.6.5.3. Após o período de incubação, adicionar 2 gotas de solução alfa naftol 5% e 2 gotas de solução de hidróxido de potássio 40% e agitar;

6.6.5.4. Deixar descansar por 15 minutos e realizar leitura:

Teste positivo - formação de um halo róseo;

Teste negativo - formação de um halo amarelo.

Salmonella sp = VP negativo.

6.6.6. Indol

6.6.6.1. Inocular com alça ou agulha descartável estéril as culturas nos tubos com caldo tripton 1% suplementado com DL- triptofano. Incubar a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$;

6.6.6.2. Após incubação, adicionar aos tubos 1mL de Reativo de Kovac's para verificar a produção de indol;

A maioria das cepas de *Salmonellas* são indol negativas.

6.6.7. Teste de β -Galactosidase

6.6.7.1. Suspender uma alçada das culturas nos tubos com solução salina 0,85%. Adicionar 1 gota de tolueno, agitar e incubar em banho-maria a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 5 minutos;

6.6.7.2. Após o período de incubação, adicionar 0,25 mL do reagente ONPG e β -galactosidase (orto-nitrofenil - β -D galactopiranosídeo).

Teste positivo - coloração amarela.

A maioria das cepas de *Salmonellas* são β -galactosidase negativas.

6.6.8. Sorologia

Somente as culturas que apresentarem reações típicas para ureia e VP, independente dos resultados das demais provas, deverão ser submetidas à prova de sorologia, sendo que as demais podem ser descartadas.

6.6.8.1. Eliminação de cepas aglutinantes

6.6.8.1.1. Colocar 01 gota de Solução Salina 0,85% estéril em uma placa de petri descartável e estéril;

6.6.8.1.2. A partir da cultura mantida em Ágar Nutriente inclinado, retirar um inóculo e homogeneizar a cultura, com movimentos circulares leves na Solução Salina 0,85%, de forma a obter uma suspensão homogênea e turva;

6.6.8.1.3. Segurando a placa contra um fundo preto ou um espelho, fazer delicados movimentos de inclinação e rotação da placa, para movimentar a emulsão;

6.6.8.1.4. Observar se ocorre aglutinação (formação de grumo). Não confundir aparência turva da emulsão com reação de aglutinação;

6.6.8.1.5. Nas cepas que são auto-aglutinantes, não fazer sorologia, neste caso usar um kit comercial para identificação.

6.6.8.2. Aglutinação com Soro Polivalente Somático (O); SORO A-VI

6.6.8.2.1. Colocar 01 gota de Soro *Salmonella* Polivalente Somático em uma placa de petri descartável e estéril;

6.6.8.2.2. A partir da cultura mantida em Ágar Nutriente inclinado, retirar um inóculo e homogeneizar a cultura, com movimentos circulares leves no Soro *Salmonella* Polivalente Somático (nota a) de forma a obter uma suspensão homogênea e turva;

6.6.8.2.3. Segurando a placa contra um fundo preto ou um espelho, fazer delicados movimentos de inclinação e rotação da placa, de modo que a mistura suspensão/soro se desloque fácil e continuamente;

6.6.8.2.4. Manter a movimentação pelo menos por 1 a 2 minutos;

6.6.8.2.5. Observar se ocorre aglutinação (formação de grumo). Não confundir aparência turva da emulsão com reação de aglutinação;

6.6.8.2.6. São positivas as reações de aglutinação que ocorrem dentro de 2 minutos e que são completas;

6.6.8.2.7. Reações mais demoradas e parciais (fracas) devem ser consideradas negativas (nota b);

6.6.8.2.8. Quando a reação for negativa, preparar uma suspensão bacteriana (ver nota c) e aquecer em banho-maria fervente por 10 minutos, deixar esfriar e repetir a aglutinação a partir desta suspensão;

Nota a: Soro *Salmonella* Polivalente Somático da Probac: contém anticorpos contra os antígenos O dos grupos A, B, C, D, E e o antígeno Vi;

Nota b: culturas ricas em antígenos superficiais podem não aglutinar;

Nota c: retirar um inóculo do Ágar Nutriente inclinado e transferir, com auxílio de alça descartável de 10 µL, para tubo contendo 0,2 mL Solução Salina 0,85%, homogeneizando a solução de forma a obter uma solução turva.

6.6.8.3. Aglutinação com Soro Anti-Flagelar (H)

6.6.8.3.1. A partir das culturas mantidas em Ágar Nutriente inclinado, transferir, com alça de 10 µL, uma alçada de cada cultura para tubos contendo Ágar Nutriente semissólido;

6.6.8.3.2. Incubar os tubos em incubadora regulada a 37 ±1°C por 24 ± 3 horas;

6.6.8.3.3. Colocar 1 gota de Soro *Salmonella* Polivalente Flagelar em uma placa de petri descartável e estéril;

6.6.8.3.4. A partir das culturas em Ágar Nutriente semissólido, retirar um inóculo e homogeneizar a cultura, com movimentos circulares leves no Soro *Salmonella* Polivalente Flagelar de forma a obter uma suspensão homogênea e turva;

6.6.8.3.5. Segurando a placa contra um fundo preto ou um espelho, fazer delicados movimentos de inclinação e rotação da placa, de modo que a mistura suspensão/soro se desloque fácil e continuamente;

6.6.8.3.6. Manter a movimentação pelo menos por 1 a 2 minutos;

6.6.8.3.7. Observar se ocorre aglutinação (formação de grumo). Não confundir aparência turva da emulsão com reação de aglutinação;

6.6.8.3.8. São positivas as reações de aglutinação que ocorrem dentro de 2 minutos e que são completas;

6.6.8.3.9. Reações mais demoradas e parciais (fracas) devem ser consideradas negativas.

Salmonella sp = auto-aglutinação negativa e sorologia positiva (formação de grumos).

6.6.9. Prova confirmatória final - kit de identificação ou painel bioquímico

As culturas que apresentarem sorologia positiva, deverão ser submetidas à última prova confirmatória (kit de identificação), sendo que as demais podem ser descartadas.

Pode-se usar, para tanto, um kit comercial disponível no mercado (por exemplo, API 20E que é um sistema padronizado para a identificação das Enterobacteriaceae e outros bacilos Gram negativos não fastidiosos que contém 21 testes bioquímicos e uma base de dados).

6.7. Interpretação dos resultados

Interpretar os resultados de acordo com a tabela a seguir:

Resultado dos testes bioquímicos	Auto Aglutinação	Resultados dos testes sorológicos	KIT comercial	Interpretação
Típicos ^a	Não	Positivos	Reação típica de <i>Salmonella</i>	Confirmado como <i>Salmonella</i>
Típicos ^a	Sim	Não se aplica	Reação típica de <i>Salmonella</i>	
Atípicos	Não	Positivos	Reação típica de <i>Salmonella</i>	
Atípicos	Sim	Não se aplica	Reação típica de <i>Salmonella</i>	
Típicos ^a	Não	Negativos	Não se aplica	Não confirmado como <i>Salmonella</i>
Atípicos	Não	Negativos	Não se aplica	
Atípicos	Sim	Não se aplica	Reação atípica de <i>Salmonella</i>	
Típicos ^a	Não	Positivos	Reação atípica de <i>Salmonella</i>	Pode ser <i>Salmonella</i>
Típicos ^a	Sim	Não se aplica	Reação atípica de <i>Salmonella</i>	
Atípicos	Não	Positivos	Reação atípica de <i>Salmonella</i>	

^a resultados típicos: oxidase negativa, TSI com rampa alcalina, fundo ácido, produção de gás e produção de H₂S, urease negativo, lisina descarboxilase positiva, VP negativo.

^b no caso de resultado bioquímico típico ou atípico, sorológico positivo e kit comercial atípico, medidas corretivas devem ser aplicadas tais como: proceder a uma nova análise, proceder a uma nova análise em paralelo com método rápido, avaliar os resultados obtidos e reisolar novas colônias etc.

6.8. Expressão de resultados

6.8.1. Expressar como: Presença ou Ausência na quantidade pesada inicialmente.

7. Referências bibliográficas

ISO 6579:2004 (E). Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs. Horizontal methods for the detection of *Salmonella* sp.

ISO 6579:2002/Amd 1: 2007. Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection and of *Salmonella* spp.

7218:2007 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

ISO 7218:2007/Amd 1:2013 (E) Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

XII. CONTAGEM DE *Escherichia coli* GENÉRICA: METODO CONTAGEM EM PLACAS

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo humano e para a alimentação de animais.

Nota: Linhagens de *Escherichia coli* as quais não cresçam a 44°C e em particular, aquelas β-glicuronidase negativas, como a *Escherichia coli* O157, não serão detectadas.

2. Termos e definições

2.1. *Escherichia coli* genérica: Bactéria em que na temperatura de 44°C, formam colônias azuis, típicas no meio Tripton-bile-glicuronidase.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

Nessa parte são apresentados diluentes gerais que podem ser utilizados na análise. Porém, para a análise de enterobactérias recomenda-se a utilização de Solução salina peptonada 0,1%. O termo água refere-se à água destilada ou deionizada.

3.1.1. Solução salina peptonada 0,1%

3.1.1.1. Composição

Caseína obtida enzimaticamente	1 g
Cloreto de sódio	8,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.1.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.1.2. Água peptonada tamponada 0,1%

3.1.2.1. Composição

Tecidos animais digeridos enzimaticamente	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Fosfato de dissódio hidrogênio dodecahidratado (Na ₂ HPO ₄ × 12H ₂ O)	9 g
Fosfato de Potássio dihidrogenio	1,5 g
Água	1000 mL
pH 7,0 ± 0,2 a 25 °C	

3.1.2.2. Preparação

Dissolver os componentes na água. Pode-se aquecer para a completa dissolução dos componentes. O pH final do meio deve ser de 7,0 ± 0,2 a 25 °C.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Ágar Triptona-Bile-Glucuronido (TBX)

3.2.1.1. Composição

Digestão enzimática da caseína	20 g
Sais biliares N° 3	1,5 g
5-bromo-4-cloro-3-indol β-D-glucuronido (BCGI) (X-glucuronido)	144 μmol ^a
Dimetil sulfoxido (DMSO) ^b	3 mL
Ágar	9 a 18 g
Água	1000 mL
pH 7,2 ± 0,2 a 25 °C.	

^a ex.: 0,075 g de sal de ciclohexamônia

^b Dimetil sulfoxido é prejudicial quando inalado ou contato com a pele. Usar uma capela de exaustão quando de sua manipulação. Devido sua toxicidade, um diluente recomendado pelo fabricante pode ser utilizado.

3.2.1.2. Preparação

Dissolver o X-glucuronido em dimetil sulfóxido ou outro diluente recomendado pelo fabricante. Dissolver os componentes em água ou o meio desidratado em água, e aquecer até a fervura. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos. Esfriar imediatamente em banho-maria a 44°C a 47°C. O pH final do meio deve ser de $7,2 \pm 0,2$ a 25 °C. Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

4. Materiais e equipamentos

- Incubadora, a 44 °C \pm 1 °C;
- Autoclave;
- Placa de petri, de vidro ou plástico, de 90 a 100 mm;
- Banho-maria a 44°C a 47°C;
- Recipiente adequado para aquecimento e estoque do meio de cultura ou diluente (frascos, garrafas, tubos de ensaio);
- Pipeta graduada, de 1 mL e 10 mL;
- pHmetro, com uma precisão de $\pm 0,1$ unidades de pH a 25 °C.

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem

- 6.1.1.** Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de $\pm 5\%$;
- 6.1.2.** Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos.
- 6.1.3.** Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia). Esta é a diluição 10^{-1} .
- Observação: Amostras líquidas não precisam da primeira diluição.

6.2. Diluições seriadas

- 6.2.1.** Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$;
- 6.2.2.** Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas.
- Observação: As diluições seriadas são realizadas para obtenção de placas com contagem entre os limites estabelecidos para cada análise. O correto número de diluições pode ser escolhido com base em histórico anterior; nos limites de legislações para o produto. Caso não tenha nenhuma informação, recomenda-se utilizar um número maior de diluições.

6.3. Inoculação

- 6.3.1.** Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;
- 6.3.2.** Transferir 1 mL de cada uma das diluições desejadas no centro de placas de petri vazias, sendo uma placa por diluição. Utilizar nova pipeta a cada inoculação das diferentes diluições;
- 6.3.3.** Adicionar a cada placa, aproximadamente 15 mL de meio TBX, previamente fundido, resfriado e mantido em banho-maria regulado de 44 a 47°C.
- Mexer cuidadosamente o inóculo com o meio e esperar a mistura solidificar, com as placas de Petri dispostas sobre uma superfície horizontal.

NOTA: O tempo entre a inoculação na placa vazia e a adição do meio não deve exceder 15 minutos.

6.4. Incubação

- 6.4.1.** Inverter as placas inoculadas e incubar em incubadora a 44°C \pm 1°C por 18h a 24h.

NOTA: O tempo total de incubação não deve exceder 24h.

ATENÇÃO: Caso haja suspeita de células estressadas ou comprometidas, incubar por um período inicial de 4h a 37± 1°C, e então elevar as temperaturas de incubação para 44°C± 1°C por 18h a 24h. A temperatura de incubação não deve exceder os 45°C.

6.5. Leitura

6.5.1. Selecionar placa com contagem entre 15 e 150 colônias azuis e não mais do que 300 colônias no total.

6.5.2. Contar as colônias típicas:

- Colônias típicas: Colônias azuis

6.6. Expressão de resultados

6.6.1. Cálculos

$$N = \frac{\sum C}{V \times 1,1 \times d}$$

$\sum C$ é a soma das colônias contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais, pelo menos uma, contém mais de 10 colônias;

V é o volume inoculado em cada placa, em mililitros;

d é relativa a primeira diluição utilizada no cálculo.

6.6.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente;

O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição.

6.6.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.6.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;

6.6.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 16649-2:2001 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of β -glucuronidase-positive *Escherichia coli* - Part 2: Colony-count technique at 44°C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl β -D-glucuronate.

ISO 7218:2007(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

XIII. PESQUISA DE *Campylobacter sp.*

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo humano e para a alimentação de animais;
Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos.

2. Termos e definições

2.1. *Campylobacter*: microrganismos que formam colônias típicas nos meios seletivos quando incubados em microaerofilia a 41,5°C, porém não as apresentam quando incubadas a 25°C, e que apresentam motilidade e resultado característico nos testes bioquímicos realizados de acordo com esse guia.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

3.1.1. Caldo Bolton

3.1.1.1. Composição Solução Base

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Hidrolisado de lactoalbumina	5 g
Extrato de levedura	5 g
Cloreto de sódio	5 g
Piruvato de sódio	0,5 g
Metabisulfito de sódio	0,5 g
Carbonato de sódio	0,6 g
Ácido α -cetoglutárico	1 g
Hemina (dissolvida em 0,1% de hidróxido de sódio)	0,01 g
Água destilada	1000 mL

3.2.1.2. Preparação

Dissolver os componentes em água, se necessário aquecer. O pH final da solução deve ser de $7,4 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio base em frascos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.1.3. Solução de antibióticos

Cefoperazom	0,02 g
Vancomicina	0,02 g
Trimetopim lactose	0,02 g
Anfotericina B	0,01 g
Etanol/Água destilada estéril (50/50)	5 mL

3.2.1.4. Preparação

Dissolver os componentes na solução de Etanol/água em 50/50.

3.2.1.5. Sangue estéril desfibrinado de cavalo

3.2.1.6. Composição do meio completo

Meio base	1 000 g
Sangue estéril desfibrinado de cavalo	50 mL
Solução de antibióticos	5 mL

3.2.1.7. Preparação

Adicionar o sangue assepticamente ao meio base, esse deve estar a 47°C - 50°C . Depois adicionar a solução de antibióticos e misturar. Dispensar em tubos ou frascos de capacidade adequada. Pode ser estocado por até 7 dias a $3 \pm 2^{\circ}\text{C}$ em abrigo de luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Ágar carvão cefoperazona deoxicolato

3.2.1.1. Composição solução base

Extrato de carne	10 g
Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Carvão	4 g
Digestão enzimática de caseína	3 g
Sulfato de ferro II	0,25 g
Piruvato de sódio	0,25 g
Ágar	8 a 18 g
Água destilada	1000 mL

3.2.1.2. Preparação

Dissolver os componentes em água, por aquecimento em água fervente. O pH final do meio deve ser de $7,4 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio base em frascos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.1.3. Solução de antibióticos

Cefoperazom	0,032 g
Anfotericina B	0,01 g
Água	5 mL

3.2.1.4. Preparação

Dissolver os componentes em água e esterilizar por filtração.

3.2.1.5. Meio completo

Solução base	1000 mL
Solução de antibióticos	5 mL

3.2.1.6. Preparação

Adicionar a solução de antibióticos no meio base, a 47 a 50°C e misturar. Dispensar cerca de 15 mL de meio por placa de petri. Pode ser estocado por até 7 dias a $3 \pm 2^\circ\text{C}$ em abrigo de luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2. Ágar Sangue Columbia

3.2.2.1. Composição solução base

Digestão enzimática de tecidos animais	23 g
Amido	1 g
Cloreto de sódio	5 g
Ágar	8 a 18 g
Água destilada	1000 mL

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os componentes em água, por aquecimento. O pH final do meio deve ser de $7,3 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio base em frascos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos. Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2.3. Sangue de carneiro estéril desfibrinado

3.2.2.4. Meio completo

Solução base	1000 mL
Sangue de carneiro estéril desfibrinado.	50 mL

3.2.2.5. Preparação

Adicionar a sangue de carneiro estéril desfibrinado no meio base, a $47 - 50^\circ\text{C}$ e misturar. Dispensar cerca de 15 mL de meio por placa de petri. Estocar por até 7 dias a $3 \pm 2^\circ\text{C}$ em abrigo de luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.3. Caldo Brucella

3.2.3.1. Composição

Digestão enzimática de caseína	10 g
Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Glicose	1 g
Extrato de levedura	2 g
Sulfito hidrogenado de sódio	0,1 g
Cloreto de sódio	5 g
Água destilada	1000 mL

3.2.3.2. Preparação

Dissolver completamente os componentes em água, se necessário aquecer. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar 10 mL do meio em tubos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.4. Ágar Sangue Muller Hinton

3.2.4.1. Composição solução base

Digestão enzimática de tecidos animais	6 g
Digestão enzimática de caseína	17,5 g
Amido	1,5 g
Ágar	8 a 18 g
Água destilada	1000 mL

3.2.4.2. Preparação

Dissolver os componentes em água fervente. O pH final do meio deve ser de $7,3 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio base em frascos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.4.3. Sangue de carneiro estéril desfibrinado

3.2.4.4. Meio completo

Solução base	1000 mL
Sangue de carneiro estéril desfibrinado	50 mL

3.2.4.5. Preparação

Adicionar o sangue de carneiro estéril desfibrinado no meio base a 47 - 50 °C e misturar. Dispensar cerca de 15 mL de meio por placa de petri. Estocar por até 7 dias a 3 ± 2°C em abrigo de luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.3. Reagentes

3.3.1. Reagente para detecção de oxidase (Peróxido de Hidrogênio 3%).

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave;
- Incubadora, a 37 °C ± 1;
- Pipetas, estéreis, de 10 e 1 mL de capacidade, graduadas em 0,5 e 0,1 mL, respectivamente;
- Banhos, ou aparelhos similares, capazes de operar a 45,5 °C ± 2,5°C; 41,5 ± 1°C e 37 °C ± 1;
- pHmetro, com uma precisão de ± 0,1 unidades de pH a 25°C;
- Garrafas ou frascos;
- Tubos de ensaio de dimensões variadas;
- Placas de petri, estéreis, médias (90 mm a 100 mm) ou grandes (140mm);
- Alça de inoculação (diâmetro de 3mm) e Agulha, feitas platina-irídio ou níquel-cromo, ou equivalente descartável estéril;
- Homogeneizador (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia);
- Microscópio, de preferência com contraste de fase;
- Jarra de anaerobiose.

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

6.1. Pesagem e enriquecimento

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de ± 5%;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de ± 5%. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos.

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia);

6.1.4. Incubar a diluição inicial em atmosfera de microaerofilia a 37°C por 4 a 6 horas. E depois a 41,5°C por 44 ± 4h.

6.2. Isolamento

6.2.1. Inocular a cultura obtida no enriquecimento, com uma laça de inoculação, a superfície da placa de mCCD e do segundo meio seletivo, previamente selecionado;

6.2.2. Incubar as placas em atmosfera de microaerofilia a 41,5°C por 44 ± 4h. Inocular o segundo meio seletivo de acordo com as informações do fabricante;

6.2.3. Após a incubação, examinar as características das colônias.

Colônias típicas de *Campylobacter* (mCCD): Acinzentadas, podendo ter um brilho metálico, achatadas e úmidas.

6.3. Provas confirmatórias

- 6.3.1. Selecionar de 3 a 5 colônias típicas e atípicas e semear no meio Ágar sangue Columbia;
- 6.3.2. Incubar as placas em atmosfera de microaerofilia a $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 a 48 horas;
- 6.3.3. Usar as colônias isoladas e puras para observação da morfologia, motilidade, crescimento a 25°C em atmosfera de microaerofilia, crescimento em aerobiose a $41,5^\circ\text{C}$ e a presença de oxidase.

6.4. Provas bioquímicas para *Campylobacter*

6.4.1. Morfologia e Motilidade

6.4.1.1. Suspender uma colônia de cada placa Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5% em 1 mL de Caldo Brucella;

6.4.1.2. Preparar lâmina e observar ao microscópio.

Atenção: Na montagem da lâmina úmida podem ocorrer vazamentos para fora da lamínula e esses vazamentos podem estar em dose infectiva de *Campylobacter sp.* Sendo assim, trabalhar com luvas e após observação ao microscópio, descartar imediatamente as lâminas em recipiente com álcool 70%, descontaminar bancadas, mesa e lentes do microscópio.

6.4.2. Teste de Crescimento a 25°C em Microaerofilia

6.4.2.1. A partir das culturas obtidas no Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5% estriar uma alçada para nova placa de Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5%;

6.4.2.2. Incubar as novas placas, em microaerofilia, em estufa regulada a $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por 44 ± 4 horas.

6.4.3. Teste de Crescimento a $41,5^\circ\text{C}$ em Aerobiose

6.4.3.1. A partir das culturas obtidas no Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5% estriar uma alçada para nova placa de Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5%;

6.3.1.2. Incubar as novas placas, em aerobiose, em estufa regulada a $41,5^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por 44 ± 4 horas.

6.4.4. Prova da Oxidase

6.4.4.1. A partir das culturas obtidas no Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5% repicar um inóculo sobre tiras para reação de oxidase e fazer a leitura em 10-20 segundos;

Após esse tempo, reações falso positivas podem ocorrer.

6.4.4.2. Verificar coloração azul na tira, indicando reação positiva ou coloração rósea indicando reação negativa;

6.5. Interpretação de resultados

Considerar presença de *Campylobacter*, quando as colônias típicas ou atípicas forem pequenos bacilos curvos com motilidade tipo “saca-rolha”, sem crescimento a 25°C , sem crescimento em aerobiose e reação de oxidase positiva.

6.6. Expressão de resultados

6.6.1. Expressar como: Presença/Xg ou XmL OU Ausência/Xg ou XmL. Sendo X a quantidade pesada inicialmente.

7. Referências bibliográficas

ISO 6579:2004 (E). Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs. Horizontal methods for the detection and enumeration of *Campylobacter sp.* Part 1: Detection method.

7218:2007(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

XIV. CONTAGEM DE *Campylobacter sp.*

1. Aplicação

Produtos destinados ao consumo humano e para a alimentação de animais;
Amostras ambientais na área de produção e manipuladores de alimentos.

2. Termos e definições

2.1. *Campylobacter*: microrganismos que formam colônias típicas nos meios seletivos quando incubados em microaerofilia a 41,5°C, porém não as apresentam quando incubadas a 25°C, e que apresentam motilidade e resultado característico nos testes bioquímicos realizados de acordo com esse manual.

NOTA: As espécies mais comumente isoladas nessa análise são *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli*. Porém outras também tem sido encontradas, como *Campylobacter lari* *Campylobacter upsaliensis*.

3. Meios de cultura e diluentes

3.1. Diluentes

3.1.1. Caldo Bolton

3.1.1.1. Composição solução base

Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Hidrolisado de lactoalbumina	5 g
Extrato de levedura	5 g
Cloreto de sódio	5 g
Piruvato de sódio	0,5 g
Metabisulfito de sódio	0,5 g
Carbonato de sódio	0,6 g
Ácido α -cetoglutárico	1 g
Hemina (dissolvida em 0,1% de hidróxido de sódio)	0,01 g
Água destilada	1000 mL

3.2.1.2. Preparação

Dissolver os componentes em água, se necessário aquecer. O pH final da solução deve ser de $7,4 \pm 0,2$ a 25°C. Dispensar o meio base em frascos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.1.3. Solução de antibióticos

Cefoperazom	0,02 g
Vancomicina	0,02 g
Trimetopim lactose	0,02 g
Anfotericina B	0,01 g
Etanol/Água destilada estéril (50/50)	5 mL

3.2.1.4. Preparação

Dissolver os componentes na solução de Etanol/água em 50/50.

3.2.1.5. Sangue estéril desfibrinado de cavalo

3.2.1.6. Composição do meio completo

Meio base	1 000 g
Sangue estéril desfibrinado de cavalo	50 mL
Solução de antibióticos	5 mL

3.2.1.7. Preparação

Adicionar o sangue assepticamente ao meio base, esse deve estar à temperatura de 47 a 50°C. Depois adicionar a solução de antibióticos e misturar. Dispensar em tubos ou frascos de capacidade adequada. Pode ser estocado por até 7 dias a $3 \pm 2^\circ\text{C}$ em abrigo de luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2. Meios de cultura

3.2.1. Ágar carvão cefoperazona deoxicolato

3.2.1.1. Composição solução base

Extrato de carne	10 g
Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Cloreto de sódio	5 g
Carvão	4 g
Digestão enzimática de caseína	3 g
Sulfato de ferro II	0,25 g
Piruvato de sódio	0,25 g
Ágar	8 a 18 g
Água destilada	1000 mL

3.2.1.2. Preparação

Dissolver os componentes em água, por aquecimento em água fervente. O pH final do meio deve ser de $7,4 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio base em frascos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.1.3. Solução de antibióticos

Cefoperazom	0,032 g
Anfotericina B	0,01 g
Água	5 mL

3.2.1.4. Preparação

Dissolver os componentes em água e esterilizar por filtração

3.2.1.5. Meio completo

Solução base	1000 mL
Solução de antibióticos	5 mL

3.2.1.6. Preparação

Adicionar a solução de antibióticos no meio base a 47 a 50°C e misturar. Dispensar cerca de 15 mL de meio por placa de petri. Pode ser estocado por até 7 dias a $3 \pm 2^\circ\text{C}$ em abrigo de luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2. Ágar Sangue Columbia

3.2.2.1. Composição solução base

Digestão enzimática de tecidos animais	23 g
Amido	1 g
Cloreto de sódio	5 g
Ágar	8 a 18 g
Água destilada	1000 mL

3.2.2.2. Preparação

Dissolver os componentes em água, por aquecimento. O pH final do meio deve ser de $7,3 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio base em frascos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.2.3. Sangue de carneiro estéril desfibrinado

3.2.2.4. Meio completo

Solução base	1000 mL
Sangue de carneiro estéril desfibrinado	50 mL

3.2.2.5. Preparação

Adicionar a sangue de carneiro estéril desfibrinado no meio base a 47 a 50°C e misturar. Dispensar cerca de 15 mL de meio por placa de petri. Estocar por até 7 dias a $3 \pm 2^\circ\text{C}$ em abrigo de luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.3. Caldo Brucella

3.2.3.1. Composição

Digestão enzimática de caseína	10 g
Digestão enzimática de tecidos animais	10 g
Glicose	1 g
Extrato de levedura	2 g
Sulfito hidrogenado de sódio	0,1 g
Cloreto de sódio	5 g
Água destilada	1000 mL

3.2.3.2. Preparação

Dissolver completamente os componentes em água, se necessário aquecer. O pH final do meio deve ser de $7,0 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar 10 mL do meio em tubos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.4. Ágar Sangue Muller Hinton

3.2.4.1. Composição solução base

Digestão enzimática de tecidos animais	6 g
Digestão enzimática de caseína	17,5 g

Amido	1,5 g
Ágar	8 a 18 g
Água destilada	1000 mL

3.2.4.2. Preparação

Dissolver os componentes em água fervente. O pH final do meio deve ser de $7,3 \pm 0,2$ a 25°C . Dispensar o meio base em frascos de capacidade apropriada. Esterilizar em autoclave a 121°C por 15 minutos.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.2.4.3. Sangue de carneiro estéril desfibrinado

3.2.4.4. Meio completo

Solução base	1000 mL
Sangue de carneiro estéril desfibrinado	50 mL

3.2.4.5. Preparação

Adicionar a sangue de carneiro estéril desfibrinado no meio base, a 47 a 50°C e misturar. Dispensar cerca de 15 mL de meio por placa de petri. Estocar por até 7 dias a $3 \pm 2^\circ\text{C}$ em abrigo de luz.

Realizar segundo procedimento interno do laboratório ou segundo instrução do fabricante.

3.3. Reagentes

3.3.1. Reagente para detecção de oxidase (Peróxido de Hidrogênio 3%)

4. Materiais e equipamentos

- Autoclave;
- Incubadora, a $37^\circ\text{C} \pm 1$;
- Pipetas, estéreis, de 10 e 1 mL de capacidade, graduadas em 0,5 e 0,1 mL, respectivamente;
- Banhos, ou aparelhos similares, capazes de operar a $45,5^\circ\text{C} \pm 2,5^\circ\text{C}$; $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ e $37^\circ\text{C} \pm 1$;
- pHmetro, com uma precisão de $\pm 0,1$ unidades de pH a 25°C ;
- Garrafas ou frascos;
- Tubos de ensaio de dimensões variadas;
- Placas de petri, estéreis, médias (90 mm a 100 mm) ou grandes (140 mm);
- Alça de inoculação (diâmetro de 3 mm) e Agulha, feitas platina-irídio ou níquel-cromo, ou equivalente descartável estéril;
- Homogeneizador (*Stomacher*, *Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia);
- Microscópio, de preferência com contraste de fase;
- Jarra de anaerobiose.

5. Amostragem

Para a retirada de amostras na produção, vide capítulo 1 deste guia, “Coleta de Amostras”.

6. Procedimentos

Campylobacter sp. é muito sensível ao congelamento, mas tem melhor taxa de sobrevivência em temperatura de $3 \pm 2^\circ\text{C}$. É interessante evitar a secagem das amostras. Elas devem ser submetidas à análise o mais rápido possível.

6.1. Pesagem e enriquecimento

6.1.1. Pesar ou pipetar no mínimo 10 g ou mL da amostra, o limite de incerteza deve ser de $\pm 5\%$. Recomenda-se 25 g;

6.1.2. Acrescentar quantidade de diluente igual a 9 vezes a massa ou volume medidos. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$. Utilizar o diluente à temperatura ambiente, para evitar dano aos microrganismos.

6.1.3. Homogeneizar a amostra em um sistema de homogeneização eficiente (*Stomacher, Pulsifier* ou equipamento de similar eficácia);

6.1.4. Incubar a diluição inicial em atmosfera de microaerofilia a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 4 a 6 horas. E depois a $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ por $44 \pm 4\text{h}$.

6.2. Diluições seriadas

6.2.1. Transferir 1 mL da suspensão inicial em um tubo contendo 9 mL de diluente estéril, em temperatura adequada. O limite de incerteza também deve ser de $\pm 5\%$;

6.2.2. Homogeneizar o tubo com a diluição para obter a diluição 10^{-2} . Repetir a operação com a diluição 10^{-2} para produzir a diluição 10^{-3} e assim sucessivamente, até obter todas as diluições desejadas.

Observação: As diluições seriadas são realizadas para obtenção de placas com contagem entre os limites estabelecidos para cada análise. O correto número de diluições pode ser escolhido com base em histórico anterior; nos limites de legislações para o produto. Caso não tenha nenhuma informação, recomenda-se utilizar um número maior de diluições.

6.3. Inoculação e leitura

6.3.1. Realizar a análise em duplicata ou utilizar no mínimo duas diluições decimais seriadas;

6.3.2. Transferir 0,1 mL de cada uma das diluições desejadas no centro de placas de petri com meio Ágar mCCDA seco, sendo uma placa por diluição. Utilizar nova pipeta a cada inoculação das diferentes diluições;

Nos casos em que for necessária a obtenção de resultado menor que 100 UFC/g, distribuir 1 mL da diluição 10^{-1} em 3 placas (0,4 mL, 0,3 mL e 0,3 mL);

6.3.3. Com auxílio de alça de Drigalski ou bastão similar, espalhar o inóculo cuidadosamente por toda a superfície do meio até completa absorção;

6.3.4. Incubar as placas em atmosfera de microaerofilia a $41,5^\circ\text{C}$ por $44 \pm 4\text{h}$;

6.3.5. Após a incubação, examinar as características das colônias:

Colônias típicas de *Campylobacter* (mCCD): Acinzentadas, podendo ter um brilho metálico, achatadas e úmidas.

6.4. Provas confirmatórias

6.4.1. Selecionar de 3 a 5 colônias típicas e atípicas e semear no meio Ágar sangue Columbia;

6.4.2. Incubar as placas em atmosfera de microaerofilia a $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 a 48 horas;

6.4.3. Usar as colônias isoladas e puras para observação da morfologia, motilidade, crescimento a 25°C em atmosfera de microaerofilia, crescimento em aerobiose a $41,5^\circ\text{C}$ e presença de oxidase.

6.5. Provas bioquímicas para *Campylobacter*

6.5.1. Morfologia e Motilidade

6.5.1.1. Suspender uma colônia de cada placa Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5% em 1 mL de Caldo Brucella;

6.5.1.2. Preparar lâmina e observar ao microscópio.

Atenção: Em montagem de lâmina úmida podem ocorrer vazamentos para fora da lamínula e esses vazamentos podem estar em dose infectiva de *Campylobacter sp.* Sendo assim, trabalhar com luvas e após observação ao microscópio descartar imediatamente as lâminas em recipiente com álcool 70%, descontaminar bancadas, mesa e lentes do microscópio.

6.5.2. Teste de Crescimento a 25°C em Microaerofilia

6.5.2.1. A partir das culturas obtidas no Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5% estriar uma alçada para nova placa de Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5%;

6.5.2.2. Incubar as novas placas, em microaerofilia, em estufa regulada a $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por 44 ± 4 horas.

6.5.3. Teste de Crescimento a $41,5^\circ\text{C}$ em Aerobiose

6.5.3.1. A partir das culturas obtidas no Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5% estriar uma alçada para nova placa de Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5%;

6.5.3.2. Incubar as novas placas, em aerobiose, em estufa regulada a $41,5^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por 44 ± 4 horas.

6.5.4. Prova da Oxidase

6.5.4.1. A partir das culturas obtidas no Ágar Columbia Sangue de Carneiro 5% repicar um inóculo sobre tiras para reação de oxidase e fazer a leitura em 10-20 segundos. Após esse tempo, reações falso positivas podem ocorrer.

6.5.4.2. Verificar coloração azul na tira, indicando reação positiva ou coloração rósea indicando reação negativa.

6.6. Interpretação de resultados

Considerar presença de *Campylobacter*, quando as colônias típicas ou atípicas forem pequenos bacilos curvos com motilidade tipo “saca-rolha”, sem crescimento a 25°C , sem crescimento em aerobiose e reação de oxidase positiva.

6.7. Expressão de resultados

6.7.1. Cálculo:

$$N = \frac{\sum^a}{V \times 1,1 \times d}$$

Onde:

\sum^a é a soma das colônias típicas contadas em 2 placas de petri de 2 diluições sucessivas, das quais pelo menos uma contém mais de 10 colônias, multiplicadas previamente pela razão das colônias típicas confirmadas;

V é o volume inoculado em cada placa, em mililitros.

d é relativa à primeira diluição utilizada no cálculo (a maior, ex.: utiliza-se a diluição 10^{-1} quando selecionadas a 10^{-1} e a 10^{-2});

6.7.2. Caso realize o cálculo com base em uma duplicata da mesma diluição, realizar média aritmética dos resultados e multiplicar pelo fator de diluição correspondente. O fator de diluição é igual ao volume inoculado multiplicado pelo inverso da diluição;

6.7.3. Expressar os resultados em UFC/g ou mL, de preferência, usando notação científica;

6.7.4. Arredondar os valores calculados para dois algarismos significativos. Sendo assim, caso o terceiro algarismo seja menor que 5, não modificar o algarismo anterior, mas caso este seja maior ou igual a 5, aumentar o algarismo anterior em uma unidade;

6.7.5. A aproximação deve ser feita no número final obtido, depois de efetuados todos os cálculos.

7. Referências bibliográficas

ISO 6579:2004 (E). Microbiology of Food and Animal Feeding Stuff. Horizontal methods for the detection and enumeration of *Campylobacter sp.* Part 2: Colony-count method.

7218:2007 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs. General requirements and guidance for microbiological examination.

6. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM LABORATÓRIOS (SGQ) EM LABORATÓRIOS DE MICROBIOLOGIA

6.1. Limpeza

Estabelecer um cronograma de limpeza geral e a documentação apropriada para garantir que a eficácia da higienização do laboratório seja documentada e monitorada. A limpeza deve ocorrer com uma solução capaz de remover a sujeira e materiais orgânicos e seguir para uma etapa de sanitização. Existem vários princípios ativos para os desinfetantes, tais como iodóforos, clorados, quaternário de amônia e fenólicos. Um POP (Procedimento Operacional Padrão) para o monitoramento ambiental deve ser criado, contendo a descrição do procedimento de coleta, os locais a serem coletados, frequência e as ações corretivas para resultados fora das especificações pré-definidas.

6.2. Treinamento

Os funcionários devem trabalhar de acordo com as políticas e procedimentos do SGQ do laboratório. O SGQ deve conter a descrição de trabalho de cada um dos cargos do pessoal do laboratório, a descrição de trabalho deve descrever as responsabilidades, a aderência ao SGQ, nível de escolaridade, experiência, habilidades e treinamentos necessários para o cargo. Funções administrativas também devem ser descritas. Todo funcionário deve ser competente nas suas responsabilidades descritas. O cumprimento de cada função pelos respectivos membros do laboratório é vital para o desempenho do SGQ.

Todos os funcionários devem ser avaliados antes de realizar a análise de uma amostra da rotina. A avaliação de competência deve ter critérios baseados em valores esperados; a variação das medidas (incerteza) associada aos processos do laboratório; e análise estatística de múltiplos resultados. Logo, o laboratório deve ter a medição e um critério para cada processo analítico. Uma boa abordagem para métodos quantitativos é o uso de cartas de controle (para maior compreensão ler Sherwart, & Deming, 1980).

Elas são uma representação gráfica dos resultados analíticos (em série temporal), com limites superior e inferior dentro dos quais o resultado está dentro do controle estatístico, mostrando facilmente os limites dentro e fora de controle. Além disso, as cartas controle permitem a visualização de tendências e ciclos dentro do processo analíticos, que podem necessitar de ações corretivas.

Com esses dados calcula-se os parâmetros para o desenvolvimento da carta de controle. Com o uso desses dados ao longo do tempo, o laboratório é capaz de definir a variação associada ao seu processo analítico. Sempre que houver uma mudança no processo de análise, nova carta controle deve ser desenvolvida. É importante observar que os dados devem ser normalizados pela conversão para log10 antes do uso da manipulação dos dados. Quando o resultado de um analista está repetidamente dentro da variação esperada na análise para determinado método e distribuído randomicamente sobre a média, a competência está demonstrada.

Alternativamente a capacidade pode ser demonstrada na participação de programa de proficiência ou testes interlaboratoriais. Ao escolher um programa de proficiência deve-se atentar: a matriz oferecida, que deve ser analisada rotineiramente no laboratório; aos microrganismos alvo, que devem ser os caracteristicamente isolados de alimentos ou rações; e ao nível de inoculação normalmente presente na matriz analisada.

É importante atentar-se que não há muito valor em realizar uma análise qualitativa em uma amostra com alta contagem microbiana, uma vez que os métodos são validados para recuperar baixas contagens do microrganismo alvo. Similarmente, o uso de cepas atípicas de alimentos e rações pode levar a resultados incorretos, não por falha do analista, mas pelo método não ser capaz de detectar as mesmas.

6.3. Equipamentos e instrumentos

Todos os equipamentos devem ter uma identificação única e a mesma deve estar facilmente visível. Os equipamentos críticos devem conter um documento ou manual de operações de softwares utilizados no mesmo. Equipamentos críticos são definidos como equipamentos que afetam diretamente o resultado analítico. É essencial a realização da manutenção preventiva dos equipamentos, a mesma deve ser programada e documentada quando realizada.

Em geral, todos os equipamentos devem ser calibrados e/ou verificados antes do uso. Para garantir a exatidão do equipamento, a calibração é realizada no momento da instalação e a verificação é realizada de acordo com frequência definida em procedimento. Sempre que possível, a calibração deve ter a rastreabilidade relacionada com um padrão nacional ou internacional aceito pela CGCRE (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro). O resultado da calibração inicial é colocado junto com os documentos do equipamento. O programa de calibração deve ser estabelecido e devidamente documentado.

Em microbiologia diversos equipamentos não são calibráveis, mas devem ser qualificados para o uso como as cabines de segurança biológicas, estufas e autoclaves. As micropipetas devem ser verificadas periodicamente quanto a seu status de calibração.

6.4. Gestão de amostras

O modo como se realiza a amostragem está descrito no capítulo de coleta de amostras, no item 1.4. “*Amostragem específica para análise microbiológica*”.

O laboratório deve estabelecer um critério para aceitação/rejeição das amostras. A amostra deve estar devidamente identificada ou acompanhada de documentação. São interessantes informações como: local, data e hora da coleta, coletor, motivo da coleta (monitoramento ou conformidade com legislação), plano de amostragem, análises solicitadas e condições de armazenamento. A amostra deve estar em condições para a análise, não devendo ter deterioração aparente, e a embalagem de armazenamento da amostra deve estar íntegra, sem furos, rasgos, vazamentos, aberta, entre outras violações. A amostra deve ter a quantidade mínima para realização das análises solicitadas. O laboratório deve ter capacidade para realizar as análises solicitadas.

Após o recebimento, as amostras devem ser analisadas o mais rápido possível, quando não forem analisadas assim que chegam, devem ser mantidas em condições adequadas até a análise ser realizada, por exemplo, amostras perecíveis devem ser guardadas em refrigeração até o momento da análise e suas condições ambientais devem ser monitoradas. Deve-se ter disponível um local para armazenamento de amostras antes e durante a análise.

6.5. Métodos analíticos em microbiologia

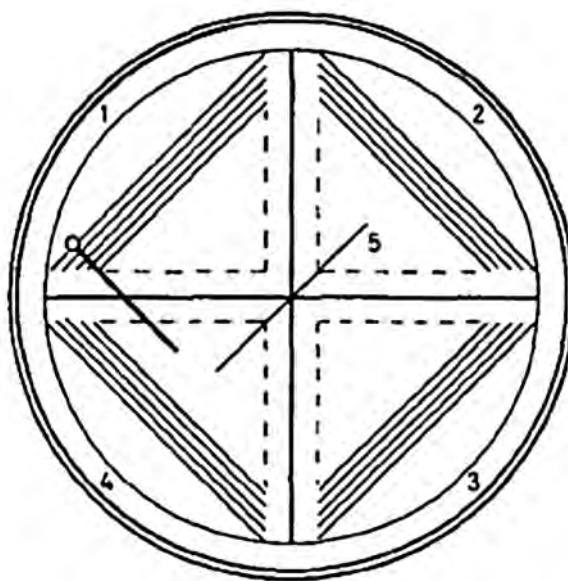
Usar preferencialmente os métodos contidos nesse guia. Caso adote-se outro método, procurar por métodos validados internacionalmente por órgãos competentes (ISO, AFNOR, AOAC etc.). Caso modifique um método, o mesmo deve ser validado, comparando-o com o método anterior (sem a modificação) utilizando-se protocolos internacionais. Os documentos relacionados à validação devem incluir um procedimento de validação, protocolo e relatório de validação. Caso sejam utilizados métodos normalizados, o laboratório deve comprovar que é capaz de executar os ensaios para as matrizes de interesse. Essa confirmação deve ser planejada e registrada.

6.6. Meios de cultivo e diluentes

Os meios de cultivo e reagentes são fatores críticos para a análise, o desempenho dos mesmos deve ser testado a cada novo lote. Quando possível, os testes devem ser realizados com cepas ATCC. Os testes de desempenho consistem em:

- Esterilidade: ausência de crescimento no meio de cultura sem inoculação de amostra após incubação nas condições de tempo e temperatura específicas para o meio;
- Produtividade: verificação de desenvolvimento em quantidade adequada das cepas que tem capacidade de crescimento no meio após contaminação e incubação nas condições de tempo e temperatura específicas para o meio;
- Seletividade: verificação de desenvolvimento baixo ou ausente das cepas que não tem capacidade de crescimento no meio após contaminação e incubação nas condições de tempo e temperatura específicas para o meio;
- Aparência: verificação do aparecimento das características típicas esperadas das colônias de determinada cepa (surto de halos, precipitado, coloração etc.).

Quando possível, os testes devem ser realizados antes do uso do meio de cultura, caso não seja possível realizar no momento do uso. A estocagem e o descarte devem ser realizados de acordo com as recomendações do fabricante. Todos os meios de cultivo devem ser identificados e ser possível a rastreabilidade das análises em que for utilizado e dos testes nele realizado. Dependendo da quantidade de meios utilizados, os testes de desempenho podem ter alto custo, devido a isso foi criado o Método Econométrico para os testes de produtividade, seletividade, que pode ser utilizado em meios sólidos ou em meios líquidos adicionados de 15 g ágar/L. Divide-se a placa em 4 quadrantes e inocula-se as cepas dos testes paralelamente (como mostra a figura) às cepas que espera-se que cresçam, devem crescer em todos os quadrantes, já as cepas que espera-se que não tenham crescimento podem crescer no máximo em 2 quadrantes (Para mais informações ler: Portaria nº 101, de 11 de agosto de 1993. Item 6.1.1 ou Mossel et al, 1980).



Para os meios de cultura e reagentes preparados internamente, os teste de esterilidade devem ser realizados em todos os meios após a autoclavagem, e amostras randômicas devem ser escolhidas para o teste. Caso a esterilização seja por filtração, escolher as placas ou tubos finais para realizar o teste de esterilidade.

6.7. Controle de qualidade durante os ensaios

Com uma frequência determinada pelo laboratório de acordo com as suas políticas e recursos disponíveis, o laboratório deve analisar junto com as amostras: uma amostra branca (somente meio de cultura com a água de diluição), uma amostra de controle positivo (com a cepa de referência de interesse) e uma amostra de controle negativo (com uma cepa similar a cepa de referência de interesse). As cepas de controle positivo e negativo, normalmente, são especificadas pelo fabricante do meio de cultura utilizado no ensaio.

6.8. Referências bibliográficas

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 101, de 11 de agosto de 1993.

BRAUNINGER, R. M. et al Laboratory Quality Management Systems. In: SALFINGER, Y. e TORTORELLO M. L. Ed(s) Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods). EUA, APHA. Pg 3-11, agosto de 2015.

MOSSEL, D. A. A., et al. A comparison of classic and the so-called econometric technique. J. Appl. Bacterial. 49:439-454, 1980.

SHEWART, W. A. & DEAMING, W.E. Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control. Dover Publications, Inc. New York, 1986. Reprinted with editing, from 1939 edition published by the Graduate School of the Department of Agriculture, Washington, DC.

7. REFERÊNCIAS SUGERIDAS PARA ANÁLISES PARA MICOTOXINAS - METODOLOGIA SUGERIDAS

I. MICOTOXINAS

AOAC, ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis 2010 - 49.1.01.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Garantia da Qualidade Analítica, julho 2011.

II. FUMONISINAS

MALLMANN, C. A., SANTURIO, I. M., ALMEIDA, C. A. A., DILKIN, P. Fumonisin bl levels in cereals and feeds from southern Brazil, Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.68, n.1, p.41-45, Jan. /jun., 2001.

CHULZE, S. N., RAMIREZ, M. L., FARNOCHI, M. C., PASCALE, M., VISCONTI, A., MARCH, G. Fusarium and fumonisin occurrence in Argentinian corn at different ear maturity stages. J. Agric. Food Chem. 1996, 44, 2797-2801.

HOPMANS, E. D., MURPHY, P. A. Detection of fumonisins B1, B2, and B3 and hydrolyzed fumonisin B1 in corn-containing foods. J. Agric. Food Chem. 1993, 45, 1655-1658.

SCUDAMORE, K. A., HETMANSKI, M. T., NAWAZ, S., NAYLOR, J., RAINBIRD, S. Determination of mycotoxins in pet foods sold for domestic pets and wild birds using linked-column immunoassay clean up and HPLC. Food Addit. Contam. 14(2), 175-186, 1997.

SHEPHARD, G.S., THIEL, R.G., STOCKENSI'ROM, S., SYDENHAM, E. W. Worldwide survey of fumonisin contamination of comand com-based products. J.Assoe. OfAnal.Chem., v. 79, p. 671-687, 1996.

STACK, M. E. & EPPLEY, S.R. Liquid chromatographic determination of fumonisins Bland B2 in com and com products. J.Assoe. Of Anal. Chem., v.75, p.834-837, 1992.

VISCONTI, M., SOLFRIZZO, M., GIROLAMO, A., VISCONTI, A.; SOLFRIZZO, M.; DE, GIROLAMO, A. Determination of fumonisins B1 and B2 in corn and corn flakes by liquid chromatography with immunoaffinity column cleanup: Collaborative Study. J. AOAC Int. 2001, 84, 1828-1837.

III. OCRATOXINA A

BERNHARD ZIMMERLI, RUDOLF DICK, Determination of ochratoxin A at the ppt level in human blood, serum, milk and some foodstuffs by high-performance liquid chromatography with enhanced fluorescence detection and immunoaffinity column cleanup" methodology and Swiss data, Journal of Chromatography B, 666 (1995) 85-99.

PREIS, R. A., VARGAS, E. A. A method for determining fumonisin B1 in corn using immunoaffinity column clean up and thin layer chromatography/densitometry. Food Addit. Contam. 2000, 17, 463-468.

SCUDAMORE, K. A., HETMANSKI, M. T., NAWAZ, S., NAYLOR, J., RAINBIRD, S. Determination of mycotoxins in pet foods sold for domestic pets and wild birds using linked-column immunoassay clean up and HPLC. Food Addit. Contam. 14 (2), 175-186, 1997

IV. AFLATOXINA

AMARAL, K.A.S.; MACHINSKI JUNIOR, M. Métodos analíticos para a determinação de aflatoxinas em milho e seus derivados: uma revisão. Ver. Analytica. Ago/set. 2006. N°24.

MAIA, P. P., SIQUEIRA, M. E. P. B. Occurrence of aflatoxins B1, B2, G1 and G2 in some Brazilians pet foods. Food Addit. Contam. 19 (12), 1180-1183, 2002.

OLDONI, M. L., ROSA, A. D., TEIXEIRA, M. L. Análises mitotóxicológicas em rações comercializadas no oeste de Santa Catarina. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n.4, p.373-379, 2012.

SCUDAMORE, K. A., HETMANSKI, M. T., NAWAZ, S., NAYLOR, J., RAINBIRD, S. Determination of mycotoxins in pet foods sold for domestic pets and wild birds using linked-column immunoassay clean up and HPLC. Food Addit. Contam. 14 (2), 175-186, 1997.

SHARMA, M., MARQUEZ, C. Determination of aflatoxins in domestic pet foods (Dog and cat) using immunoaffinity column and HPLC. Anim. Feed Sci. Technol. 2001, 93, 109-114.

STROKA, J., ANKLAM, E., JORISSEN, U. AND GILBERT, J. (2000). Immunoaffinity column cleanup with liquid chromatography using post-column bromination for determination of aflatoxins in peanut butter, pistachio paste, fig paste, and paprika powder: collaborative study. J. A.O. A. C. Intern. 83, 320-340.

V. ZEARALENONA

CULLEN, J. M., HAGLER, W. M. Survey of commercial dog food for aflatoxin B1 and zearalenone. In Biodeterioration Research 4; Llewellyn, G. C., Ed.; Plenum Press: New York, 1994; pp 79-83.

DALCERO, A., MAGNOLI, C. S., PALACIOS, G. ANDREYNOSO, M. (1998). Mycoflora and incidence of aflatoxin B1, zearalenone and deoxinivalenol in poultry feeds in Argentina. Mycopathol. 135, 179-184.

DOKO, M. B., CANET, C., BROWN, N., SYDENHAM, E. W., MPUCHANE, S., SIAME, B. A. Natural co-occurrence of fumonisins and zearalenone in cereals and cereal-based foods from eastern and southern Africa. J. Agric. Food Chem. 1996, 44, 3240-3243.

MIROCHA, C. J., SCHAUERHAMER, B., PATHRE, S. V. Isolation, detection, and quantitation of zearalenone in maize and barley. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 1974, 57, 1104-1110.

ZWIERZCHOWSKI, W., GAJECKI, M., OBREMSKI, K., ZIELONKA, L., BARANOWSKI, M. The occurrence of zearalenone and its derivatives in standard and therapeutic feeds for companion animals. Pol. J. Vet. Sci. 2004, 7, 289-293.

VI. VOMITOXINA (DON)

COMPENDIUM OF METHODS FOR THE MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF FOODS (APHA). 4ª Edition. 2001.

SCOTT, P. M. Multi-year monitoring of Canadian grains and grainbased foods for trichothecenes and zearalenone. Food Addit. Contam. 1997. 14, 333-339.

TANAKA, T., YONEDA, A., INOUE, S., SUGIURA, Y., UENO, Y. Simultaneous determination of trichothecene mycotoxins and zearalenone in cereals by gas chromatography-mass spectrometry. J. Chromatogr. A 2000, 882, 23-28.

TRUCKSESS, M. W., THOMAS, F., YOUNG, K., STACK, M. E., FULGUERAS, W. J., PAGE, S. W. Survey of deoxynivalenol in U.S. 1993 wheat and barley crops by enzyme-linked immunosorbent assay. J. AOAC Int. 1995, 78, 631-636.

8. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA LABORATÓRIOS

Este capítulo vem agregar conhecimentos ao leitor na implementação de um Sistema de Qualidade Laboratorial. Nossa intenção é fornecer alguns subsídios da experiência dos Laboratórios Credenciados e Associados à Abinpet, visando orientar os laboratórios que estão iniciando sua implantação Sistema da Qualidade.

Internacionalmente, o processo de padronização das atividades dos laboratórios de ensaio e calibração teve início com a publicação da ISO/IEC Guia 25 em 1978, resultando atualmente na norma ISO/IEC 17.025 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, oficialmente datada de 15 de dezembro de 1999 e publicada internacionalmente no início do ano 2000. No Brasil, foi publicada pela ABNT NBR ISO/IEC 17025, em janeiro de 2001. Atualmente se encontra na sua segunda edição como NBR ISO/IEC 17025:2005, válida a partir de 31.10.2005, que está em revisão pelo Comitê da ISO REMCO. A previsão é de que em 2017 seja lançada a próxima revisão.

O laboratório exerce papel preponderante na prevenção e garantia da qualidade e segurança dos alimentos, neste contexto a implementação de um sistema de gestão eficiente e adequado às necessidades dos clientes é fundamental. Por meio das análises e determinações é que se torna possível o efetivo controle das matérias-primas, o controle da água, a validação de processos, a validação da eficácia das limpezas, o controle de produtos acabados, além das atividades de pesquisa, respostas às reclamações clientes e decisões de recall.

A implementação de um sistema da qualidade requer a determinação e padronização de todas as etapas de processos e sua documentação com manuais, procedimentos de gestão, procedimentos operacionais e registros que evidenciem a execução das atividades e controles programados.

As atividades de laboratórios têm seu sistema de gestão especificados pelos requisitos da norma NBR/ISO/IEC 17025, incluindo atividades de amostragem. Esta norma está alinhada com a ISO 9000. Assim, se os laboratórios de ensaio e calibração atendem os requisitos da NBR/ISO/IEC 17025, estarão também de acordo com os requisitos da ISO 9000. No entanto, a existência e a operação de um SQ baseado na ISO 9000 não garante o atendimento aos requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005, uma vez que os laboratórios terão de comprovar sua competência para produzir dados válidos e confiáveis, o que não está presente na ISO 9000 (ANVISA, 2005).

A norma 17025 traz uma clara separação entre os requisitos de gestão do sistema (requisitos 4) e os requisitos técnicos (requisitos 5) a ser cumprido pelos laboratórios, o que facilita as avaliações e a composição do sistema e que serão discutidos a seguir.

8.1. Definições

Ação Corretiva: Ação implementada para eliminar a (s) causa (s) raiz de uma não-conformidade, de um defeito ou de outra situação indesejável existente, a fim de prevenir sua repetição. É considerada uma ação reativa;

Ação Preventiva: Ação tomada sobre as causas de não conformidades potenciais com o objetivo de minimizar, neutralizar ou eliminar os efeitos como forma de evitar sua ocorrência. Pode ser definida também como melhoria necessária para aperfeiçoar um processo;

Acreditação: Procedimento pelo qual um organismo acreditador autorizado reconhece formalmente que um organismo de avaliação da conformidade (OAC) é competente para desenvolver os ensaios e/ou calibrações que realiza;

Alta Direção: Órgão ou pessoa que executa a política traçada pela administração superior, dirigindo, coordenando e controlando os recursos humanos e materiais que assegurem eficiência e bom desempenho administrativo e é o executor das análises críticas dos sistemas da qualidade;

Análise Crítica da Alta Direção: Avaliação formal, feita pela alta direção de um sistema da qualidade quanto ao estado e adequação aos requisitos e política da qualidade;

Área de Acesso Controlado: Área em que somente pessoas autorizadas podem circular;

Auditado: Laboratório ou organização que está sendo auditada;

Auditor da Qualidade: Pessoa independente da participação dos ensaios e/ou calibrações de rotina do laboratório, competente para conduzir auditorias;

Auditor da Qualidade: Processo sistemático, documentado e independente para obter evidências de auditoria e avaliá-las objetivamente para determinar a extensão na qual os critérios da auditoria são com as disposições especificadas planejadas; Calibração: Ajuste de um equipamento de medição, por um padrão certificado e metodologia reconhecida;

Comparações Interlaboratoriais: Organização, desempenho e avaliação de ensaios nos mesmos itens ou em itens de ensaios similares, por dois ou mais laboratórios, de acordo com condições pré-determinadas;

Competência: Capacidade demonstrada para aplicar conhecimento e habilidades;

Conformidade: Atendimento aos requisitos especificados;

Contratado: Fornecedor firmado em contrato;

Documentos da Qualidade: São todos os documentos gerados internamente ou obtidos de fontes externas e que fazem

parte do SQ, tais como: Manual da Qualidade, Procedimentos, Instruções de Trabalho, Manuais de Equipamentos, Legislações, Registros, Dados Brutos etc;

Eficácia: Extensão na qual as atividades planejadas e os resultados planejados são alcançados;

Eficiência: Relação entre o resultado alcançado e os recursos usados;

Ensaio: Operação técnica que consiste na determinação de uma ou mais características de um dado produto, processo ou serviço, de acordo com procedimento especificado;

Ensaio de Proficiência: Determinação do desempenho de ensaios de laboratórios, por meio de comparações interlaboratoriais; Equipamento e Instrumento de Medição: Dispositivo utilizado para uma medição, sozinho ou em conjunto com dispositivos complementares.

Equipamentos Críticos: Equipamentos que interferem diretamente no resultado dos ensaios; Equipamentos Não Críticos: São aqueles equipamentos que não interferem no resultado dos ensaios; Evidência Objetiva: Constatação, documental ou não, de uma ação objeto de auditoria;

Exatidão da Medição: Grau de concordância entre o resultado de uma medição e um valor verdadeiro do mensurando;

Fornecedor: Organização que fornece serviços aos clientes;

Garantia da Qualidade: Conjunto das atividades que são implementadas pelo SQ para prover a confiança adequada de que o laboratório ou a organização adere aos requisitos da qualidade que lhe são exigidos;

Gestão da Qualidade: Conjunto de atividades da gerência de uma organização que determinam a política da qualidade que lhe são exigidos;

Incerteza da Medição: Parâmetro associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser fundamentalmente atribuídos a um mensurando;

Item de Ensaio: Material ou artefato apresentado ao laboratório para análise;

Laboratório de Referência: Laboratório que fornece valores de referência para um item de ensaio;

Manual da Qualidade: Documento que declara a política da qualidade e descreve o SQ de um laboratório ou organização; Manutenção Corretiva: Manutenção não programada a ser conduzida quando for detectado desvio de funcionamento do equipamento;

Manutenção Preventiva: Manutenção programada com determinada frequência definida pelo laboratório;

Material de Referência: Material ou substância que tem um ou mais valores de propriedades que são suficientemente homogêneos e bem estabelecidos, para ser usado na calibração de um aparelho, na avaliação de um método de medição ou atribuição de valores e materiais;

Material de Referência Certificado: Material de referência, acompanhado por um certificado, com um ou mais valores de propriedades e certificado por um procedimento que estabelece sua rastreabilidade à obtenção exata da unidade na qual os valores de propriedade são expressos. E cada valor certificado é acompanhado de uma incerteza para um nível de confiança estabelecido;

Medição: Conjunto de operações que têm por objetivo determinar o valor de uma grandeza;

Melhoria da Qualidade: Parte da gestão da qualidade focada no aumento da capacidade de atender aos requisitos da qualidade, que podem estar relacionados com a eficácia e a eficiência ou rastreabilidade do sistema;

Mensurando: Objeto da medição, grandeza específica submetida à medição; Método de Ensaio: Procedimento técnico especificado para realizar um ensaio; Não-Conformidade: Não atendimento a requisitos especificados;

Organismos Credenciadores: Organizações nacionais e internacionais que estabelecem, por um ciclo definido de avaliações e de auditorias, a competência técnica de um laboratório de ensaios ou de calibrações;

Organização: Grupo de instalações ou pessoas com um conjunto de responsabilidades, autoridade e relações; Padrão de Referência: Geralmente tem a mais alta qualidade metrológica disponível em um dado local ou em dada organização, a partir do qual as medições lá executadas são derivadas;

Padrão de Trabalho: Padrão utilizado rotineiramente para calibrar ou controlar medidas materializadas, instrumentos de medição ou materiais de referência;

Parâmetros Críticos: Grandezas ou faixas que interferem diretamente no ensaio;

Precisão: Grau de concordância entre os resultados independentes de ensaios obtidos conforme condições preestabelecidas; Procedimento: Forma especificada de executar uma atividade. Podem ser chamados de procedimentos escritos ou documentados;

Processo: Conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em produto (saídas); Rastreabilidade de uma Medição: Propriedade do resultado de uma medição ou do valor de um padrão estar relacionado a referências estabelecidas, geralmente padrão nacional ou internacional, por meio de uma cadeia contínua de comparações, todas tendo incertezas estabelecidas;

Rastreabilidade do Sistema da Qualidade: Capacidade de recuperação do histórico da aplicação ou da localização de um documento, amostra, ensaio por meio de registro;

Registro: Documentos que fornecem a evidência objetiva das atividades relacionadas aos resultados obtidos de um sistema da qualidade;

Regulagem: Ajuste realizado com os recursos disponíveis no instrumento;

Repetitividade: Grau de concordância entre os resultados das medições sucessivas de um mesmo mensurando efetuadas sob condições variadas de medição;

Reprodutibilidade: Grau de concordância entre os resultados das medições de um mensurando, efetuadas sob condições variadas de medição;

Requisito: Necessidade ou expectativa que é expressa geralmente de forma implícita ou obrigatória;

Resultado de Ensaio: Valor obtido de uma característica por um método de medição especificando realizado por completo;

Sistema: Conjunto de elementos interrelacionados ou interativos;

Sistema de Gestão: Sistema para estabelecer política e objetivos e para atingir estes objetivos;

Sistema de Gestão da Qualidade: Sistema de gestão para dirigir e controlar uma organização no que diz respeito à qualidade;

Subcontratado: Organização que fornece um produto ou um serviço a um fornecedor; subfornecedor;

Verificação Periódica: Conferência periódica das condições dos equipamentos.

8.1.1. Referência bibliográfica

Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos - Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

VIM - Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia (VIM), 2012, INMETRO.

8.2. Siglas

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas;

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária;

IEC: International Electromechanical Commission;

INMETRO: Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial;

ISO: International Organization for Standardization;

POP: Procedimento Operacional Padrão;

SGQ: Sistema Gestão da Qualidade.

8.3. A implementação do “Sistema de Gestão da Qualidade”

Uma série de deficiências e problemas podem acontecer durante a execução das atividades de um laboratório se não for dada a devida atenção à qualidade de trabalho ou serviço prestado. A aplicação de controles e verificações para a garantia da qualidade não é uma tarefa simples. É necessário o comprometimento da alta direção pela disposição na alocação de recursos, seu compromisso no desenvolvimento, implementação e observação de procedimentos, bem como a dedicação dos técnicos em alcançar os padrões de excelência estabelecidos.

Um programa de gestão da qualidade para o laboratório deve ter definidos de forma clara os seus objetivos. Tais objetivos devem ser claramente entendidos pela gerência e sua equipe para que possa operar de maneira eficiente e reduzir a necessidade de resolver problemas no dia a dia.

O sistema de gestão da qualidade deve ser todo documentado e entendido por todos envolvidos com as atividades de ensaios. As políticas definidas pela Alta Direção do laboratório devem estar descritas num documento definido num Manual da Qualidade (MQ) que deve ser simples, objetivo e conciso e que inclua os seguintes requisitos:

- Compromisso da Alta Direção em fazer cumprir a política da qualidade e demais disposições nele constantes;
- Políticas descritas na Norma ISO/IEC 17025:2005;
- Estrutura organizacional do sistema da qualidade, a política da qualidade, os objetivos gerais da Qualidade, os meios e as competências de gestão;
- Fazer referência aos documentos técnicos e complementares;
- Atribuições e responsabilidades da Gerência Técnica e Gerente da Qualidade.

A seguir são apresentados os requisitos da norma ISO/IEC 17025:2005 necessários a implementação de um sistema de gestão da qualidade em ensaios de laboratório.

8.3.1. Organização

O laboratório deve ser uma entidade legalmente constituída e deve evidenciar que cumpre os requisitos regulamentares aplicáveis a sua área de atividades aplicáveis à realização de ensaios/calibrações e amostragens.

O laboratório deve identificar num documento todas as atividades (dele e da entidade onde se integre) que possam gerar conflito de interesses e descrever o modo como é feita a sua gestão para não comprometer a integridade e imparcialidade do laboratório. Considera-se que a evidência de vínculo ao sigilo profissional abrange eventuais subcontratados, estagiários e pessoal administrativo com acesso aos Relatórios/Certificados, e pode ser feita por exemplo, por meio de termos de confidencialidade, cláusulas contratuais ou outras disposições equivalentes.

O laboratório deve apresentar um organograma que evidencie a sua posição na entidade a qual pertence, quando aplicável, discriminando as relações interdepartamentais e hierárquicas que afetem a independência, a confidencialidade e a competência técnica relativa ao trabalho desenvolvido pelo laboratório; a organização interna do laboratório, identificando, por exemplo, sectores ou unidades técnicas e respectivos responsáveis, cargos ou postos de trabalho e relações hierárquicas.

A eventual acumulação de responsabilidades numa mesma pessoa (ou órgão) não deve originar incompatibilidades por conflito de interesses. O Organograma também deve evidenciar o acesso direto do Gerente da Qualidade à alta gestão (onde são tomadas as decisões sobre meios e recursos do laboratório relacionadas com a acreditação do mesmo) e pode ser estabelecido a nível funcional ou hierárquico.

O laboratório deve indicar substitutos para os cargos de responsabilidade com qualificação adequada às funções que poderá exercer.

8.3.2. Sistema de gestão

Nesse requisito é incluída a declaração mais importante do Sistema de Gestão da Qualidade - a Política da Qualidade.

A declaração da política da qualidade deve ser emitida sob a autoridade da Alta Direção. Ela deve incluir pelo menos o seguinte:

- O comprometimento da direção do laboratório com as boas práticas profissionais e com a qualidade dos seus ensaios e calibrações no atendimento aos seus clientes;
- A declaração da direção sobre o nível de serviço do laboratório;
- O propósito do sistema de gestão com respeito à qualidade;
- Um requisito de que todo o pessoal envolvido nas atividades de ensaio e calibração abrangidas pelo laboratório familiarize-se com a documentação da qualidade e implemente as políticas e os procedimentos nos seus trabalhos; e O comprometimento da direção do laboratório com a conformidade a esta Norma e com a melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão.

8.3.3. Controle de documentos

O laboratório deve estabelecer e manter procedimentos para controlar todos os documentos que fazem parte do seu sistema de gestão (gerados internamente ou obtidos de fontes externas), procedimentos técnicos e gerenciais, instruções de trabalho e de operação de equipamentos, planos de calibração e manutenção preventiva de equipamentos, formulários para registros dos dados brutos, programas de treinamento de pessoal, e documentos externos como legislações, normas técnicas, especificações de clientes, certificados de calibração, certificados de materiais de referência e softwares.

A estrutura mais comum de um modelo de documentação é dada pela figura abaixo:

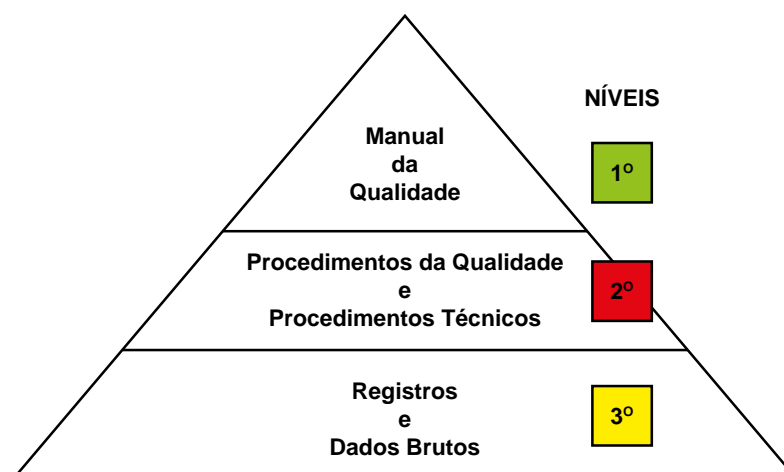


Figura 8. Estruturação da documentação da qualidade

Os documentos da qualidade devem possuir uma numeração unívoca para facilitar seu controle. Estes documentos devem conter a inscrição “Versão Original, Cópia Controlada, Cópia Não Controlada” ou frase de semelhante teor, para que não sejam reproduzidos e assim mantido um rigoroso controle das cópias distribuídas pelo sistema da qualidade. Periodicamente estes documentos devem ser objeto de uma análise crítica para atualização e melhoria. Caso haja alterações, devem ser emitidos novos documentos com a versão atualizada do número de revisão e as cópias antigas obsoletadas, mantendo-se uma cópia em arquivo físico e/ou virtual, como histórico de documentação. O controle de toda a documentação é realizado por meio de uma lista mestra, onde constam todos os documentos do sistema da qualidade já efetivado, com seu status atual de revisão e sua lista de distribuição.

Os documentos devem ser revisados e aprovados por pessoal envolvido com a área pertinente. Toda a alteração do documento deve ser identificada no próprio documento ou em documentos anexos.

O conteúdo dos documentos elaborados deve ser comunicado ao pessoal que os utilizarão por meio de treinamento, garantindo assim que os usuários não tenham dúvida sobre a atividade abordada.

8.3.4. Análise crítica de pedidos, propostas e contratos

Ao receber solicitações para prestação de serviços ou na sua oferta, o laboratório deve garantir que:

- Os requisitos estabelecidos pelo cliente externo ou interno sejam completamente atendidos, de forma a oferecer os serviços de acordo com metodologias adequadamente definidas e que alcancem os objetivos pretendidos;
- Tenha os recursos necessários e suficientes para atender à solicitação dos clientes;
- Se houver necessidade de subcontratar o serviço solicitado, o cliente seja informado com antecedência e este que este subcontratado seja qualificado;
- Seja estabelecida sua responsabilidade perante o cliente quanto ao trabalho subcontratado;
- Sejam estabelecidos procedimentos claros para subcontratação de ensaios;
- Todo pedido, proposta e contrato deve ser avaliado criticamente e essa avaliação deve ser registrada. Toda comunicação com o cliente a respeito de desvios ou alterações no contrato também deve ser registrada.

8.3.5. Aquisição de serviços e suprimentos

O laboratório deve ter uma política e procedimento para a seleção e compra de serviços e suprimentos, recebimento e armazenamento que sejam importantes para os ensaios e as calibrações. Tais materiais e serviços devem ser claramente especificados no momento da solicitação da compra e analisados criticamente antes do ato da compra, e os mesmos devem ser inspecionados ou verificados no ato do recebimento para verificação da adequação dos requisitos especificados nos ensaios. Tais ações devem ser registradas.

O laboratório deve cadastrar, avaliar e manter uma lista de fornecedores aprovados.

8.3.6. Atendimento ao cliente e reclamações

Um bom atendimento ao cliente deve ter as seguintes características:

- Agilidade em responder consultas e orçamentos solicitados;
- Clareza e conteúdo da proposta comercial fornecida;
- Cortesia no atendimento e direcionamento das ligações;
- Sugestões e Críticas.

A comunicação entre cliente e o laboratório poderá ocorrer por meio de telefonemas, mensagens eletrônicas “e-mail”, ou sítio de internet.

Reclamações e/ou sugestões de clientes devem ser caracterizados como serviço de atendimento ao cliente. Estes por sua vez deverão ser registrados e encaminhados para análise do setor competente e da Garantia da Qualidade também, no intuito de melhorar cada vez mais a qualidade de serviço prestado pelo laboratório, através da análise para o Controle de Trabalhos de Ensaio Não Conformes, implementação de ações corretivas imediatas e na implementação de ações preventivas e/ou oportunidades de melhorias.

O laboratório deve manter um sistema adequado para obter a realimentação dos clientes quanto aos serviços executados, atender as suas reclamações, investigá-las e propor ações corretivas quando a situação assim o exigir. A atualização do sistema é fator primordial para a melhoria contínua dos trabalhos e a garantia da oferta de serviços confiáveis e dentro do padrão de excelência pretendido. Geralmente é realizada uma pesquisa de satisfação do cliente e seus resultados são discutidos como forma de melhorar a eficácia do sistema de gestão da qualidade.

Através do contato com o cliente, podem ser detectados eventuais erros ou falhas no Sistema de da Qualidade, além de promover uma maior confiança destes clientes através de uma comunicação aberta e sugestiva.

8.3.7. Controle de trabalhos de ensaios não conformes/Ações corretivas/Ações preventivas

Quando qualquer aspecto do trabalho de ensaio, ou os resultados deste trabalho, não estiverem de acordo com os procedimentos ou com os requisitos acordados com o cliente, o mesmo deve ser adequadamente identificado, segregado ou interrompido, retido, reportado e avaliado conforme descrito nos procedimentos a seguir.

Quando for identificado o risco de não conformidade, no Sistema da Qualidade durante a rotina analítica, o responsável pela identificação deverá comunicar a Gerência da Qualidade ou Gerência Técnica, de forma verbal ou escrita o registro da potencialidade do fato. Os mesmos após a análise deste registro deverão avaliar a importância do trabalho não conforme, até a interrupção de serviços e retenção de relatórios ou certificados, e comunicação ao cliente, se necessário.

Deverá ser definido de forma bem clara e explícita quem serão os responsáveis em tomar as decisões pela retomada dos trabalhos, após a análise crítica da identificação e tratamento do “Trabalho” considerado “Não Conforme.

Onde a avaliação indicar que o trabalho não-conforme pode se repetir, os procedimentos de ação corretiva dados devem ser seguidos imediatamente.

8.3.7.1. Ação corretiva

Ações corretivas são tomadas quando forem identificados trabalhos não-conformes, desvios das políticas e procedimentos. Deve-se fazer a investigação da causa raiz utilizando uma das ferramentas da qualidade tais como: 5 Porquês; Diagrama Causa e Efeito, Espinha de Peixe; Método 8 D's, para que sejam selecionadas e implementadas as ações que sejam mais prováveis para eliminar a causa do problema e, assim, prevenir sua reincidência.

Tais ações corretivas devem ser monitoradas para que sejam eficazes.

8.3.7.2. Ação preventiva

O laboratório deve identificar as melhorias necessárias e potenciais fontes de não-conformidades, sejam técnicas ou referentes ao sistema de gestão. Quando forem identificadas oportunidades de melhoria ou se forem requeridas ações preventivas, devem ser desenvolvidos, implementados e monitorados planos de ação para reduzir a probabilidade de ocorrência de tais não-conformidades e para aproveitar as oportunidades de melhoria.

8.3.8. Melhorias

O laboratório deve aprimorar continuamente a eficácia do seu sistema de gestão da qualidade por meio do uso de:

- Política da Qualidade;
- Objetivos da Qualidade;
- Resultados de Auditorias;
- Análise dos Dados;
- Ações Corretivas e Preventivas;
- Análise Crítica pela Direção.

8.3.9. Controle de registros

O laboratório deve estabelecer e manter procedimentos para identificar, coletar, indexar, acessar, arquivar, armazenar, manter e dispor os registros técnicos e da qualidade. Os registros da qualidade devem incluir relatórios de auditorias internas e de análises críticas pela direção, assim como registros de ações corretivas e preventivas.

Os registros devem ser obrigatoriamente identificados e relacionados ao evento a que eles pertencem, sendo que, os mesmos deverão estar datados e identificados pela pessoa que realizou ou estabeleceu o registro.

Observações, dados e cálculos devem ser registrados no momento em que são realizados e devem ser identificáveis à tarefa específica a que se referem.

Os registros deverão ser armazenados e preservados adequadamente, de modo a permitir a sua pronta recuperação.

Todos os registros devem ser legíveis e indelévels, ou seja, devem ser escritos a caneta, de maneira que identifiquem o

ensaio, a atividade, o experimento, ou o projeto relativo ao registro na forma documental adequada.

Para o preenchimento de formulários e tratamento de registros, deverá se tomar os seguintes cuidados:

- Não deve ser preenchido a lápis;
- Não deve ser usada borracha;
- Não deve ser usado corretivo;
- Não deve conter rasuras;
- Os campos em branco devem ser inutilizados passando-se um traço.

No caso de ocorrer erros em registros técnicos o analista deverá riscar sem torná-lo ilegível - “A alteração nunca poderá tornar ilegível o dado anterior”

- Colocar ao lado o **dado correto**, rubricar e datar.

O laboratório deve preservar, por um período definido, os registros das observações originais, dados derivados e informações suficientes para estabelecer uma linha de auditoria, registros do pessoal e uma cópia de cada relatório de ensaio emitido. Os registros de cada ensaio devem conter informações suficientes para possibilitar que o ensaio seja repetido em condições o mais próximo possível das condições originais. Os registros devem incluir a identificação dos responsáveis pela realização de cada ensaio e pela conferência de resultados.

Os registros deverão ser mantidos legíveis, armazenados e protegidos através do arquivamento em local adequado, em caixas e pastas para permitir uma imediata identificação e pronta recuperação. Ainda podem estar impressos, micro-filmados, em memória eletrônica, em memória magnética ou qualquer outra mídia considerada adequada. Deverão também, serem mantidos em instalações que ofereçam ambiente adequado, de forma a prevenir danos, deterioração ou perda e que também mantenham a segurança e confidencialidade destes registros.

Nota: Na determinação do tempo de retenção, os setores devem levar em consideração a necessidade de consulta aos documentos, em função de um histórico de utilização anterior, do tempo de vida do equipamento ou garantia, das orientações do cliente ou mesmo da definição, do comando ou da regulamentação aplicável “exigências legais”.

8.3.10. Auditorias internas

O Laboratório deve, periodicamente e de acordo com um cronograma e procedimentos internos, realizar auditorias internas das suas atividades para verificar se suas operações continuam a atender os requisitos do sistema da qualidade. O programa de auditoria interna deve cobrir todos os requisitos deste sistema, principalmente as atividades de ensaio e/ou calibração, requisitos estes preconizados pela ISO 17025. É de responsabilidade do “Gerente da Qualidade” planejar e organizar as auditorias, conforme requerido no cronograma e solicitado pela direção. Estas auditorias devem ser realizadas por pessoal treinado, qualificado com independência em relação a atividade a ser auditada.

A função primordial de uma auditoria é que seja construtiva e que permita a melhoria do sistema, de forma a atingir os objetivos estabelecidos e a excelência dos serviços pretendida pelo laboratório.

8.3.11. Análise crítica da alta direção

De acordo com um cronograma e um procedimento predeterminados, a Alta Direção do laboratório deve realizar periodicamente uma análise crítica do sistema de gestão do laboratório. A análise crítica deve considerar:

- A adequação das políticas e procedimentos;
- Relatórios do pessoal gerencial e de supervisão;
- Resultado de auditorias internas recentes;
- Ações corretivas e preventivas;
- Avaliações realizadas por organizações externas;
- Resultados de comparações interlaboratoriais ou ensaios de proficiência;
- Mudanças no volume e tipo de trabalho;
- Realimentação de clientes;
- Reclamações;
- Recomendações para melhoria;
- Outros fatores relevantes, tais como atividades de controle da qualidade, recursos e treinamento de pessoal.

8.3.12. Pessoal

A direção do laboratório deve assegurar a competência de todos que operam equipamentos específicos, realizam ensaios, avaliam os resultados e assinam os relatórios de ensaios e ou certificado de calibração “Signatários Autorizados”. Quando utilizar pessoal em treinamento, deve ser feita o acompanhamento da supervisão em toda sua rotina de trabalho.

O pessoal que realiza tarefas específicas deve ser qualificado com base na formação, treinamento, experiência ou habilidade demonstrada, conforme requerido em seu manual da qualidade. O programa de treinamento deve ser adequado às tarefas realizadas atuais e previstas, devendo ser avaliado posteriormente sua eficácia.

O laboratório deve ter uma política e procedimento para identificação das necessidades de treinamento e avaliar a eficácia dos treinamentos realizados.

O laboratório pode utilizar pessoal empregado ou contratado por ele. Quando for pessoal técnico, adicional ou contratado, deve-se assegurar que sejam competentes e supervisionados, e que trabalhem de acordo com o sistema de gestão da qualidade. O laboratório deve manter descritas as funções atuais de todos os seus membros, contendo suas responsabilidades, especializações, experiências requeridas, qualificações, tarefas gerenciais.

O laboratório deve manter registros da (s) autorização (ões), competência, qualificações profissional e educacional, treinamento, habilidades e experiência relevantes, de todo o pessoal técnico, incluindo o pessoal contratado. Esta informação deve estar prontamente disponível e deve incluir a data na qual a autorização e/ou a competência foi confirmada.

8.3.13. Acomodações e condições ambientais

As instalações do laboratório devem ser apropriadas para realização correta dos ensaios, como: fonte elétrica, iluminação e condições ambientais. O laboratório deve assegurar que as condições ambientais não afetem adversamente a qualidade requerida de qualquer medição.

O laboratório deve monitorar, controlar e registrar as condições ambientais, tais como temperatura, umidade e contaminação microbiológica, desde que estes possam influenciar na qualidade de seus resultados.

O laboratório deve manter separação efetiva entre áreas vizinhas nas quais existam incompatibilidade nas atividades, e medidas devem ser tomadas para prevenir contaminação cruzada. O acesso e o uso de áreas que afetem a qualidade dos ensaios devem ser controlados e restritos. Devem ser tomadas medidas de limpeza e organização no laboratório, e se necessários criar procedimentos especiais para os mesmos.

8.3.14. Métodos de ensaio e validação de métodos

8.3.14.1. Generalidades

É responsabilidade do laboratório o uso de métodos apropriados à aplicação requerida, incluindo: amostragem, manuseio, transporte, armazenamento, preparação das amostras e onde apropriado uma estimativa da incerteza de medição.

O laboratório pode usar o seu próprio critério ou pode selecionar um método em consulta com o cliente, ou ainda, o método pode ser especificado em regulamento, ou pelo cliente ou ter sido desenvolvido pelo próprio laboratório.

8.3.14.2. Seleção de métodos

Com o objetivo de confirmar que os métodos são apropriados para o uso pretendido, o laboratório deve validar:

- Métodos normalizados;
- Métodos não normalizados;
- Métodos desenvolvidos pelo próprio laboratório;
- Métodos normalizados usados fora dos escopos para os quais foram concebidos;
- Ampliações e modificações de métodos normalizados.

Método normalizado é aquele desenvolvido por um organismo de normalização ou outras organizações, cujos métodos são aceitos pelo setor técnico em questão. Método não normalizado é aquele desenvolvido pelo próprio laboratório ou outras partes, ou adaptado (ampliações e modificações) a partir de métodos normalizados e validados.

Métodos não normalizados devem ser adequadamente validados, documentados e autorizados antes do uso.

O laboratório deve confirmar que tem condição de operar adequadamente métodos normalizados, antes de implantar os ensaios ou as calibrações.

Onde eles estiverem disponíveis, materiais de referência com matrizes combinadas devem ser usados para determinar qualquer tendência, ou quando isto não for possível, os resultados devem ser comparados com outra (s) técnica (s), de preferência baseada (s) em diferentes princípios de medição.

A medição da recuperação de analito fortificado, gravimetricamente adicionado, medição dos brancos e o estudo de interferências e efeitos matriciais podem ser também usados para verificação da tendência ou recuperação imperfeita. A estimativa da incerteza deve fazer parte deste processo de validação e, além de cobrir os fatores acima. Se o método normalizado mudar, a confirmação deve ser repetida.

8.3.14.3. Métodos desenvolvidos pelo laboratório e não-normalizados

Métodos de ensaio desenvolvidos pelo laboratório para uso próprio deve ser uma atividade planejada e deve ser designada a pessoal qualificado e equipado com recursos adequados.

Desenvolvimentos em metodologias e técnicas irão requerer que os métodos sejam alterados de tempos em tempos e, assim, a documentação do método deve estar sujeita a um controle adequado de documentos.

Quando necessário utilizar métodos desenvolvidos pelo laboratório ou adaptados/modificados de métodos normalizados, estes devem ser devidamente validados, antes de serem colocados em uso.

Apesar de esta validação ser aplicada para métodos não normalizados, a verificação/confirmação de desempenho dos métodos normalizados também é obrigatória, pois segundo o item 5.4.2 da ISO/IEC 17025:2005, é necessária a confirmação de que o laboratório tem condição de operar adequadamente métodos normalizados antes de implantar os ensaios ou as calibrações.

Considerando as exigências da ISO/IEC 17025:2005, este procedimento tem por objetivo fornecer ferramentas e critérios para avaliar métodos normalizados e validar métodos não normalizados.

8.3.14.3.1. Validação de métodos

A validação de um método estabelece, através de estudos sistemáticos de laboratório, que o método é adequado à finalidade, isto é, suas características de desempenho são capazes de produzir resultados correspondentes às necessidades do problema analítico.

O laboratório deve registrar os resultados obtidos dessa validação, o procedimento utilizado para tanto e uma declaração de que o método é ou não adequado para o uso pretendido.

No planejamento e execução da validação, sugere-se a seguinte sequência de trabalho:

- Definir a aplicação, objetivo e escopo do método;
- Definir os parâmetros de validação e critérios de aceitação;
- Verificar se as características de desempenho do equipamento estão compatíveis com o exigido pelo método em estudo;
- Adquirir e analisar criticamente os insumos e reagentes, por exemplo, padrões e reagentes;
- Qualificar/Verificar os equipamentos que serão utilizados;
- Planejar os experimentos de validação, incluindo o tratamento estatístico;
- Fazer os experimentos de validação;
- Analisar os resultados e avaliar se atenderam os critérios pré-estabelecidos;
- Registrar os resultados em um relatório com uma conclusão sobre a adequação do método ao uso pretendido;
- Publicar o procedimento (POP) final do ensaio aprovado.

Os parâmetros de validação devem estar claramente declarados em procedimento documentado e incluir, quando aplicável:

- Seletividade;
- Linearidade;
- Faixa de trabalho e faixa linear;
- Limite de detecção;
- Limite de quantificação;
- Tendência/recuperação;
- Precisão (repetitividade, precisão intermediária e reprodutibilidade);
- Robustez.

Tabela 7 - Parâmetros de validação conforme o tipo de ensaio

Parâmetros	Tipo de ensaio			
	Qualitativo	Determinação do componente (ou analito) em maior teor	Análise de elementos menores e Traços	Propriedades físicas
Precisão		✓	✓	✓
Seletividade	✓	✓	✓	✓
Tendência/recuperação		✓	✓	✓
Robustez	✓	✓	✓	✓
Sensibilidade/linearidade/faixa de trabalho		✓	✓	✓
Limite de detecção	✓		✓	
Limite de quantificação			✓	

Fonte: In-House Method Validation - A guide for Chemical Laboratories LGC/VAM, 2003

Dependendo da faixa de concentração do analito pode não ser necessária a determinação dos limites de detecção e de quantificação. São considerados como de menor teor concentrações entre 0,01 a 1% e elementos traços, os elementos em concentração abaixo de 0,01%.

Em se tratando de método normalizado, é necessário a verificação de desempenho. Portanto, devem ser avaliados parâmetros de validação na extensão necessária, com o intuito de demonstrar que os procedimentos preconizados atendem aos critérios de aceitação estabelecidos pelo laboratório. Caso sejam realizadas alterações no procedimento normalizado, a validação deverá ser conduzida na extensão necessária.

Todos os dados brutos referentes a cada um dos ensaios e parâmetros estudados durante a validação e constantes do respectivo relatório devem ser mantidos seguros e prontamente disponíveis para apresentação quando requeridos.

Um fluxograma geral, mostrando as etapas de validação/confirmação de desempenho está disponível na página 27 do manual de validação, verificação/confirmação de desempenho, estimativa da incerteza de medição e controle de qualidade intralaboratorial - DEQ- CGAL Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2014: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Documentos%20-%20DEQ/Manual%20de%20validacao%20IQA%20e%20IQI%20Nov2014.pdf.

Os experimentos de veracidade e precisão podem ser combinados se um MRC ou outro material de referência ou padrão adequado for utilizado nas análises químicas, para o levantamento desses parâmetros.

Se o laboratório optar por determinar a repetitividade associada a cada combinação de instrumentos analíticos, analistas, entre outras, o conjunto desses dados também pode ser levado em consideração na estimativa da precisão intermediária (reprodutibilidade intralaboratorial).

Mais detalhes sobre Validação/Verificação de Desempenho de Métodos podem ser encontrados nas seguintes bibliografias:

DOC CGRE 008 Orientação sobre a Validação de Métodos Analíticos. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/organismos/doc_organismos.asp?tOrganismo=CalibEnsaio. Acesso em 02 de maio de 2016.

LGC / VAM - In-House Method Validation. A Guide for Chemical Laboratories, 2003.

Eurachem/CITAC, Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. 3 rd ed., 2012.

Resolução - RE N° 899, de 29 de maio de 2003. Guia para Validação de Métodos Analíticos e Bioanalíticos.

Manual de garantia da qualidade analítica: resíduos e contaminantes em alimentos/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Brasília: MAPA/ACS, 2011, 227p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual-de-garantia-analitica-ilovepdf-compressed-ilovepdf-compressed.pdf/@@download/file/Manual-de-Garantia-Analitica-ilovepdf-compressed-ilovepdf-compressed.pdf>. Acesso em 02 de maio de 2016.

Manual de validação, verificação/ confirmação de desempenho, estimativa da incerteza de medição e controle de qualidade intralaboratorial/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Brasília: MAPA/ACS, 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual-de-validacao-iqa-e-iqi-nov2014.pdf>. Acesso em 02 de maio de 2016.

Guia de validação e controle de qualidade analítica: fármacos em produtos para alimentação e medicamentos veterinários/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Brasília: MAPA/ACS, 2011. 72 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/guia-de-validacao-controle-de-qualidade-analitica.pdf/view>. Acesso em 02 de maio de 2016.

Guia para qualidade em química analítica: uma assistência a acreditação. Autores: Anvisa. Instituição: Anvisa. Ano: 2004. Páginas: 80. Local: Brasília/DF. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/anvisa/laboratorios.pdf>. Acesso em 02 de maio de 2016.

8.3.14.4. Estimativa de incerteza de medição

A incerteza de medição é um parâmetro não negativo que caracteriza a dispersão dos valores atribuídos a um mensurando, com base nas informações utilizadas.

A incerteza de medição caracteriza a faixa de valores dentro da qual o valor real deve se situar, com um nível de confiança especificado. Cada medida possui uma incerteza a ela associada, resultante de erros originados dos vários estágios de uma medição e do conhecimento imperfeito de fatores afetando o resultado:

- a) Definição incompleta do mensurando;
- b) Realização imperfeita da definição do mensurando;
- c) Amostragem não representativa: a amostra medida pode não representar o mensurando;
- d) Conhecimento inadequado dos efeitos das condições ambientais sobre a medição ou medição imperfeita das condições ambientais;
- e) Erro de tendência pessoal na leitura de instrumentos analógicos;
- f) Resolução finita do instrumento ou limiar de mobilidade;
- g) Valores inexatos dos padrões de medição e materiais de referência;
- h) Valores inexatos de constantes e de outros parâmetros obtidos de fontes externas e usado no algoritmo de redução de dados;
- i) Aproximação e suposições incorporadas ao método e procedimento de medição;
- j) Variações nas observações repetidas do mensurando sob condições aparentemente idênticas.

Estas fontes não são necessariamente independentes e algumas das fontes de a) a i) podem contribuir para a fonte j).

Para que as medidas sejam de valor prático, é necessário ter algum conhecimento de sua confiabilidade ou incerteza. Uma declaração da incerteza associada a um resultado transmite ao cliente a “qualidade” do resultado.

Uma declaração de incerteza é uma estimativa quantitativa dos limites, dentro dos quais o valor de um mensurando (tal como uma concentração de analito) é previsto se situar.

Mais detalhes sobre cálculo de incerteza de medição de métodos químicos podem ser encontrados nas seguintes bibliografias:

DOC CGRE 019 Exemplos de estimativa de incerteza de medição ensaios químicos. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/organismos/doc_organismos.asp?tOrganismo=CalibEnsaio. Acesso em 02 de maio de 2016.

Eurachem/CITAC, Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. 3rd ed. 2012.

Manual de garantia da qualidade analítica: resíduos e contaminantes em alimentos/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Brasília: MAPA/ACS, 2011, 227p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual-de-garantia-analitica-ilovepdf-compressed-ilovepdf-compressed.pdf/@@download/file/Manual-de-Garantia-Analitica-ilovepdf-compressed-ilovepdf-compressed.pdf>. Acesso em 02 de maio de 2016.

Manual de validação, verificação/ confirmação de desempenho, estimativa da incerteza de medição e controle de qualidade intralaboratorial/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Brasília: MAPA/ACS, 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual-de-validacao-iqa-e-iqi-nov2014.pdf>. Acesso em 02 de maio de 2016.

Guia de validação e controle de qualidade analítica: fármacos em produtos para alimentação e medicamentos veterinários/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Brasília: Mapa/ACS, 2011. 72 p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Laboratorio/Guia-de-validacao-controle-de-qualidade-analitica.pdf. Acesso em 02 de maio de 2016.

Guia para qualidade em química analítica: uma assistência a acreditação. Autores: Anvisa. Instituição: Anvisa. Ano: 2004. Páginas: 80. Local: Brasília/DF. Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/anvisa/laboratorios.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2016.

Guia da Eurachem/CITAC Determinação da Incerteza na Medição Analítica - edição brasileira, 2002. Disponível em: <http://allchemistry.usp.br/pub/metabolizando/Beta021115.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2016.

8.3.14.4.1. Controle de dados

O laboratório deve assegurar que os cálculos e as transferências de dados sejam submetidos a verificações sistemáticas, por todos os envolvidos nas operações (analistas, coordenadores, responsáveis técnicos).

Quando utilizados computadores e equipamento automatizado para aquisição, processamento, registro, relatório, armazenamento ou recuperação de dados de ensaio, o laboratório deve estabelecer e implementar procedimentos para a proteção dos dados, assegurando a integridade e confidencialidade destes dados.

Programas comerciais, como softwares de cromatógrafos, por exemplo, não necessitam de validação interna, dentro do campo de aplicação para o qual foram concebidos.

Programas de prateleira, como Word utilizados para emissão de documentos devem ser protegidos por senha eletrônica ou outro meio de proteção. As planilhas eletrônicas devem ser validadas e os campos com os cálculos protegidos contra alterações indevidas.

8.3.15. Equipamentos

Os equipamentos e seus softwares devem ser capazes de alcançar a exatidão requerida. Deve-se estabelecer programas de calibração para as grandezas ou valores específicos para os instrumentos, quando estas propriedades tiverem um efeito significativo sobre os resultados. Antes de ser colocado em serviço, o equipamento (incluindo os utilizados para amostragem) devem ser calibrados ou verificados para determinar se há adequação dos requisitos especificados pelo laboratório e as especificações da norma vigente.

Os equipamentos e seus softwares usados para o ensaio devem ser identificados univocamente.

Devem ser mantidos registros de cada equipamento e do seu software que sejam significativos para os ensaios e/ou calibrações realizados. Os registros devem incluir pelo menos o seguinte:

- Nome do equipamento e do seu software;
- Nome do fabricante, identificação do modelo e número de série ou outra identificação pertinente;
- Verificações de que o equipamento realmente atende as devidas especificações;
- Localização atual, onde apropriado;
- Instruções do fabricante, se disponíveis, ou referência a sua localização;
- Datas resultados e cópias de relatórios e certificados de todas as calibrações, ajustes, critérios de aceitação e a data da próxima calibração;
- Plano de manutenção, onde apropriado, e manutenções realizadas até o momento; quaisquer danos, mau funcionamento, modificações ou reparos no equipamento. Equipamento que tenha sido submetido a sobrecarga, que tenha sido manuseado de forma indevida com danos a calibração ou a confiabilidade dos resultados, que produza resultados suspeitos, que mostre ter defeitos ou estar fora dos limites, deve ser isolado, para prevenir sua utilização, ou deve ser etiquetado ou marcado como fora de serviço até que seja consertado e que tenha sido demonstrado por meio de calibração ou ensaio que esteja funcionando corretamente.

Os equipamentos devem, sempre que possível, serem verificados para a avaliação da manutenção do status de calibração. Por exemplo, verificação do pH, verificação de volume de vidrarias etc.

O laboratório deve ter procedimentos para efetuar em segurança o manuseio, transporte, armazenamento, uso e manutenção planejada dos equipamentos de medição, de modo a assegurar seu correto funcionamento e prevenir contaminação ou deterioração.

8.3.16. Rastreabilidade de medição

O laboratório deve estabelecer um programa e procedimento para a calibração dos seus equipamentos que descreva a periodicidade da calibração, os pontos a calibração e os critérios de aceitação dos certificados de calibração. As calibrações devem ser rastreáveis ao S.I., no Brasil os laboratórios que atendem esse critério são os pertencentes a Rede Brasileira de Calibração (RBC) da CGCRE.

Os materiais de referência devem, sempre que possível, ser rastreáveis as unidades de medida SI, ou a materiais de referência certificados. Materiais de referência internos devem ser verificados na medida em que isso for técnica e economicamente praticável.

O laboratório deve ter procedimentos para efetuar em segurança o manuseio, transporte, armazenamento e uso dos materiais de referência, de forma a prevenir contaminação, degradação ou deterioração e proteger sua integridade.

8.3.17. Amostragem

A amostragem é o processo de selecionar e remover uma pequena, representativa e suficiente parte de uma substância, material ou produto do todo a partir da qual será feita a análise.

O laboratório deve ter procedimentos para registrar os dados e as operações relevantes relacionados à amostragem (por exemplo, data da amostragem, quantidade amostrada, análise física) que faz parte do ensaio que realiza. Além disso, estes registros devem incluir a identificação do amostrador, as condições ambientais (se pertinente) e outras informações que o laboratório e/ou cliente julgar necessários para registro.

8.3.18. Manuseio de itens de ensaio

O laboratório deve ter procedimentos para o transporte, recebimento, manuseio, proteção, armazenamento (garantia de integridade da amostra), retenção e/ou remoção dos itens de ensaio. Este documento deve incluir todas as providências necessárias para a proteção da integridade da amostra e para a proteção dos interesses do laboratório e do cliente. Deve-se também identificar a amostra de forma unívoca e armazenar adequadamente o item de ensaio até que o mesmo seja analisado.

No recebimento do item de ensaio, deve-se registrar as anormalidades ou desvios das condições especificadas descritas no método de ensaio. Quando houver dúvidas sobre a adequação de um item para ensaio ou quando o mesmo não estiver em conformidade com a descrição fornecida ou ainda, o ensaio solicitado não estiver especificado em detalhes suficientes, o laboratório deve consultar o cliente para os devidos esclarecimentos e instruções adicionais antes de prosseguir. É imprescindível registrar toda a discussão.

8.3.19. Garantia da qualidade de resultados de ensaios

O laboratório deve ter procedimentos para monitorar a qualidade dos resultados dos ensaios. Este monitoramento deve ser planejado e analisado criticamente pelo responsável do laboratório.

Os dados devem ser registrados de forma sistemática para que tendências sejam detectáveis e sanadas, a forma mais comum é o uso de cartas de controle. Este controle de qualidade pode ser interno ou externo. O controle de qualidade interno pode ser realizado por meio de ensaios em replicata, análises utilizando-se material de referência certificado e matérias de referência secundários, comparações intralaboratoriais, repetições do ensaio, reensaio de amostras e amostras cegas. Como o controle de qualidade externo, pode-se participar de ensaios de proficiência, que tem como principais vantagens: verificação da capacidade técnica, verificação de desempenho de metodologias, reagentes e equipamentos, tomadas de ações corretivas, entre outros.

8.3.19.1. Controle de qualidade na rotina analítica

Todos os procedimentos adotados na rotina analítica deverão ser respaldados pelos estudos de validação/verificação do procedimento.

Quando utilizada uma curva de calibração esta deve conter pelo menos cinco níveis, devendo ser elaborada conforme estudada na validação/verificação do procedimento (matrizada ou não matrizada).

Durante uma batelada analítica deve-se, na medida do possível, utilizar mecanismos de controle de qualidade. É importante afirmar que o tamanho da batelada analítica e a frequência de uso dos controles de qualidade listados abaixo são definidos pelo laboratório levando-se em consideração a frequência de análise e os recursos disponíveis:

Branco de método: consiste de água reagente e de todos os reagentes (incluindo preservantes) que normalmente estão em contato com a amostra durante todas as etapas do procedimento analítico. O branco do método é usado para determinar a contribuição dos reagentes, da limpeza das vidrarias e das etapas de preparação analítica para a incerteza da medição. O branco do método é usado para verificar se analitos ou interferentes estão presentes dentro do processo ou sistema analítico.

O branco do método deve ser menor ou igual à metade do limite de quantificação (a menos que exista outra exigência no método específico).

Duplicata: é utilizada para mensurar a precisão do processo analítico. Duas alíquotas de uma mesma amostra são processadas independentemente, através de todo o processo de preparação e análise. Os coeficientes de variação máximos entre duas duplicatas variam conforme a concentração do analito e devem ser analisados dentro de limites estabelecidos, como por exemplo, os especificados na Tabela 8.

Branco Fortificado (Branco “Spike”): Branco fortificado ou branco “spike” é um branco do método contendo todos os mesmos reagentes e preservativos utilizados nas amostras, no qual uma concentração conhecida do analito (s) foi adicionada.

É utilizado para avaliar o desempenho do laboratório (e a sua exatidão) e a recuperação do analito em água reagente. A avaliação de resultados de amostra fortificada deve ser realizada durante a validação/verificação do método e feito na concentração dos analitos-alvo, ou na concentração próxima aos valores legais, de forma a avaliar a recuperação nesta faixa mais crítica.

Material de Referência ou Amostra de Controle de Qualidade (ACQ): Material similar a matriz analisada, homogêneo e estável, com valor de propriedade atribuída e conhecida. No âmbito de uso deste manual, tais materiais podem ser adquiridos comercialmente ou desenvolvidos pelo próprio laboratório, desde que seja possível considerá-lo homogêneo e estável. A avaliação de resultados dos ACQs deve ser realizada durante a validação/verificação do método e feito na concentração dos analitos-alvo, ou na concentração próxima aos valores legais, de forma a avaliar a recuperação nesta faixa mais crítica.

Os valores de exatidão/recuperação obtidos pelas ACQs devem estar dentro de limites estabelecidos, como por exemplo, os especificados na Tabela 9, de acordo com as respectivas concentrações.

Toda batelada analítica deve obrigatoriamente ser adicionada dos mecanismos de controle de qualidade dos ensaios conforme descrito na Tabela 10. Caso os resultados não atendam aos parâmetros estipulados pelas normas vigentes ou pelo laboratório, a corrida analítica deverá ser invalidada.

O laboratório deve, obrigatoriamente, monitorar a validade dos resultados de garantia da qualidade analítica de forma a detectar tendências por meio de ferramentas estatísticas. O uso de cartas controle é a forma mais utilizada para analisar os resultados de CQ.

Adicionalmente, os laboratórios poderão realizar uma verificação de desempenho por intermédio de amostras cegas elaboradas e distribuídas para serem analisadas junto com as amostras da rotina analítica. O objetivo é estabelecer um controle interno e independente, ou seja, sem o conhecimento prévio dos analistas diretamente envolvidos nas análises.

Tabela 8: Coeficiente máximo admitido, de acordo com a concentração do analito

Concentração (C)	Coeficiente de Variação (%)
$C < 1 \text{ mg/kg}$	35
$1 \text{ mg/kg} \leq C < 10 \text{ mg/kg}$	30
$10 \text{ mg/kg} \leq C < 100 \text{ mg/kg}$	20
$100 \text{ mg/kg} \leq C < 1000 \text{ mg/kg}$	15
$1000 \text{ mg/kg} \leq C < 10000 \text{ mg/kg}$	10
$10 \text{ mg/kg} \leq C < 100 \text{ mg/kg}$	7,3
$100 \text{ mg/kg} \leq C < 1000 \text{ mg/kg}$	5,3
$1000 \text{ mg/kg} \leq C < 10000 \text{ mg/kg}$	3,7
$10 \text{ g/kg} \leq C < 100 \text{ g/kg}$	2,7
$100 \text{ g/kg} \leq C < 1000 \text{ g/kg}$	2,0

Guia de Validação e Controle de Qualidade Analítica - Fármacos em Produtos para Alimentação Animal e Medicamentos Veterinários - CGAL/DAS - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Tabela 9: Faixa de Aceitação do Fator de Exatidão/Recuperação

Concentração (C)	Intervalos (%)
$C < 1 \mu\text{g}/\text{kg}$	50 a 120
$1 \mu\text{g}/\text{kg} \leq C < 10 \mu\text{g}/\text{kg}$	70 a 110
$10 \mu\text{g}/\text{kg} \leq C < 100 \mu\text{g}/\text{kg}$	80 a 110
$100 \mu\text{g}/\text{kg} \leq C < 1000 \mu\text{g}/\text{kg}$	80 a 110
$1000 \mu\text{g}/\text{kg} \leq C < 10000 \mu\text{g}/\text{kg}$	80 a 110
$10 \text{mg}/\text{kg} \leq C < 100 \text{mg}/\text{kg}$	90 a 107
$100 \text{mg}/\text{kg} \leq C < 1000 \text{mg}/\text{kg}$	95 a 105
$1000 \text{mg}/\text{kg} \leq C < 10000 \text{mg}/\text{kg}$	97 a 103
$10 \text{g}/\text{kg} \leq C < 100 \text{g}/\text{kg}$	98 a 102
$100 \text{g}/\text{kg} \leq C < 1000 \text{g}/\text{kg}$	98 a 102

Guia de Validação e Controle de Qualidade Analítica - Fármacos em Produtos para Alimentação Animal e Medicamentos Veterinários - CGAL/DAS - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Tabela 10: Mecanismos de Controle de Qualidade Analítica

MECANISMOS DE CONTROLE DE QUALIDADE				
MÉTODO/MECANISMO	BRANCO	BRANCO FORTIFICADO	DUPLICATA	MATERIAL DE REFERÊNCIA
I - Umidade				
II - Proteína Bruta				
III - Proteína (Combustão)				
IV - Nitrogênio Não Proteico				
V - Matéria Mineral (Cinzas)				
VI - Cálcio				
VII - Fósforo				
VIII - Determinação de Metais (Ca, Mg, Na, K, Co, Zn, Fe, Mn) por Espectrofotometria de Absorção Atômica (EEA) ou Plasma de Argônio Indutivamente Acoplado (ICP)				
IX - Extrato Etéreo por Hidrólise Ácida				
X - Extrato Etéreo por Soxhlet				
XI - Acidez				
XII - Fibra Bruta				
XIII - Fibra Bruta (Método Ankom)				
XIV - Fibra Detergente Ácido				
XV - Fibra Detergente Neutro				
XVI - Digestibilidade Protéica em Pepsina no Sobrenadante				
XVII - Índice de Peróxido - Método a Frio				
XVIII - Índice de Iodo				
XIX - Índice de Saponificação				
XX - Matéria Insaponificável				

MECANISMOS DE CONTROLE DE QUALIDADE				
MÉTODO/MECANISMO	BRANCO	BRANCO FORTIFICADO	DUPLICATA	MATERIAL DE REFERÊNCIA
XXI - Determinação de Impurezas Insolúveis em Éter				
XXII - Determinação de Gordura (Total, Saturada e Insaturada) em Alimentos				
XXIII - Ácidos Graxos				
XXIV - Aminoácidos				
XXV - Vitaminas				
XXVI - Contaminantes Químicos				
I - VI (item 7): Micotoxinas				

8.3.19.2. Controle estatístico do processo (CEP)

Controle estatístico do processo envolve o uso de métodos estatísticos para monitorar processos. Isso frequentemente envolve a confirmação de que as características de saída do processo estejam em conformidade a uma distribuição normal da média amostral da variável aleatória, com parâmetros que são considerados constantes ao longo do tempo. As principais ferramentas do CEP incluem os gráficos ou cartas de controle. Entre os diferentes tipos de cartas de controle, podem ser aplicadas as cartas de controle das médias - Shewhart (Konieczka; Namiesnik, 2009) conforme apresentado a seguir:

- Analisar entre 10 e 20 amostras;
- Eliminar os *outliers* por testes estatísticos apropriados;
- Calcular a média e desvio padrão dos resultados;
- Marcar o número consecutivo de resultados no eixo X do gráfico e os valores das características observadas no eixo y;
- Marque uma linha central no gráfico correspondendo ao valor de referência (CL);
- Traçar 02 linhas paralelas acima da linha central e duas abaixo, correspondendo a $\pm 2S$ (upper warning limit - UWL e lower warning limit - LWL) e $\pm 3S$ (upper action limit - UAL e lower action limit - LAL);

Com a carta preparada continuar a inserir os dados de controle e avaliar conforme descrito abaixo:

- Caso um resultado seja adicionado dentro da faixa WL, este valor é considerado aprovado;
- Valores obtidos entre a faixa AL e WL são aceitos, no entanto não podem ser mais que 02 em 20 determinações;
- Caso um resultado seja encontrado fora do limite de AL ou existam 07 valores consecutivos criando uma tendência (acima ou abaixo), deve ser realizada uma nova análise e caso necessário uma investigação de causas;
- 03 valores consecutivos entre AL e WL podem indicar problemas no ensaio;
- 02 valores consecutivos entre AL e WL, do mesmo lado da média podem indicar problemas no ensaio;
- 10 valores consecutivos do mesmo lado da linha média podem indicar problemas no ensaio.

8.3.20. Apresentação de resultados

Os resultados devem ser relatados, num relatório de ensaio e devem incluir toda informação:

- Solicitada pelo cliente;
- Necessária à interpretação dos resultados;
- Requerida pelo método utilizado.

No caso de ensaios realizados para clientes internos ou no caso de um acordo escrito com o cliente, os resultados podem ser relatados de forma simplificada. As informações que não forem relatadas ao cliente devem estar prontamente disponíveis no laboratório que realizou os ensaios.

8.3.20.1. Relatórios de ensaio

Sugere-se que cada relatório de ensaio tenha as seguintes informações:

- Um título (por exemplo: "Relatório de ensaio");
- Nome e endereço do laboratório e o local onde os ensaios foram realizados, se diferentes do endereço do laboratório;
- Identificação do relatório de ensaio e em cada página uma identificação que assegure que a página seja reconhecida

- como uma parte do relatório de ensaio, e também uma clara identificação do final do relatório de ensaio;
- Nome e endereço do cliente;
 - Identificação do método utilizado;
 - Uma descrição, condição e identificação do (s) item (s) para ensaio (s);
 - Data de recebimento do (s) item (s) de ensaio, quando isso for crítico para a validade e aplicação dos resultados e a (s) data (s) da realização do ensaio;
 - Referência ao plano e procedimento de amostragem utilizada pelo laboratório ou por outros organismos, quando aplicável;
 - Resultados do ensaio com as unidades de medida, onde apropriado;
 - O resultado final deve ser reportado junto com a incerteza da medição;
 - Nome (s), função (ões) e assinatura (s) dos **“Signatários Autorizados”** para a emissão do relatório de ensaio;
 - Onde pertinente, uma declaração de que os resultados se referem somente aos itens analisados.

É recomendado que os laboratórios incluam uma declaração especificando que o relatório de ensaio só deve ser reproduzido completo. Reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório.

Quando são incluídas opiniões e interpretações, o laboratório deve documentar as bases nas quais as opiniões e interpretações foram feitas. As opiniões e interpretações devem ser claramente destacadas como tais no relatório de ensaio.

Quando o relatório de ensaio contiver resultados de ensaios realizados por subcontratados, estes resultados devem estar claramente identificados. O subcontratado deve relatar os resultados por escrito ou eletronicamente.

Emendas aos relatórios de ensaio: Quando é necessário emitir um novo relatório de ensaio completo, ele deve ser identificado e deve conter uma referência ao original que está sendo substituído.

8.4. Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT - NBR ISO/IEC 17025:2005 - Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração.

ADOLFO LUTZ. Gestão da Qualidade Laboratorial - Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 4ª Edição, 30 p.

AMERICAN ASSOCIATION OF FEED MICROSCOPISTS, AAFM. Manual of microscopic analysis of feedstuffs. 2. ed., 1978. 174p.

AMERICAN ASSOCIATION OF FEED MICROSCOPISTS, AAFM. Manual of microscopic analysis of feedstuffs. 3. ed., 1992, 211 p.

ANDREWS, W. H., HAMMACK, T. S. *Salmonella*. In Bacteriological Analytical Manual Online. 2001. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm>. Acesso em 10 de agosto de 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA. Métodos Físicos Químicos para Análise de Alimentos. Ministério da Saúde, 2005.

AUSTIC, R. E., SCOTT, M. L. Nutritional diseases. In: CALNEK, B. W. (Ed.). Diseases of poultry. 9. Ed., Ames: Iowa, 1991.p. 45-71.

BENNETT, A. R., MaCPHEE, S., BETTS, R., POST, D. Use of pyrrolidonyl peptidase to distinguish *Citrobacter* from *Salmonella*. Letters in Applied Microbiology. 1999. Oxford. 28:175 - 178.

BENNETT, R.W. and BEHY, N. *Bacillus cereus*. In: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4. Ed. Washington DC: American Public Health Association; Frances Pouch Downes e Keith Ito (Eds.), 2001. p. 311-316.

BONETTO, L. E. C. MICROSCOPIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES. CAMPINAS: FACTA, s/d. 50 p.

MALLMANN, C.A., SANTURIO, I.M., ALMEIDA, C. A. A., DILKIN, P. Fumonisin bl levels in cereals and feeds from southern Brazil, Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.68, n.1, p.41- 45, jan./jun., 2001.

CHULZE, S. N., RAMIREZ, M. L., FARNOCHI, M. C., PASCALE, M., VISCONTI, A., MARCH, G. Fusarium and fumonisin occurrence in Argentinian corn at different ear maturity stages. J. Agric. Food Chem. 1996, 44, 2797-2801.

CULLEN, J. M.; HAGLER, W. M. Survey of commercial dog food for aflatoxin B1 and zearalenone. In Biodeterioration Research 4; Llewellyn, G. C., Ed.; Plenum Press: New York, 1994; pp 79-83.

DALCERO, A., MAGNOLI, C. S., PALACIOS, G. AND REYNOSO, M. (1998). Mycoflora and incidence of aflatoxin B1, zearalenone and deoxinivalenol in poultry feeds in Argentina. Mycopathol. 135, 179-184.

DOKO, M. B., CANET, C., BROWN, N., SYDENHAM, E. W., MPUCHANE, S., SIAME, B. A. Natural co-occurrence of fumonisins and zearalenone in cereals and cereal- based foods from eastern and southern Africa. J. Agric. Food Chem. 1996, 44, 3240-3243.

DOWNES, F. P. & ITO, K. (Eds.). 2001. Compendium of methods for the microbiological examination of foods, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C.

EATON, A.D. et al. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

21. ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) & Water Environment Federation (WEF), 2005.

FDA, U.S FOOD AND DRUG ADMINISTRATION; Updated FCC Developmental Melamine Quantitation (HPLC-UV); April 2, 2007.

FENG, P. C. S., HARTMAN, P. A. Fluorogenic assay for immediate confirmation of *Escherichia coli*. 1982. Applied and Environmental Microbiology 43: 1320 - 1329.

FONNESBECK, P. V. Estimating nutritive value from chemical analyses. In: international symposium feed composition, animal nutrient requirement, and computerization of diets, 1. Logan. Proceedings... Logan, 1976. P. 219 - 227.

HAGEN, S. R., FROST, B., AUGUSTIN, J. Precolumn Phenylisothiocyanate Derivatization and Liquid-Chromatography of Amino Acids in Food. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists* 72 (6): 912-916 Nov-Dec 1989.

HITCHINS, A. D., FENG, P., WATKINS W. D., RIPPEY S.R., CHANDLER L.A. *Escherichia coli* and the Coliform bacteria. In: *Bacteriological Analytical Manual Online*. 2001. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm>. Acesso em 10 de agosto de 2016.

HIRATA, M. H., MANCINI, J. F.; 2002. Manual de Biossegurança, 1ª Edição. Editora Manoli, 481 p.

HOPMANS, E. D., MURPHY, P. A. Detection of fumonisins B1, B2, and B3 and hydrolyzed fumonisin B1 in corn-containing foods. *J. Agric. Food Chem.* 1993, 45, 1655-1658.

HPLC Fluorescência - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. p. 656-658.

HPLC Fluorescência - LAN, F.L.; HOLCOMB, I.J. & FUSARI, S.A. Liquid Chromatography Assay of Ascorbic Acid, Niacinamide, Piridoxine, Thiamine and Riboflavin in Multivitamin - Mineral Preparation, *J. Assoc. Anal. Chem.* 67(5):1007-1011, 1984.

HPLC UV/PDA - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2005; Método n.º01 p. 200.

HPLC UV/PDA E FLUORESCÊNCIA - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. p. 652-654.

HPLC/PDA - OFFICIAL METHODS of ANALYSIS of AOAC INTERNATIONAL. 18 th ed. 2005. Method 985.30. Desvio analítico: ±15%.

HPLC/PDA - Vitamin Assay. Rolf Strobeck. Heinz M. Henning. *Modern Chromatographic. Analysis of the Vitamins.* Vol. 30 Edited by Andre P. de Leenheer. Willy e. Ambert. Marcel G.M. de Rurter. AOAC - 15e, 1990 / Ref 982.29. Vitamin D in mixed feeds, premix and foods.

HUSS, W. Microscopy and quality control in the manufacture of animal feeds. Frankfurt Umschau Verlag Breidenstein, 1975. 63p.

ICMSF INTENATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microorganismos de los Alimentos - Técnicas de Análises Microbiológico. 2. ed. Zaragoza, Espanha: Ed. Acríbia. v.1.

ISO, International Organization for Standardization ISO 6579. 3. ed. 1993. KHAJARERN, J.; DUAGSMORN, S.; HANBUNCHONG, A.; KANTO, U. Manual of feed microscopy and quality control. American Soybean Association, 1987. 161 p.

KONEMAN, E.W. et al. Enterobacteriaceae. Diagnóstico micro-biológico. Texto y Atlas Color. 3 ed. México, D.F.: Editorial Medica Panamericana, 1997. p. 203 - 267.

KORNACKI, J.L. & JOHNSON, J.L. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F.P., and K. ITO (ed.), *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C., 2001. Chapter 8, p.69-82.

LABBE, R.G. *Clostridium perfringens*. In: *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4. Ed. Washington DC: American Public Health Association. Frances Pouch Downes & Keith Ito, 2001. P. 325-330.

LGC / VAM - In-House Method Validation - A Guide for Chemical Laboratories. 2003. MACFADDIN, J.F. Pruebas Bioquímicas para la identificación de bacterias de importância clínica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A., 1980. 275p.

MACFADDIN, J. F. Media for isolation-cultivation-identification-maintenance of medical bacteria. Baltimore, USA: Williams & Wilkins. 1985. 928 p.

MACFADDIN, J.F. *Biochemical Tests for the Identification of Medical Bacteria.* Baltimore, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. 912.

- MAIA, P.P.; SIQUEIRA, M.E.P.B.** Occurrence of aflatoxins B1, B2, G1 and G2 in some Brazilians pet foods. Food Addit. Contam. 19 (12), 1180-1183, 2002.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA.** Padrões oficiais de matérias-primas destinadas à alimentação animal. Brasília: Ministério da Agricultura, 1989. 40 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA.** Instrução Normativa Nº 62, DE 26 DE AGOSTO DE 2003, oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Publicado no Diário Oficial da União de 18/09/2003, Seção 1, Página 14.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO, MAPA.** Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de leite e produtos lácteos. In: Regulamentação Técnica de Identidade e Qualidade de Produtos de Origem Animal. Brasília, D.F., 1997. N 2. 77p.
- MIROCHA, C. J.; SCHAUERHAMER, B.; PATHRE, S. V.** Isolation, detection, and quantitation of zearalenone in maize and barley. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 1974, 57, 1104-1110.
- PENZ, JUNIOR, M. A.** Qualidade dos ingredientes e seu reflexo no desempenho de suínos. In: simpósio latino americano de nutrição de suínos, 1994. São Paulo, Anais... Campinas: CBNA P. 98.
- PREIS, R. A., VARGAS, E. A.** A method for determining fumonisin B1 in corn using immunoaffinity column clean up and thin layer chromatography/ densitometry. Food Addit. Contam. 2000, 17, 463-468.
- RHODAHAMEL, E. J., HARMON, S. M.** *Clostridium perfringens*. In: Bacteriological Analytical Manual Online. 2001. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm>. Acesso em 10 de agosto de 2016.
- RHODEHAMEL, E. J. and HARMON, S.M.** *Bacillus cereus*. In: Bacteriological Analytical Manual Online. 2001. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm>. Acesso em 10 de agosto de 2016.
- SANCHES, R. L.** Microscopia: Análise física como instrumento de qualidade. In: Anais Encontros Técnicos ABRAVES-SC, 2001, 13 p.
- SCOTT, P. M.** Multi-year monitoring of Canadian grains and grainbased foods for trichothecenes and zearalenone. Food Addit.Contam. 1997, 14, 333-339.
- SCUDAMORE, K. A., HETMANSKI, M. T., NAWAZ, S., NAYLOR, J.; RAINBIRD, S.** Determination of mycotoxins in pet foods sold for domestic pets and wild birds using linked-column immunoassay clean up and HPLC. Food Addit. Contam. 14 (2), 175-186, 1997.
- SHARMA, M., MARQUEZ, C.** Determination of aflatoxins in domestic pet foods (dog and cat) using immunoaffinity column and HPLC. Anim. Feed Sci. Technol. 2001, 93, 109-114.
- SHEPHARD, G. S., THIEL, R.G., STOCKENSI'ROM, S., SYDENHAM, E. W.** Worldwide survey of fumonisin contamination of command com-based products. J.Assoe. OfAnal.Chem., v. 79, p. 671-687, 1996.
- SMITH, J.E.; HENDERSON, R.S.** Mycotoxins and Animal Foods. Boston: CRC Press, n.d. 153 - 164 p.
- SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal.** Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2009: Guia de Métodos Analíticos. 3 Ed. 383 p.
- SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal.** Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2013.
- SINDIRAÇÕES, Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal.** Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2017.
- STACK, M.E. & EPPLEY, S.R.** Liquid chromatographic deterrnation of fumonisins Bland B2 in com and com products. J. Assoe. Of Anal. Chem., v.75, p.834-837, 1992.

STROKA, J., ANKLAM, E., JORISSEN, U. AND GILBERT, J. (2000). Immunoaffinity column cleanup with liquid chromatography using post-column bromination for determination of aflatoxins in peanut butter, pistachio paste, fig paste, and paprika powder: collaborative study. *J. A.O. A. C. Intern.* 83, 320-340.

TANAKA, T., YONEDA, A., INOUE, S., SUGIURA, Y., UENO, Y. Simultaneous determination of trichothecene mycotoxins and zearalenone in cereals by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Chromatogr. A* 2000, 882, 23-28.

TITULAÇÃO E HPLC UV/PDA - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. p. 668-670.

TOURNAS, V., STACK, M. E., MISLIVEC, P. B., KOCH, H. A., BANDLER, R., Yeasts, molds and mycotoxins. In: *Bacteriological Analytical Manual Online*, 2001. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm>. Acesso em 10 de Agosto de 2016.

TRUCKSESS, M. W., THOMAS, F., YOUNG, K., STACK, M. E., FULGUERAS, W. J., PAGE, S. W. Survey of deoxynivalenol in U.S. 1993 wheat and barley crops by enzyme-linked immunosorbent assay. *J. AOAC Int.* 1995, 78, 631-636.

VARNAN, A.H.; EVANS, M.G. *Foodborne Pathogens - An illustrated text.* London: Wolf Publishing Ltd., 1991. 557 p.

VISCONTI, M., SOLFRIZZO, M., GIROLAMO, A. VISCONTI, A.; SOLFRIZZO, M.; DE, GIROLAMO, A. Determination of fumonisins B1 and B2 in corn and corn flakes by liquid chromatography with immunoaffinity column cleanup: Collaborative Study. *J. AOAC Int.* 2001, 84, 1828-1837.

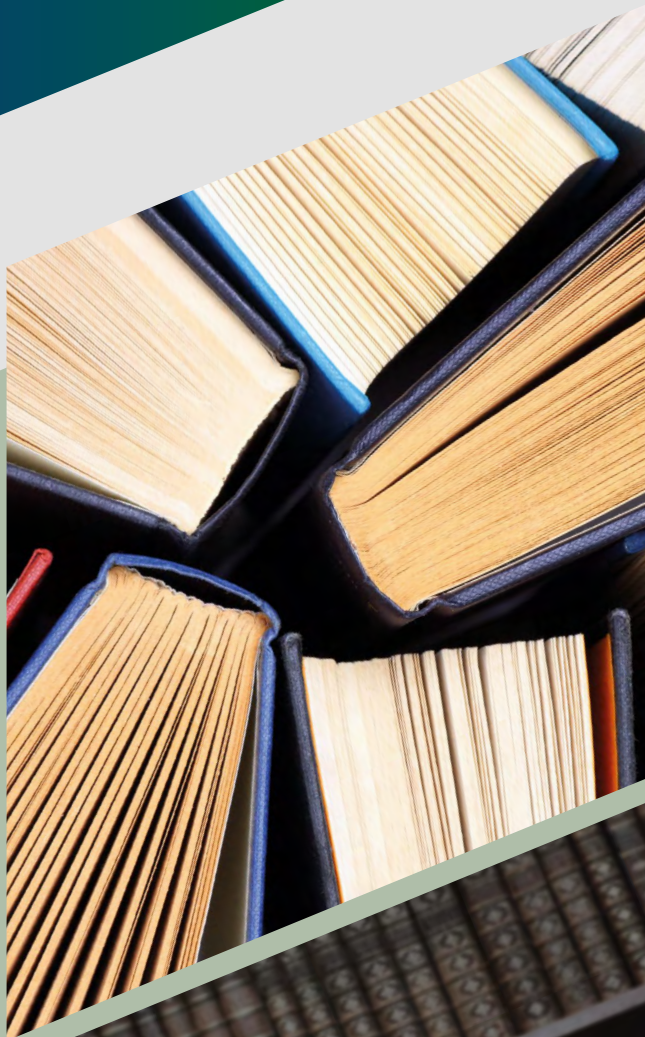
WHITAKER, B. Thomas. *Food Control 14 - Problems Associated With Testing Agricultural Commodities for Aflatoxin: Errors in Sampling, Sample Preparation, and Analysis.* Carolina do Norte: Elsevier, 20 abr. 2002. 1 - 11 p.

WHITAKER, B. Thomas. *Food Control 14 - Standardizations of mycotoxin sampling procedures: an urgent necessity.* Carolina do Norte: Elsevier, 20 abr. 2002. 233 - 237 p.

WHITE, J. A., HART, R. J., FRY, J. C. An Evaluation of the Waters Pico-Tag System for the Amino-Acid-Analysis of Food Materials. *Journal of Automatic Chemistry* 8 (4): 170-177 Oct-Dec 1986.

ZIMMERLI B., DICK R. Determination of ochratoxin A at the ppt level in human blood, serum, milk and some foodstuffs by high-performance liquid chromatography with enhanced fluorescence detection and immunoaffinity column cleanup” methodology and Swiss data *Journal of Chromatography B*, 666 (1995) 85-99.

ZWIERZCHOWSKI, W., GAJECKI, M., OBREMSKI, K., ZIELONKA, L., BARANOWSKI, M. The occurrence of zearalenone and its derivatives in standard and therapeutic feeds for companion animals. *Pol. J. Vet. Sci.* 2004, 7, 289-293.



GUIA DE LEGISLAÇÕES

EXPEDIENTE

INICIATIVA:	COMITÊ TÉCNICO
PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO:	FERNANDO JOSÉ DE CUNTO, PROLINE
CONSELHEIRO 1ª VICE-PRESIDENTE:	MARCEL BARROS, NESTLÉ PURINA
CONSELHEIRO 2º VICE-PRESIDENTE:	BERNARD POULOUX, LUOPET
CONSELHEIRO 3º VICE-PRESIDENTE:	JOSÉ C. RAPACCI, MARS PETCARE
PRESIDENTE EXECUTIVO:	JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
COORDENAÇÃO COMITÊ TÉCNICO:	ADRIANA DEL VECCHIO, ROYAL CANIN COORDENADORA DO COMITÊ TÉCNICO
	ALESSANDRA SILVA, HILL'S PET NUTRITION COORDENADORA DE NORMAS
	MARCELO CARNEIRO, ADM COORDENADOR DE QUALIDADE
	TACIANA LIMA, AFFINITY PETCARE COORDENADORA DE LABORATÓRIOS
UNIDADE TÉCNICA & REGULATÓRIA DA ABINPET:	BÁRBARA MIÃO, GERENTE
UNIDADE DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO DA ABINPET:	ALLAN SANTOS, ANALISTA
UNIDADE FINANCEIRA ADMINISTRATIVA DA ABINPET:	KELI CRISTINA, GERENTE
UNIDADE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABINPET:	MARTINA CAMPOS, GERENTE

**COORDENADORA DO
GUIA DE LEGISLAÇÕES:**

BÁRBARA MIÃO, ABINPET

**AUTORES, TÉCNICOS REPRESENTANTES
DAS EMPRESAS:**

ADRIANA DEL VECCHIO,
ROYAL CANIN

MARIA RAQUEL SUDA,
NESTLÉ PURINA

ALESSANDRA SILVA,
HILL'S PET NUTRITION

FLAVIA ROSSI,
MARS PETCARE

MARIANA KUMODE,
KEMIN

DANIELE CRISTINA DE LIMA,
LDC

ARIELA CARVALHO,
ADM

MARCIA ARANTES,
ADM

DANIELA ZANFOLIM,
DIANA PET FOOD

SUMÁRIO

1. DEFINIÇÕES	553
1.1. Lei.....	553
1.2. Decreto.....	553
1.3. Portaria	553
1.4. Instrução Normativa	553
1.5. Norma Técnica	553
1.6. Resolução.....	553
1.7. Resolução Normativa.....	553
1.8. Instrução.....	553
1.9. Instrução de Serviço	553
1.10. Ofício	553
1.11. Ofício Circular.....	553
2. PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES QUE NORMATIZAM O SETOR.....	554
2.1. Leis.....	554
2.2. Decretos.....	554
2.3. Portarias	555
2.4. Instruções Normativas.....	556
2.5. Resoluções.....	560
2.6. Resoluções Normativas.....	561
2.7. Instruções.....	563
2.8. Instruções de Serviço.....	563
2.9. Ofícios Circulares	563
3. GLOSSÁRIO DE SIGLAS	564
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	565

GUIA DE LEGISLAÇÕES

O Guia de Legislações é uma base de dados com informações levantadas em parceria entre a ABINPET e as empresas fabricantes de ingredientes, aditivos, suplementos, mastigáveis e alimentos para animais de estimação, citando as principais legislações nacionais que normatizam o setor.

Este Guia poderá sofrer modificações para as edições futuras, de acordo com alterações, revogações e publicação de novas legislações. Neste sentido, recomenda-se sempre verificar a vigência das normas citadas neste Guia antes de consultá-las.

1. DEFINIÇÕES

1.1. Lei

É instituída pelo legislador, no cumprimento de um mandato, que lhe é outorgado pelo Povo.

1.2. Decreto

É ato administrativo da competência exclusiva do Chefe do Executivo, destinados a prover situações gerais ou individuais, abstratamente previstas, de modo expresso ou implícito, na lei.

1.3. Portaria

É ato administrativo interno pelos quais os chefes de órgãos, repartições ou serviços expedem determinações gerais ou especiais a seus subordinados, ou designam servidores para funções em cargos secundários. Por portaria também se iniciam sindicâncias e processos administrativos.

1.4. Instrução Normativa

É ato administrativo expedido pelos Ministros de Estado para a execução das leis, decretos e regulamentos (CF, art. 87, parágrafo único, II), mas é também utilizada por outros órgãos superiores para o mesmo fim.

1.5. Norma Técnica

É um documento, normalmente produzido por um órgão oficialmente acreditado para tal, que estabelece diretrizes e restrições acerca de um material, produto, processo ou serviço.

1.6. Resolução

É ato administrativo normativo expedido pelas autoridades do Executivo (mas não pelo Chefe do Executivo, que só deve expedir decretos) ou pelos presidentes de tribunais, órgãos legislativos e colegiados administrativos, para disciplinar matéria e sua competência específica.

1.7. Resolução Normativa

Considera a necessidade de serem corrigidas algumas distorções existentes em determinada lei, assim como acrescenta informações para uma melhor interpretação através de regulamentos específicos.

1.8. Instrução

Conjunto de orientações ou informações proferidas pelo órgão de controle acerca de assunto específico.

1.9. Instrução de Serviço

Ordem escrita a respeito da forma de execução de determinado serviço, expedida pelo superior hierárquico com o escopo de orientar os subordinados no desempenho das atribuições que lhes são afetas. Constitui procedimento específico a determinadas unidades administrativas.

1.10. Ofício

Comunicação escrita, formal e cerimoniosa, utilizada no serviço público, trocada entre autoridades que exercem as mesmas funções ou de funcionários com cargos inferiores, para seus superiores hierárquicos, com o propósito de fazer uma solicitação ou reivindicação oficial. Os ofícios podem ser feitos com o objetivo de pedir alguma coisa para alguma autoridade.

1.11. Ofício Circular

Se difere do ofício, pois é enviado para diversos órgãos ao mesmo tempo, ou seja, o mesmo texto é dirigido a vários destinatários. O que determina sua denominação é o fato de seu conteúdo não se deter a um só destinatário.

2. PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES QUE NORMATIZAM O SETOR

2.1. Leis

2.1.1. Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974

Dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal.

2.1.2. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, Código de Defesa do Consumidor

Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.

2.1.3. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005

Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados (OGM) e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança (PNB), revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e dispositivos da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências.

2.1.4. Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008

Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 08 de maio de 1979; e dá outras providências.

2.1.5. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010

Institui a política nacional de resíduos sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências.

2.2. Decretos

2.2.1. Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969

Institui normas básicas sobre alimentos.

2.2.2. Decreto nº 4.680, de 24 de abril de 2003

Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis.

2.2.3. Decreto nº 5.053, de 22 de abril de 2004

Aprova o regulamento de fiscalização de produtos de uso veterinário e dos estabelecimentos que os fabriquem ou comercializem, e dá outras providências.

2.2.4. Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007

Aprova o regulamento da Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal, dá nova redação aos arts. 25 e 56 do Anexo ao Decreto nº 5.053, de 22 de abril de 2004.

- **Decreto nº 7.045, de 22 de dezembro de 2009**

Altera, acresce e revoga dispositivos do Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007.

2.2.5. Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009

Dispõe sobre a composição do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), estabelece as normas para o seu funcionamento e de sua Secretaria-Executiva, cria o Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais (CIUCA), mediante a regulamentação da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, que dispõe sobre procedimentos para o uso científico de animais, e dá outras providências.

2.2.6. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010

Regulamenta a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 e estabelece normas para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), na qual os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.

2.2.7. Decreto nº 8.133, de 28 de outubro de 2013

Dispõe sobre a declaração de estado de emergência fitossanitária ou zoossanitária de que trata a Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013, e dá outras providências.

2.2.8. Decreto nº 8.448, de 06 de maio de 2015

Altera o regulamento de fiscalização de produtos de uso veterinário e dos estabelecimentos que os fabriquem ou comerciem, aprovado pelo Decreto nº 5.053, de 22 de abril de 2004.

2.2.9. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017

Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

- **Decreto nº 9.069, de 31 de maio de 2017**

Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

2.2.10. Decreto nº 9.667, de 02 de janeiro de 2019

Approva a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão e das funções de confiança do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, remaneja cargos em comissão e funções de confiança, transforma cargos em comissão e funções de confiança e altera o Decreto nº 6.464, de 27 de maio de 2008, que dispõe sobre a designação e atuação de adidos agrícolas junto a missões diplomáticas brasileiras no exterior.

2.3. Portarias

2.3.1. Portaria MAPA nº 108, de 04 de setembro de 1991

Approva os “métodos analíticos para controle de alimentos para uso animal”, constituindo-se em métodos físicos, químicos e microbiológicos, que com esta estabelece e oficializa, determinando seu emprego em todas as atividades desenvolvidas pela rede oficial do sistema coordenado pela Divisão de Laboratório Animal (DLA), do Departamento Nacional de Defesa Animal (DNDA).

2.3.2. Portaria MAPA nº 711, de 01 de novembro de 1995

Approva as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos.

2.3.3. Portaria SDA/MAPA nº 210, de 10 de novembro de 1998

Approva o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves.

2.3.4. Portaria INMETRO nº 180, de 14 de dezembro de 1998

Permite a inclusão nas embalagens, de brinde ou vale-brindes, de natureza diferente do produto nelas contido, desde que não cause nenhuma alteração na quantidade líquida nominal declarada antes de se efetuar a promoção.

2.3.5. Portaria MJ nº 81, de 23 de janeiro de 2002

Estabelece regra para informação aos consumidores sobre mudança de quantidade de produto comercializado na embalagem.

2.3.6. Portaria INMETRO nº 157, de 19 de agosto de 2002

Estabelece a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos.

2.3.7. Portaria INMETRO nº 45, de 24 de fevereiro de 2003

Revoga o subitem 4.4 do Regulamento Técnico Metrológico (RTM) aprovado pela Portaria INMETRO nº 157, de 19 de agosto de 2002.

2.3.8. Portaria MJ nº 2.658, de 22 de dezembro de 2003

Define o símbolo de que trata o art. 2º, § 1º, do Decreto 4.680, de 24 de abril de 2003 que dispõe que o consumidor deverá ser informado sobre a espécie doadora do gene no local reservado para a identificação dos ingredientes.

2.3.9. Portaria INMETRO nº 248, de 17 de julho de 2008

Approva o RTM que estabelece os critérios para verificação do conteúdo líquido de produtos pré-medidos com conteúdo nominal igual, comercializados nas grandezas de massa e volume.

2.3.10. Portaria INMETRO nº 149, de 24 de março de 2011

Aprova o RTM que estabelece os critérios para verificação dos conteúdos líquidos dos produtos pré-medidos em fábricas, depósitos e pontos de venda, com conteúdo nominal igual, expresso em comprimento em unidades do SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES ou em número de unidades.

2.3.11. Portaria MJ nº 487, de 15 de março de 2012

Disciplina o procedimento de chamamento dos consumidores ou recall de produtos e serviços que, posteriormente à sua introdução no mercado de consumo, forem considerados nocivos ou perigosos.

2.3.12. Portaria INMETRO nº 350, de 06 de julho de 2012

Altera a definição de produto pré-medido do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 248, de 17 de julho de 2008. Nova definição: “É todo produto embalado e medido sem a presença do consumidor e, em condições de comercialização”.

2.3.13. Portaria INMETRO nº 349, de 06 de julho de 2012

Altera a definição de produto pré-medido do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 149, de 24 de março de 2011. Nova definição: “É todo produto embalado e medido sem a presença do consumidor e, em condições de comercialização”.

2.3.14. Portaria MCTI nº 460, de 30 de abril de 2014

Aprova o regimento interno do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA).

2.3.15. Portaria MCTI nº 1.332, de 03 de dezembro de 2014

Dispõe sobre o licenciamento das atividades destinadas à produção, à manutenção ou à utilização de animais para ensino ou pesquisa científica, de que trata o art. 11 da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, realizadas em instalações de instituições públicas ou privadas previamente credenciadas no CONCEA.

2.3.16. Portaria MAPA nº 11, de 15 de janeiro de 2016

Institui o Sistema Eletrônico de Informações - SEI, como sistema oficial de gestão de processos e documentos eletrônicos no âmbito do MAPA e definir normas, rotinas e procedimentos de instrução do processo eletrônico.

2.3.17. Portaria MCT nº 5.861, de 05 de outubro de 2017

Institui o novo Sistema de Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais – CIUCA.

2.3.18. Portaria MAPA nº 24, de 21 de fevereiro de 2019

Institui o Comitê Técnico de Programas de Autocontrole.

2.4. Instruções Normativas

2.4.1. Instrução Normativa SDA/MAPA nº 69, de 23 de setembro de 2003

Aprova a padronização da metodologia para detecção de subprodutos de origem animal em misturas de ingredientes para alimentação de ruminantes por microscopia.

2.4.2. Instrução Normativa MAPA nº 8, de 25 de março de 2004

Proíbe em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal.

2.4.3. Instrução Normativa Interministerial (MS, Presidência da República, MAPA e MJ) nº 1, de 01 de abril de 2004

Define os procedimentos complementares para aplicação do Decreto nº 4.680, de 24 de abril de 2003, que dispõe sobre o direito à informação, assegurado pela Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares, destinados ao consumo humano ou animal, que contenham ou sejam produzidos a partir de Organismos Geneticamente Modificados.

2.4.4. Instrução Normativa SARC/MAPA nº 13, de 30 de novembro de 2004

Aprova o regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, segundo as boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos sobre avaliação da segurança de uso, registro e comercialização.

- **Instrução Normativa MAPA nº 1, de 23 de janeiro de 2018**

Altera a Instrução Normativa SDA/MAPA nº 13, de 30 de novembro de 2004.

2.4.5. Instrução Normativa MAPA nº 8, de 02 de junho de 2005

Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo.

2.4.6. Instrução Normativa MAPA nº 22, de 24 de novembro de 2005

Aprova o regulamento técnico para rotulagem de produto de origem animal embalado.

2.4.7. Instrução Normativa MAPA nº 04, de 23 de fevereiro de 2007

Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal e o roteiro de inspeção.

- **Instrução Normativa MAPA nº 14, de 08 de julho de 2016**

Altera o disposto no item 8.3 da Instrução Normativa nº 04, de 23 de fevereiro de 2007.

2.4.8. Instrução Normativa MAPA nº 11, de 15 de maio de 2007

Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem.

2.4.9. Instrução Normativa MAPA nº 17, de 07 de abril de 2008

Proíbe em todo o território nacional a fabricação, na mesma planta, de produtos destinados à alimentação de ruminantes e de não-ruminantes, exceto os estabelecimentos que atenderem aos requisitos estipulados nesta IN.

2.4.10. Instrução Normativa MAPA nº 34, de 28 de maio de 2008

Aprova o regulamento técnico da inspeção higiênico-sanitária e tecnológica do processamento de resíduos de animais e o modelo de documento de transporte de resíduos animais.

2.4.11. Instrução Normativa MAPA nº 27, de 27 de agosto de 2008

Aprova os procedimentos operacionais para habilitação de estabelecimentos fabricantes de produtos de origem animal interessados em destinar seus produtos ao comércio internacional e para as auditorias e supervisões para a verificação do cumprimento dos requisitos sanitários específicos dos países ou blocos de países importadores.

- **Instrução Normativa MAPA nº 16, de 10 de maio de 2016**

Altera a IN nº 27, de 27 de agosto de 2008.

2.4.12. Instrução Normativa MAPA nº 49, de 15 de setembro de 2008

Estabelece as seguintes categorias de risco para a Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB: categoria I - países com risco insignificante para a EEB; categoria II - países com risco controlado para a EEB; categoria III - países com risco indeterminado ou não classificado para a EEB.

2.4.13. Instrução Normativa MAPA nº 6, de 16 de fevereiro de 2009

Aprova o Regulamento Técnico do Arroz, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem.

2.4.14. Instrução Normativa MAPA nº 15, de 26 de maio de 2009

Regulamenta o registro dos estabelecimentos e dos produtos destinados à alimentação animal.

2.4.15. Instrução Normativa MAPA nº 22, de 02 de junho de 2009

Regulamenta a embalagem, rotulagem e propaganda dos produtos destinados à alimentação animal.

2.4.16. Instrução Normativa MAPA nº 30, de 05 de agosto de 2009

Estabelece critérios e procedimentos para o registro de produtos, para rotulagem e propaganda e para isenção da obrigatoriedade de registro de produtos destinados à alimentação de animais de companhia.

- **Instrução Normativa MAPA nº 66, de 16 de dezembro de 2009**

Altera a Instrução Normativa nº 22, de 02 de junho de 2009, a Instrução Normativa nº 15, de 26 de maio de 2009 e a Instrução Normativa nº 30, de 05 de agosto de 2009.

2.4.17. Instrução Normativa SDA/MAPA nº 31, de 06 de outubro de 2009

Aprova os modelos de formulários a serem utilizados pelos órgãos competentes do MAPA, na fiscalização de atividades com OGM e seus derivados.

2.4.18. Instrução Normativa SDA/MAPA nº 34, de 06 de novembro de 2009

Estabelece os procedimentos de fiscalização pelo Serviço de Vigilância Agropecuária (SVA) e Unidade de Vigilância Agropecuária (UVAGRO), localizados em portos, aeroportos, postos de fronteira e aduanas especiais, e de certificação pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), nos estabelecimentos habilitados ao comércio internacional, com vistas ao controle das exportações de produtos de origem animal.

- **Instrução Normativa SDA/MAPA nº 40, de 07 de dezembro de 2009**
Altera a Instrução Normativa SDA nº 34, de 06 de novembro de 2009.

2.4.19. Instrução Normativa MAPA nº 9, de 08 de março de 2010

Regulamenta o registro de estabelecimento produtor de farinhas e produtos gordurosos destinados à alimentação animal obtidos de estabelecimentos que processam resíduos não comestíveis de animais.

2.4.20. Instrução Normativa MAPA nº 29, de 14 de setembro de 2010

Estabelece, na forma desta IN, os procedimentos para a importação de produtos destinados à alimentação animal e a uso veterinário, visando garantir a segurança e a rastreabilidade na sua comercialização no Brasil, bem como os modelos de formulários de requerimentos constantes dos Anexos I, II, III e IV.

- **Instrução Normativa MAPA nº 31, de 28 de outubro de 2010**
Altera o § 3º do art. 27, o art. 37 e o art. 40 da IN nº 29, de 14 de setembro de 2010.
- **Instrução Normativa MAPA nº 44, de 15 de dezembro de 2015**
Altera a Instrução Normativa nº 13, de 30 de novembro de 2004, Instrução Normativa nº 15, de 26 de maio de 2009, Instrução Normativa nº 30, de 05 de agosto de 2009, e Instrução Normativa nº 29, de 14 de setembro de 2010.

2.4.21. Instrução Normativa MAPA nº 34, de 08 de novembro de 2010

Institucionaliza o Comitê Gestor do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (CG/VIGIAGRO) e os Subcomitês do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (SC/VIGIAGRO) dos Aeroportos Internacionais, Portos Organizados, Postos de Fronteira e Aduanas Especiais.

2.4.22. Instrução Normativa MAPA nº 38, de 01 de dezembro de 2010

Estabelece o Regulamento Técnico do Trigo, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto.

2.4.23. Instrução Normativa MAPA nº 42, de 16 de dezembro de 2010

Estabelece os critérios e os procedimentos para a fabricação, fracionamento, importação e comercialização dos produtos isentos de registro de que trata esta Instrução Normativa.

- **Instrução Normativa MAPA nº 38, de 27 de outubro de 2015**
A IN nº 38 acrescenta o anexo V (lista de aditivos que passam a ser isentos de registro) e altera os artigos 3º, 4º, 5º, 6º, 14º e o anexo IV (lista de ingredientes utilizados na alimentação humana e susceptíveis de emprego na alimentação animal) da IN nº 42, de 16 de dezembro de 2010.

2.4.24. Instrução Normativa MAPA nº 51, de 04 de novembro de 2011

A importação de animais, vegetais, seus produtos, derivados e partes, subprodutos, resíduos de valor econômico e dos insumos agropecuários constantes do Anexo desta IN atenderá os critérios regulamentares e os procedimentos de fiscalização, inspeção, controle de qualidade e sistemas de análise de risco, fixados pelo MAPA.

- **Instrução Normativa MAPA nº 16, de 21 de junho de 2012**
Altera Instrução Normativa MAPA nº 51, de 4 de novembro de 2011.
- **Instrução Normativa MAPA nº 32, de 03 de julho de 2018**
Altera Instrução Normativa MAPA nº 51, de 4 de novembro de 2011.

2.4.25. Instrução Normativa MAPA nº 60, de 23 de dezembro de 2011

Estabelece o Regulamento Técnico do Milho na forma da presente Instrução Normativa.

2.4.26. Instrução Normativa MAPA nº 7, de 13 de abril de 2012

Institui o Sistema de Informações Gerenciais do Trânsito Internacional de Produtos e Insumos Agropecuários - SIGVIG, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

2.4.27. Instrução Normativa nº 14, de 17 de maio de 2012

Proíbe em todo o território nacional a importação, fabricação e o uso das substâncias antimicrobianas espiramicina e eritromicina com finalidade de aditivo zootécnico melhorador de desempenho na alimentação animal.

2.4.28. Instrução Normativa MAPA nº 20, de 15 de agosto de 2012

Estabelece os requisitos específicos para o credenciamento e funcionamento de laboratórios da Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, para fins de realização de controle oficial de medicamentos veterinários e fármacos e contaminantes em produtos para alimentação animal.

2.4.29. Instrução Normativa MAPA nº 45, de 17 de setembro de 2013

Estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de algodão, amendoim, arroz, arroz preto, arroz vermelho, aveia branca e amarela, canola, centeio, cevada, ervilha, feijão, feijão caupi, gergelim, girassol variedades, girassol cultivares híbridas, juta, linho, mamona variedades, mamona cultivares híbridas, milho variedades, milho cultivares híbridas, painço, soja, sorgo variedades, sorgo cultivares híbridas, tabaco, trigo, trigo duro, triticale e de espécies de grandes culturas inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) e não contempladas com padrão específico.

2.4.30. Instrução Normativa SDA/MAPA nº 10, de 01 de abril de 2014

Estabelece os modelos oficiais de Certificado Sanitário Nacional (CSN) e Guia de Trânsito (GT) e os procedimentos a serem adotados para o trânsito de produtos de origem animal comestíveis ou não comestíveis, produzidos em estabelecimentos registrados e relacionados ao SIF, em todo o território nacional.

2.4.31. Instrução Normativa MAPA nº 39, de 21 de novembro de 2014

Aborda alterações no artigo 43 da IN nº 30/2009 sobre a embalagem e propagandas de produtos destinados à alimentação de animais de companhia, bem como nos artigos 3 (definição de alimentos coadjuvantes) e artigo 10. A IN nº 39 também aborda alterações da IN nº 22, de 02 de junho de 2009.

2.4.32. Instrução Normativa MAPA nº 32, de 23 de setembro de 2015

Estabelece os procedimentos de fiscalização e certificação fitossanitária de embalagens, suportes ou peças de madeira, em bruto, que serão utilizadas como material para confecção de embalagens e suportes, destinados ao acondicionamento de mercadorias importadas ou exportadas pelo Brasil.

2.4.33. Instrução Normativa MAPA nº 34, de 21 de outubro de 2015

Institui no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA o Sistema Eletrônico Integrado de Produtos e Estabelecimentos Agropecuários - SIPEAGRO, na forma desta Instrução Normativa.

2.4.34. Instrução Normativa MAPA nº 39, de 27 de outubro de 2015

Autoriza a apresentação dos documentos exigidos no Manual de Procedimentos Operacionais da Vigilância Agropecuária Internacional, aprovado na forma do Anexo da Instrução Normativa MAPA nº 36, de 10/11/2006, mediante sua anexação em formato digital no Portal Único de Comércio Exterior.

- **Instrução Normativa MAPA nº 8, de 05 de maio de 2016**

Altera os arts. 5º, 8º e 9º da Instrução Normativa nº 39, de 27 de outubro de 2015.

2.4.35. Instrução Normativa SDA/MAPA nº 9, de 12 de maio de 2016

Estabelece os limites máximos de dioxinas e bifenilas policloradas sob a forma de dioxinas (PCBs-dl) em produtos destinados à alimentação animal.

- **Ato 1, de 23 de janeiro de 2018**

Altera a Instrução Normativa SDA/MAPA nº 9, de 12 de maio de 2016.

2.4.36. Instrução Normativa MAPA nº 39, de 27 de novembro de 2017

Aprova o funcionamento do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional - VIGIAGRO, suas regras e os procedimentos técnicos, administrativos e operacionais de controle e fiscalização executados nas operações de comércio e trânsito internacional de produtos de interesse agropecuário.

- **Instrução Normativa MAPA nº 12, de 04 de abril de 2018**
Altera a Instrução Normativa nº 39, de 27 de novembro de 2017 (Manual do VIGIAGRO).
- **Instrução Normativa MAPA nº 13, de 09 de abril de 2018**
Altera a Instrução Normativa nº 39, de 27 de novembro de 2017 (Manual do VIGIAGRO).
- **Instrução Normativa MAPA nº 61, de 24 de dezembro de 2018**
Altera a Instrução Normativa nº 39, de 27 de novembro de 2017 (Manual do VIGIAGRO).

2.4.37. Instrução Normativa nº 45, de 22 de novembro de 2016

Proíbe, em todo o território nacional, a importação e fabricação da substância antimicrobiana sulfato de colistina, com a finalidade de aditivo zootécnico melhorador de desempenho na alimentação animal, na forma desta Instrução Normativa.

2.4.38. Instrução Normativa MAPA nº 52, de 1º de dezembro de 2016

Estabelece os critérios e procedimentos para importação de artigo regulamentado, destinado exclusivamente à pesquisa científica e experimentação, independente do meio e modalidade de transporte.

2.4.39. Instrução Normativa MAPA nº 30, de 26 de junho de 2018

Estabelece como oficiais os métodos constantes do Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal.

2.4.40. Instrução Normativa MAPA nº 23, de 26 de julho de 2018

Ficam instituídos os procedimentos para o trânsito de matérias-primas e produtos de origem animal, na forma desta Instrução Normativa e seu Anexo.

- **Instrução Normativa MAPA nº 46, de 25 de outubro de 2018**
Altera Instrução Normativa nº 23, de 26 de julho de 2018.

2.4.41. Instrução Normativa nº 81, de 19 de dezembro de 2018

Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade e os Procedimentos para uso na Alimentação Animal de Coprodutos da Indústria da Alimentação Humana e a Animal.

2.5. Resoluções

2.5.1. Resolução CONMETRO nº 11, de 12 de outubro de 1988

Aprova a regulamentação metrológica e revoga a Resolução nº 01/82, de 27 de abril de 1982.

2.5.2. Resolução CFMV nº 672, de 16 de setembro de 2000

Fixa normas de fiscalização de procedimentos administrativos, e dá outras providências.

- **Resolução CFMV nº 1.176, de 17 de outubro de 2016**
Altera as Resoluções CFMV nº 672, de 16 de setembro de 2000 e nº 682, de 16 de março de 2001.

2.5.3. Resolução CFMV nº 682, de 16 de março de 2001

Fixa valores de multas, e dá outras providências.

2.5.4. Resolução CRMV-SP nº 1.753, de 16 de outubro de 2008

Aprova o “Regulamento Técnico-Profissional” destinado ao Médico Veterinário e ao Zootecnista que desempenham a função de Responsável Técnico junto a estabelecimentos que exercem atividades atribuídas à área da Medicina Veterinária e da Zootecnia.

2.5.5. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA/MS nº 27, de 06 de agosto de 2010

Dispõe sobre as categorias de alimentos e embalagens isentos e com obrigatoriedade de registro sanitário.

2.5.6. Resolução CRMV-SP nº 1.041, de 13 de dezembro de 2013

Dispõe sobre a inscrição, registro, cancelamento e movimentação da pessoa física e jurídica, no âmbito da Autarquia, e dá outras providências.

2.5.7. Resolução - RDC Nº 35, de 7 de Agosto de 2015 - ANVISA

Dispõe sobre a aceitação dos métodos alternativos de experimentação animal reconhecidos pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA.

2.5.8. Resolução CFMV nº 1.177, de 17 de outubro de 2017

Enquadra as entidades obrigadas a registro ou cadastro no Sistema CFMV/CRMVs, revoga a Resolução CFMV nº 592, de 26 de junho de 1992, e dá outras providências.

2.6. Resoluções Normativas

2.6.1. Resolução Normativa CONCEA nº 1, de 09 de julho de 2010

Dispõe sobre a instalação e o funcionamento das Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs).

- **Resolução Normativa CONCEA nº 2, de 30 de dezembro de 2010**
Altera dispositivos da Resolução Normativa nº 1, de 09 de julho de 2010.
- **Resolução Normativa CONCEA nº 6, de 10 de julho de 2012**
Altera a Resolução Normativa nº 1, de 09 de julho de 2010.
- **Resolução Normativa CONCEA nº 20, de 30 de dezembro de 2014**
Acrescenta art. 1º- A e altera o art. 4º da Resolução Normativa nº 1, de 09 de julho de 2010.
- **Resolução Normativa CONCEA nº 21, de 20 de março de 2015**
Altera os critérios e procedimentos para requerimento, emissão, revisão, extensão, suspensão e cancelamento do Credenciamento Institucional para Atividades com Animais em Ensino ou Pesquisa (CIAEP) das instituições que produzem, mantêm ou utilizam animais para ensino ou pesquisa científica; altera dispositivos da Resolução Normativa nº 1, de 09 de julho de 2010, e revoga as Resoluções Normativas nº 3, de 14 de dezembro de 2011, nº 10, de 27 de março de 2013, nº 14 de, 2 de outubro de 2013, e nº 16, de 30 de abril de 2014; e dá outras providências.

2.6.2. Resolução Normativa CONCEA nº 5, de 14 de junho de 2012

Baixa recomendação às agências de amparo e fomento à pesquisa científica, na forma prevista no art. 23 da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008.

2.6.3. Resolução Normativa CONCEA nº 7, de 13 de setembro de 2012

Dispõe sobre as informações relativas aos projetos submetidos às CEUAs a serem remetidas por intermédio do Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais (CIUCA).

2.6.4. Resolução Normativa nº 18, de 24 de setembro de 2014

Reconhece o uso no país de métodos alternativos validados, que tenham por finalidade a redução, a substituição ou o refinamento do uso de animais em atividades de pesquisa, nos termos do inciso III do art. 5º da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, e sua regulamentação.

2.6.5. Resolução Normativa CONCEA nº 22, de 25 de junho de 2015 (Republicada no dia 02 de outubro de 2015)

Baixa o Capítulo “Estudos conduzidos com animais domésticos mantidos fora de instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica” do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal – CONCEA.

2.6.6. Resolução Normativa CONCEA nº 25, de 29 de setembro de 2015

Baixa o Capítulo “Introdução Geral” do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais para Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal - CONCEA.

2.6.7. Resolução Normativa CONCEA nº 27, de 23 de outubro de 2015

Dispõe sobre a utilização dos formulários unificados de solicitação de autorização para uso de animais em experimentação e de solicitação de autorização para uso de animais em ensino ou desenvolvimento de recursos didáticos, para solicitação de autorização para uso de animais em ensino ou pesquisa científica pelas CEUAs, bem como sobre o roteiro para elaboração do relatório anual, e dá outras providências.

2.6.8. Resolução Normativa CONCEA nº 30, de 02 de fevereiro de 2016

Baixa a Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica (DBCA) e revoga a Resolução Normativa nº 12, de 20 de setembro de 2013.

2.6.9. Resolução Normativa nº 31, de 18 de agosto de 2016

Reconhece métodos alternativos ao uso de animais em atividades de pesquisa no Brasil.

2.6.10. Resolução Normativa nº 32, de 06 de setembro de 2016

Baixa as Diretrizes de Integridade e de Boas Práticas para Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica.

2.6.11. Resolução Normativa nº 33, de 18 de novembro de 2016

Baixa o Capítulo «Procedimentos - Roedores e Lagomorfos mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica» do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica.

2.6.12. Resolução Normativa nº 34, de 27 de julho de 2017

Institui o Capítulo «Peixes mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica para fins de estudo biológico ou biomédico I - Lambari (Astyanax), Tilápia (Tilapia, Sarotherodon e Oreochromis) e Zebrafish (Danio rerio)» do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica.

2.6.13. Resolução Normativa nº 35, de 11 de agosto de 2017

Dá nova redação ao segundo parágrafo do item VI e ao primeiro parágrafo do item VII do Anexo da Resolução Normativa nº 33, de 18 de novembro de 2016, que baixou o Capítulo «Procedimentos - Roedores e Lagomorfos mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica», do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica.

2.6.14. Resolução Normativa nº 36, de 05 de outubro de 2017

Estabelece o prazo de 120 (cento e vinte) dias para as instituições que produzem, mantêm ou utilizam animais em ensino ou pesquisa científica, já credenciadas ou não junto ao CONCEA, preencherem o cadastro na nova plataforma do CIUCA

2.6.15. Resolução Normativa nº 37, de 15 de fevereiro de 2018

Baixa a Diretriz da Prática de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - Conceia

2.6.16. Resolução Normativa nº 38, de 17 de abril de 2018

Dispõe sobre restrições ao uso de animais em ensino, em complemento à Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica - DBCA

2.6.17. Resolução Normativa nº 39, de 20 de junho de 2018

Dispõe sobre restrições ao uso de animais em procedimentos classificados com grau de invasividade 3 e 4, em complemento à Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica - DBCA.

2.6.18. Resolução Normativa nº 40, de 24 de julho de 2018

Baixa o Capítulo «Estudos conduzidos com animais silvestres mantidos fora de instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica» do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica.

2.6.19. Resolução Normativa nº 41, de 25 de julho de 2018

Baixa o Capítulo «Cães e Gatos domésticos mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica» do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica»

2.7. Instruções

2.7.1. Instrução MAPA nº 3, de 16 de julho de 1974

Os certificados sanitários destinados ao trânsito interestadual do produto destinado à alimentação animal serão assinados pelo técnico responsável ou credenciado pelo estabelecimento produtor.

2.7.2. Instrução MAPA nº 2, de 10 de dezembro de 1987

Regulamentação para distribuidores exclusivos.

2.8. Instruções de Serviço

2.8.1. Instrução de Serviço MAPA nº 1, de 21 de março de 1991

Dispõe sobre milho destinado para consumo animal atendido as características da Portaria 07 de 09 de novembro de 1988, item 27.1. obtido através de moagem do grão.

2.8.2. Instrução de Serviço MAPA nº 2, de 18 de setembro de 1995

A empresa que fabrica o mesmo produto em estabelecimentos diversos, utilizando a mesma razão social, poderá requerer o registro desse produto em um deles e apenas cadastrá-lo para fabricação nos demais.

2.8.3. Instrução de Serviço SDA/MAPA nº 1, de 10 de abril de 1996

Define procedimentos relativos à identificação de produtos importados para uso na alimentação animal.

2.9. Ofícios Circulares

2.9.1. Ofício Circular nº 9/2012

Exclusão das restrições impostas pelo inciso V do art.43 da IN30/2009 para alimentos coadjuvantes.

2.9.2. Ofício Circular CPAA/DFIP/SDA/MAPA nº 014/2015, de 16 de novembro de 2015

Publicação da IN nº 38, de 27 de outubro de 2015 - Isenção de registro de produtos para alimentação animal. Procedimentos relativos aos produtos isentos de registro.

2.9.3. Ofício Circular CPAA/DFIP/SDA/MAPA nº 020/2015, de 02 de dezembro de 2015

Procedimentos administrativos e tramitação processual para registro de aditivos para alimentação animal.

2.9.4. Ofício-Circular nº 6/2019/CGI_2/DIPOA/SDA/MAPA, de 08 de março de 2019

Estabelecimento de prazo para regularização de registro de produtos que atualmente encontram-se sem registro junto ao DIPOA. Declaração de Conformidade de Produtos de Origem Animal - DCPOA.

2.9.5. Ofício-Circular nº 48/2019/DHC/CGI_2/DIPOA/SDA/MAPA, de 15 de março de 2019

Países Diversos. Alimentação Animal/Produtos Não Comestíveis. Fornecimento de Matéria-Prima. Este Ofício-Circular adita os Ofícios-Circulares 8/2019/CGI, de 13/03/19, 35/2019/DHC/CGI, de 26/02/2019 e cancela o Memorando-Circular de nº 116/2018/DHC/CGI/DIPOA, de 19/07/2018 e Ofício-Circular nº 39/2019/DHC/CGI_2, de 08/03/2019.

2.9.6. Ofício Nº 36/2019/DIPOA/SDA/MAPA – MAPA, de 25 de março de 2019

Operacionalização das Centrais de Certificação.

2.9.7. Ofício-Circular nº 13/2019/CGI/DIPOA/SDA/MAPA, de 14 de junho de 2019

Alimentação Animal. Produtos de Origem Animal Não Comestíveis. Regras para emissão de DCPOA – Declaração de Conformidade de Produtos de Origem Animal. Este documento torna sem efeito o Ofício-Circular nº 65/2019/DHC/CGI/DIPOA/SDA/MAPA, de 15 de abril de 2019.

3. GLOSSÁRIO DE SIGLAS

ANVISA/MS: Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde

CF: Constituição Federal

CFMV: Conselho Federal de Medicina Veterinária

CGTI: Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação

CG/VIGIAGRO: Comitê Gestor do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional

CIAEP: Credenciamento Institucional para Atividades com Animais em Ensino ou Pesquisa

CIUCA: Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais

CNBS: Conselho Nacional de Biossegurança

CONCEA: Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal

CONMETRO: Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

CPAA/DFIP/SDA/MAPA: Coordenação de Produtos de Alimentação Animal do Departamento de Fiscalização de Insumos Pecuários da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

CRMV: Conselho Regional de Medicina Veterinária

CRMV-SP: Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo

CSN: Certificado Sanitário Nacional

CTNBio: Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

DBCA: Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica

DIPOA/SDA/MAPA: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

DLA: Divisão de Laboratório Animal

DNDA: Departamento Nacional de Defesa Animal

DOU: Diário Oficial da União

EEB: Encefalopatia Espongiforme Bovina

GT: Guia de Trânsito

IN: Instrução Normativa

INMETRO: Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCT: Ministério de Ciência e Tecnologia, que hoje corresponde ao MCTI

MCTI: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MCTIC: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e Comunicações

MEC: Ministério da Educação

MJ: Ministério da Justiça

MMA: Ministério do Meio Ambiente

MS: Ministério da Saúde

OGM: Organismos Geneticamente Modificados

PNB: Política Nacional de Biossegurança

PNRS: Política Nacional de Resíduos Sólidos

RDC/ANVISA/MS: Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde

RFUA: Regulamento de Fiscalização do Uso de Animais para Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica

RIISPOA: Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

RNC: Registro Nacional de Cultivares

RTM: Regulamento Técnico Metrológico

SARC/MAPA: Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SC/VIGIAGRO: Subcomitês do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional

SDA/MAPA: Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SIF: Serviço de Inspeção Federal

SIFISA: Serviço de Inspeção, Fiscalização de Insumos e Saúde Animal

SIGSIF: Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal

SIGVIG: Sistema de Informações Gerenciais do Trânsito Internacional de Produtos e Insumos Agropecuários

SIPEAGRO: Sistema Eletrônico Integrado de Produtos e Estabelecimentos Agropecuários

SIPOA: Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal

SISA: Serviço de Inspeção e Saúde Animal

SISMAN: Sistema de Monitoramento de Atos Normativos

SVA: Serviço de Vigilância Agropecuária

UVAGRO: Unidade de Vigilância Agropecuária

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, ANVISA - Legislação. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/legislacao#/. Acesso em 26 de abril de 2016.](http://portal.anvisa.gov.br/legislacao#/)

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, CFMV - Legislação. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/portal/legislacao/index/secao/2>. Acesso em 27 de abril de 2016.

CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL, CONCEA - Normativas do CONCEA para produção, manutenção ou utilização de animais em atividades de ensino ou pesquisa científica (lei, decreto, portarias, resoluções, normativas, orientações técnicas). Terceira edição, setembro de 2016. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0240/240230.pdf. Acesso em 4 de outubro de 2016.

CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL, CONCEA - E-book CONCEA: Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica; Normativas CONCEA. Disponível em http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/363950/E_book_CONCEA.html#lista. Acesso em 3 de outubro de 2016.

CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL, CONCEA - Disponível em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/310553.html>. Acesso em 3 de outubro de 2016.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, CRMV-SP - Legislação. Disponível em: http://www.crmvsp.gov.br/site/menu_legis.php. Acesso em 28 de abril de 2016.

IMPRENSA NACIONAL: CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Consulta ao Diário Oficial da União (DOU) - Disponível em: <http://portal.impresnacional.gov.br/>. Acesso em 26 de abril de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, INMETRO - Legislação. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/>. Acesso em 25 de abril de 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA: Sistema de consulta à legislação, SISLEGIS - Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/legislacao/sislegis>. Acesso em 25 de abril de 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MMA - Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso em 25 de abril de 2016.

PORTAL DA LEGISLAÇÃO: GOVERNO FEDERAL - Legislação. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em 26 de abril de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

REPRODUÇÃO PROIBIDA

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, copiada, transcrita ou transmitida por meios eletrônicos ou gravações, sem a permissão, por escrito, do editor. Os infratores serão punidos pela lei nº 5.988, de 14 de dezembro de 1973, Artigo 122-130.



0800 703 5588



0800 702 0090



www.abinpet.org.br - abinpet@abinpet.org.br

Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação
Av. Paulista, 1159 - 10º andar - Sala 1015 - Bela Vista - São Paulo/SP
CEP 01311-200 - Telefone (11) 3373-8200