



The European
Pet Food Industry



Diretrizes Nutricionais

Para alimentos completos e
complementares para cães e gatos



Setembro 2020

ÍNDICE

I. Glossário

- 1. Definições 07

II. Introdução

- 1. Objetivos 09
- 2. Escopo 10

III. Alimento completo para animais de estimação

1. Orientação 10

- 1.1 Teores mínimos recomendados de nutrientes em alimentos para cães e gatos
- 1.2 Teor de energia de alimentos para animais de estimação
- 1.3 Teores máximos de alguns componentes em alimentos para cães e gatos
- 1.4 Validação de produto
- 1.5 Repetição de análises
- 1.6 Instruções de uso / instruções de alimentação

2. Tabelas com recomendações de nutrientes... 13

- 2.1 Como ler as tabelas
- 2.2 Teores recomendados de nutrientes para cães
- 2.3 Teores recomendados de nutrientes para gatos

3. Tabelas de fundamentação das recomendações de nutrientes -

- 3.1 Fundamentação das recomendações de nutrientes para cães
- 3.2 Fundamentação das recomendações de nutrientes para gatos

IV. Alimento complementar para animais de estimação 31

- 1. Ingestão diária recomendada 31
- 2. Procedimento de validação 31
- 3. Repetição de análises 31

V. Métodos analíticos 32

VI. Protocolos de avaliação da performance de alimentos

1. Método do indicador..... 35

- 1.1 Introdução
- 1.2 Protocolo
 - 1.2.1 Animais
 - 1.2.2 Procedimentos de alimentação
 - 1.2.3 Alimentos
 - 1.2.4 Fornecimento de alimentos
 - 1.2.5 Horário de alimentação
 - 1.2.6 Interrupção da adaptação
 - 1.2.7 Coleta
 - 1.2.8 Preparação de amostra
 - 1.2.9 Determinação analítica
 - 1.2.10 Cálculo da energia e nutrientes digestíveis
 - 1.2.11 Cálculo da energia metabolizável

2. Método de coleta total 38

- 1.1 Introdução
- 1.2 Protocolo
 - 1.2.1 Animais
 - 1.2.2 Procedimentos de alimentação
 - 1.2.3 Alimentos
 - 1.2.4 Fornecimento de alimentos
 - 1.2.5 Horário de alimentação
 - 1.2.6 Interrupção da adaptação
 - 1.2.7 Coleta
 - 1.2.8 Preparação de amostra
 - 1.2.9 Determinação analítica
 - 1.2.10 Cálculo da energia e nutrientes digestíveis
 - 1.2.11 Cálculo da energia metabolizável

VIII. Anexos

1. Classificação da condição corporal	42
1.1 Introdução	
1.2 Classificação validada da condição corporal	
1.3 Uso prático e interpretação	
1.4 Conclusão	
2. Energia	47
2.1 Introdução	
2.2 Densidade energética do alimento	
2.2.1 Energia bruta	
2.2.2 Energia metabolizável	
2.3 Revisão de literatura	
2.3.1 Necessidades energéticas de manutenção (NEM) de cães adultos	
2.3.2 Atividade	
2.3.3 Idade	
2.3.4 Raça e tipo	
2.3.5 Termorregulação e ambiente	
2.4 Recomendações práticas de ingestão energética diária para cães e gatos em diferentes estados fisiológicos	
2.4.1 Cães	
2.4.2 Gatos	
2.5 Impacto das necessidades energéticas na formulação do produto	
3. Taurina	59
3.1 Introdução	
3.2 Gato	
3.3 Cão	
3.4 Conclusão	
4. Arginina	61
5. Vitaminas	62
5.1 Compostos químicos	
6. Reações adversas a alimentos	63
6.1 Introdução	
6.2 Definições	
6.2.1 Reações adversas a alimentos	
6.2.2 Alergia alimentar	
6.2.3 Hipersensibilidade alimentar não-alérgica	
6.2.4 Todos os indivíduos suscetíveis se quantidade suficiente for consumida	
6.3 Alergia alimentar em seres humanos	
6.4 Reações adversas a alimentos em gatos e cães	
6.5 Conclusões	

7. Risco de alguns alimentos empregados para o ser humano regularmente oferecidos a animais de estimação

7.1 Toxicidade da uva e uva passa para os cães	66
7.1.1 Histórico	
7.1.2 Sinais clínicos e patogenia	
7.1.3 Agente tóxico	
7.1.4 Tratamento	
7.2 Toxicidade do chocolate	
7.2.1 Histórico	
7.2.2 Agente tóxico	
7.2.3 Sinais clínicos	
7.2.4 Tratamento	
7.3 Toxicidade de cebolas e alho para gatos e cães	
7.3.1 Histórico	
7.3.2 Sinais clínicos e patogenia	
7.3.3 Agente tóxico	
7.3.4 Tratamento	

8. Teores recomendados de nutrientes de acordo com o estágio de vida e a necessidade energética de manutenção

.....	71
-------	----

VIII. Alterações em comparação às versões anteriores

1. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2011 vs. As diretrizes de nutrição de 2008	79
2. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2012 vs. As diretrizes de nutrição de 2011	79
3. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2013 vs. As diretrizes de nutrição de 2012	80
4. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2014 vs. As diretrizes de nutrição de 2013	80
5. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2016 vs. As diretrizes de nutrição de 2014	81
6. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2017 vs. As diretrizes de nutrição de 2016	81
7. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2018 vs. As diretrizes de nutrição de 2017	82
8. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2018 vs. As diretrizes de nutrição de 2018	84
9. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2019 vs. As diretrizes de nutrição de 2018	84
10. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2020 vs. As diretrizes de nutrição de 2019	84

IV. Referências

.....	06
-------	----

É a Isenção de responsabilidade:

O documento oficial está escrito em inglês e a versão em inglês do site é a única versão endossada pela FEDIAF. As informações descritas nesse documento podem ser traduzidas para outros idiomas para a conveniência das associações-membro. A FEDIAF não será responsável por qualquer erro ou omissão existente nas traduções.

Créditos da foto:

Capa: AdobeStock_Tatvana Gladskih erro ou omissão

Prefácio

Uma alimentação completa e balanceada é essencial para a saúde e o bem-estar de cães e gatos. As dietas adequadas para cada fase da vida fornecem os nutrientes necessários para a reprodução, o crescimento e para uma vida adulta longa, saudável e ativa. Estas também previnem os distúrbios relacionados à alimentação que podem ocorrer devido à deficiências ou excessos nutricionais. Nosso conhecimento das necessidades de nutrientes específicas para cães e gatos e de sua utilização está constantemente melhorando com as pesquisas que são conduzidas.

O Conselho Consultivo Científico da Indústria Europeia de Alimentos para Animais de Estimação (SAB), fundado em 2010, é composto por cientistas nutricionistas independentes, do meio acadêmico e consultores particulares que atuam em países europeus. As atribuições do SAB incluem ajudar a FEDIAF a localizar e avaliar criticamente a literatura científica pertinente.

Ainda, apontam áreas onde faltam informações suficientes e onde existe incerteza ou contradições. Busca, exploração e discussão de pesquisa nutricional são empregadas para se determinar os teores recomendados de nutrientes e as práticas alimentares sugeridas na presente Diretrizes Nutricionais.

A FEDIAF é única em sua rotina de revisão constante da literatura científica sobre nutrição e na frequente atualização das Diretrizes Nutricionais para que estas reflitam os dados e conhecimentos científicos mais atuais. Os valores recomendados de nutrientes nestas Diretrizes Nutricionais de 2020 são, portanto, baseados nos princípios científicos atuais e seu emprego prático para obtenção de alimentos seguros e saudáveis para animais de estimação. Dra. Marge Chandler, presidente do SAB

Dra. Marge Chandler, presidente do SAB

Agradecimentos

A FEDIAF agradece a todos que colaboraram para o desenvolvimento e qualidade destas Diretrizes Nutricionais, especialmente aos membros do Comitê

Científico Consultivo, pela revisão das Diretrizes e pelo contínuo apoio científico ao grupo.

- Prof. Biagi, Giacomo..... Bologna (Itália)
- Prof. Bjørnvad, Charlotte Reinhard..... Copenhagen (DK)
- Dr. Chandler, Marge.....Edinburgh (UK)
- Dr. Dobenecker, Britta.....Munique (Alemanha)
- Dr. Hervera, Marta.....Wageningen/Utrecht (Países Baixos)
- Prof. Hesta, Myriam.....Nantes (FR)
- Prof. Hendriks, Wouter.....Gent (Bélgica)
- Prof. Iben, Christine.....Viena (Áustria)
- Dr Lourenço, Ana Luisa.....Vila Real (PT)
- Prof. Nguyen, Patrick.....Nantes (França)
- Prof. Paragon, Bernard.....Maisons-Alfort (França)
- Dr. Villaverde, Cecilia.....Barcelona (Espanha)
- Prof. Zentek, Jürgen.....Berlim (Alemanha)

A versão em Português (Brasil) das “Diretrizes nutricionais para alimentos completos e complementares para cães e gatos” foi revisada pelo Prof. Dr. Aulus Cavalieri Carciofi, Jaboticabal (Brasil).

I. Glossário

1. DEFINIÇÕES

O glossário contém definições de palavras-chave utilizadas nesta Diretriz, destacando sua referência bibliográfica.

A

Alergia alimentar. Reação mediada pelo sistema imunológico causada pela ingestão de um alimento ou aditivo alimentar e que resulta em um ou mais sinais clínicos descritos no Anexo 5, "Reações adversas a alimentos" (*Halliwel REW 1992*).

Alimento complementar para animais de estimação. Alimento que tem elevado teor de algumas substâncias mas que, devido à sua composição, só é suficiente para a alimentação diária se usado conjuntamente com outros alimentos para animais de estimação (*Regulamento (CE) No 767/2009a*).

Consulte também a explicação da FEDIAF (capítulo IV)

Alimento completo para animais de estimação. Alimento para animais de estimação que, devido à sua composição, é suficiente para a alimentação diária (*Regulamento (CE) No 767/2009c*).

Alimento para animais de estimação. Qualquer produto produzido por um fabricante de alimentos para animais de estimação, seja este processado, parcialmente processado ou não processado, destinados a serem consumidos por animais

B

Biodisponibilidade. Extensão em que um nutriente é absorvido e fica disponível no local de ação no corpo (*Hoag SW and Hussain AS 2001*).

E

Energia bruta (EB). É a energia total contida no alimento, mensurada pela combustão completa do mesmo em bomba calorimétrica (*McDonald P et al. 2011b*).

Energia digestível (ED). É a energia bruta menos

Sempre que apropriado, as definições são adaptadas aos alimentos para animais de estimação.

de estimação depois de disponibilizados para comercialização

(Adaptado do Regulamento (CE) No. 767/2009b).

Alimentos secos para animais de estimação. Alimentos para animais de estimação com teor de umidade inferior a 14% (*Definição industrial de longa data*).

Alimento semi-úmido para animais de estimação. Alimento para animais de estimação com teor de umidade de 14% ou mais e inferior a 60% (*Definição industrial de longa data*).

Alimento úmido para animais de estimação. Alimento para animais de estimação com teor de umidade de 60% ou mais (*Definição industrial de longa data*).

Anafilaxia. Reação alérgica aguda multissistêmica potencialmente fatal que resulta da exposição a um agente nocivo. Em pessoas, as causas mais comuns são alimentos, picada de insetos e medicamentos (*Oswalt M and Kemp SF al. 2007, Tang AW 2003, Wang J and Sampson HA 2007*).

C

Conselho Nacional de Pesquisa (NRC, National Research Council) (EUA). Conselho organizado pela Academia Nacional de Ciências dos EUA (US National Academy of Sciences). O comitê assessor ad hoc sobre nutrição de cães e gatos do NRC compilou as necessidades nutricionais destes animais em 2006.

a energia das fezes que resultem da ingestão de determinado alimento pelos animais (*McDonald P et al. 2011a*).

Energia metabolizável (EM). É a energia digestível menos a energia eliminada pela urina e gases

combustíveis (McDonald P et al. 2011c).

Extrusão. Processo pelo qual os componentes do alimento são transformados, no interior de um tubo (extrusora) pela combinação de umidade, pressão,

I

Indiscrição alimentar. Reação adversa que resulta de comportamentos alimentares como glotonaria, alotriofagia (Síndrome de pica), ingestão de materiais indigestos diversos ou lixo (Guilford WG 1994).

Ingestão recomendada (IR). Consulte 'Recomendação' para ver a definição.

N

Necessidade energética de manutenção (NEM). Energia necessária para proporcionar equilíbrio energético (quando o consumo de energia é igual à produção de calor) a longo prazo (Blaxter KL 1989a).

Necessidade nutricional. É a quantidade de um nutriente que precisa ser fornecida a um animal

R

Ração diária. A quantidade diária total média do alimento, calculada para um teor de umidade de 12%, que um animal de determinada espécie, faixa etária e produção específicas necessita para atender todas as suas necessidades (Regulation (EC) No 1831 2003).

A definição acima mencionada significa a quantidade total média de um alimento específico para animais de estimação, que determinado indivíduo de uma espécie, faixa etária e estilo de vida ou atividade específicas precisa consumir para atender todas as suas necessidades de nutrientes e energia.

Reação farmacológica. Reação adversa a alimentos como resultado de um químico derivado naturalmente ou adicionado que produz, no hospedeiro, efeito farmacológico ou semelhante a um medicamento; por exemplo, metilxantinas no chocolate, ou reação pseudo-alérgica causada

S

Segurança do alimento. É a garantia de que, quando ingerido de acordo com as recomendações

calor e cisalhamento mecânico, amplamente utilizado na produção de alimentos secos para animais de estimação (Adaptado de: Hauck B et al. 1994).

M

Matéria seca (MS). Resíduo após a secagem.

para atender suas necessidades metabólicas. Reflete o teor mínimo médio de ingestão de um nutriente que, ao longo do tempo, é suficiente para manter as funções bioquímicas ou fisiológicas desejadas em uma determinada população (Food and Nutrition Board 1994).

por quantidades elevadas de histamina em peixe escromboide com conservação inadequada, como, por exemplo, atum (Guilford WG 1994, Halliwell REW 1992).

Recomendação. Recomendação de ingestão diária (RID) é a quantidade consumida de um nutriente ou componente alimentar que acredita-se ser adequada para suprir as necessidades nutricionais conhecidas da grande maioria dos indivíduos saudáveis. Compreende a necessidade mínima acrescida de margem de segurança relativa a diferenças individuais na biodisponibilidade e interações entre nutrientes. Na prática, significa os teores de nutrientes essenciais que indivíduos saudáveis devem consumir ao longo do tempo para garantir nutrição adequada e segura (Food and Nutrition Board 1994, Uauy-Dagach Retal. 2001).

previstas, o alimento para animais de estimação não prejudicará o animal (EN ISO 22000:2005).

T

Taxa metabólica basal (TMB). É a energia necessária para manter a homeostase de um animal em estado pós-absortivo (idealmente após o jejum da noite) que esteja deitado, mas acordado, em um ambiente termicamente neutro ao qual tenha sido aclimatizado (*Blaxter KL 1989b*).

Teor nutricional máximo recomendado. O teor máximo de um nutriente em um alimento comple-

to para animais de estimação que, com base em dados científicos, não esteja associado a efeitos adversos em cães e gatos saudáveis. Teores que ultrapassam o valor nutricional máximo recomendado ainda podem ser seguros, mas sem dados científicos atualmente conhecidos pela FEDIAF.

Teor nutricional mínimo recomendado. Consulte 'Recomendação' para obter definição

II. Introdução

A FEDIAF representa as associações dos setores nacionais de alimentos para animais de estimação na União Europeia (UE), bem como da Bósnia e Herzegovina, Noruega, Rússia, Sérvia e Suíça, promovendo as visões e interesses de aproximadamente 132 indústrias de alimentos para animais de estimação na Europa (95% das indústrias).

Um dos principais objetivos da FEDIAF é garantir o bem-estar dos animais de estimação, por meio do fornecimento de alimentos balanceados e nutricionalmente adequados por parte de suas

empresas-membro. Para isto, a FEDIAF compilou essas **“Diretrizes nutricionais para alimentos completos e complementares para cães e gatos”**, com base nos conhecimentos mais recentes sobre a nutrição destes animais, fornecendo aos fabricantes de alimentos para animais de estimação recomendações nutricionais que assegurem a produção de alimentos balanceados e nutricionalmente adequados.

Esse documento é revisado anualmente e atualizado sempre que existam novos avanços tecnológicos, científicos ou legislativos com relação à nutrição de animais de estimação.

1. OBJETIVOS

Os objetivos das Diretrizes da FEDIAF para alimentos completos e complementares para cães e gatos são:

a. Colaborar para a produção de alimentos para animais de estimação que sejam nutricionalmente balanceados e cumpram com a legislação da UE pertinente à nutrição animal. De modo a alcançar esse objetivo, as diretrizes incorporam conhecimento científico atualizado sobre nutrição de gatos e cães, para:

- Fornecer recomendações nutricionais práticas para os fabricantes de alimentos para animais de estimação formularem seus produtos para crescimento, manutenção e reprodução.

- Ajudar os fabricantes a avaliarem o valor nutricional de alimentos preparados para animais saudáveis.

b. Ser o documento de referência sobre nutrição de animais de estimação para as autoridades da UE, organizações de proteção ao consumidor, profissionais e consumidores.

c. Aprimorar a cooperação entre fabricantes de alimentos para animais de estimação, profissionais de cuidado animal e autoridades constituídas, oferecendo informações cientificamente adequadas sobre a formulação e a avaliação de alimentos para animais de estimação.

d. Complementar o Manual FEDIAF de Boas Práticas para Fabricação de Alimentos Seguros para Animais de Estimação e o Manual FEDIAF de Boas Práticas para Comunicação em Alimentos para Animais de Estimação.

2. ESCOPOS

As Diretrizes de nutrição FEDIAF fornecem:

- a. Recomendações de teores mínimos e máximos de nutrientes em alimentos comerciais para cães e gatos saudáveis, de modo a garantir nutrição segura e adequada.
- b. Orientação para a avaliação do valor nutricional de alimentos para animais de estimação.
- c. Recomendações para o fornecimento de energia.
- d. Anexos com pareceres sobre tópicos específicos:
 - As recomendações desse manual refletem as quantidades de nutrientes essenciais necessárias em produtos comerciais para garantir nutrição adequada e segura em indivíduos saudáveis, quando consumidos ao longo do tempo.
 - Os teores mínimos recomendados incluem margem de segurança para prevenção de deficiências decorrentes de variações entre indivíduos e interações entre nutrientes.

- Essas diretrizes estão ajustadas para alimentos para cães e gatos fabricados com ingredientes com digestibilidade normal (i.e. digestibilidade da MS \geq 70%; digestibilidade de proteína \geq 80%) e biodisponibilidade intermediária.

- Os teores máximos recomendados de nutrientes tiveram como base os limites legais (L) da UE ou os teores considerados nutricionalmente seguros (N) com base em dados de pesquisas.

- Alimentos para animais de estimação podem ser adequados e seguros quando os teores de nutrientes estiverem fora das recomendações descritas nesse manual, desde que tenham como base fundamentação de adequação e segurança nutricional fornecida pelo fabricante.

Estão excluídos deste Manual FEDIAF alimentos com finalidades nutricionais específicas, bem como produtos especializados, como por exemplo os para cães de esporte, dentre outros. Desta forma, produtos específicos podem ter teores de nutrientes diferentes dos estabelecidos nessas diretrizes.

III. Alimento completo para animais de estimação

1. ORIENTAÇÃO

Alimento completo para animais de estimação significa o alimento que, devido à sua composição, é suficiente para a ração diária do animal (Regulamento da CE nº 767/2009, adaptado). Quando um alimento completo para animais de estimação é fornecido por um longo período (isto é, cobrindo uma fase específica de vida) como única fonte de nutrientes, atenderá todas as necessidades nutricionais dos animais da respectiva espécie e estágio fisiológico.

Se um fabricante rotular um produto como alimento completo para animais de estimação, sem especificação de estágio de vida, assume-se que o alimento completo é indicado para todos os estágios de vida, e deve ser formulado de acordo com os teores recomendados para crescimento inicial e reprodução. Se o produto for designado

para um estágio específico de vida, a embalagem deve informar isso com clareza. Por exemplo, “Bloggo” é um alimento completo para gatos em reprodução, ou “Bloggo” é um alimento completo para cães em crescimento.

A FEDIAF recomenda a todos os membros de uma Associação Nacional que, antes de introduzirem no mercado um alimento completo para animais de estimação, considerem:

- a. O alimento seja formulado de forma a considerar o conhecimento atual em nutrição, empregando os dados compilados nesse manual.

- b. Se alguns teores de nutrientes estiverem fora dos valores definidos nesse manual, os fabricantes devem ter a capacidade de comprovar que o produto proporciona ingestões adequadas e seguras de todos os nutrientes essenciais.

c. Cada produto deve ser validado por análise química do produto final. Recomenda-se usar métodos de análise oficialmente reconhecidos (Capítulo V).

1.1 Teores mínimos de nutrientes recomendados em alimentos para cães e gatos

As necessidades nutricionais de gatos e cães são assunto de pesquisas contínuas. Ao formular alimentos para animais de estimação, os fabricantes não devem usar referência de necessidades mínimas, mas sim as quantidades mínimas recomendadas que garantam ingestão adequada de nutrientes conforme descrito nesse manual. As tabelas nutricionais estão apresentadas em:

“unidades/100 g de MS” (Tabelas III-3a e III-4a), “unidades/1000 kcal de EM” (Tabelas III-3b e III-4b), e “unidades/MJ de EM” (Tabelas III-3c e III-4c).

Esse manual da FEDIAF tem como base estudos científicos publicados (incluindo o NRC 2006) e dados não publicados de especialistas na área.

1.2 Conteúdo de energia dos alimentos para animais de estimação

Avaliações in vivo, com animais, são a maneira mais exata de se determinar a densidade energética de alimentos para cães e gatos (consulte o Capítulo VI para ver métodos alternativos).

Os testes de alimentos com animais normalmente mensuram a energia digestível. Ao se subtrair a energia eliminada pela urina, os mesmos testes também permitem a determinação da energia metabolizável dos alimentos. O valor de energia eliminada pela urina pode ser mensurado, utilizando a urina coletada ou ser estimado pelos seguintes fatores de correção: 1,25 kcal (5,23 kJ)

g^{-1} proteína digestível para cães e 0,86 kcal (3,60 kJ) g^{-1} proteína digestível para gatos (Capítulo VI). Alternativamente, as equações de predição descritas no Anexo 2 podem ser utilizadas pelos fabricantes para estimar o valor energético dos alimentos.

Adicionalmente, o Anexo 2 traz revisão bibliográfica sobre os procedimentos de cálculo para estimativa das necessidades energéticas de cães e gatos, considerando o peso corporal, estado fisiológico e atividades específicas.

1.3 Teores máximos de alguns componentes em alimentos para cães e gatos

Nessas diretrizes, a FEDIAF definiu um teor máximo recomendado para nutrientes específicos. Essa é a inclusão máxima de um nutriente em um alimento completo para animais de estimação que, com base em dados científicos, não esteja associada a efeitos adversos em cães e gatos saudáveis. Teores que ultrapassam o máximo valor recomendado podem, entretanto, virem a ser seguros, mas sem dados científicos atualmente conhecidos pela FEDIAF.

Até que novos dados científicos sejam considerados, a FEDIAF recomenda que alimentos comerciais para animais de estimação não ultrapassem o teor máximo recomendado.

Além disso, caso algum nutriente venha a ser adicionado como aditivo nutricional (i.e. microelementos e vitamina D), seu teores máximos permitidos foram determinados pelos legisladores (máximo permitido por lei). Estes são definidos no Registro Comunitário dos Aditivos

para Alimentação Animal do Regulamento 1831/2003/CE do Parlamento e do Conselho, com relação a aditivos em alimentos para animais. Os teores máximos legais são aplicáveis a todos os estágios de vida (Regulamento 1831/2003 da UE em conjunto com o registro de aditivos para alimentação da UE). O máximo legal é aplicável apenas quando o microelemento ou vitamina específicos são adicionados à formulação como um aditivo, mas está associado à quantidade “total” existente no produto final [quantidade derivada do aditivo + quantidade presente nas matérias-primas (ingredientes)]. Se o nutriente derivar exclusivamente das matérias-primas, o máximo legal não se aplica; antes, deve ser considerado o teor máximo recomendado, quando estiver incluído nas tabelas pertinentes.

Ambos os grupos de valores máximos estão apresentados nas tabelas III-3_{a-c} e III-4_{a-c} e nas

tabelas VII-17^{a-d} e VII18a-c deste Manual FEDIAF. Os limites legais da UE estão apresentados com base em matéria seca apenas para cumprir com o Regulamento 1831/2003/CE.

Lista de alguns métodos analíticos reconhecidos cientificamente que podem ser utilizados para avaliar os teores de nutrientes em alimentos para animais de estimação está disponível no Capítulo V.

1.4 Validação de produto

Antes de se lançar um produto no mercado, o mesmo deve ter passado pelos procedimentos necessários para garantir sua adequação.

Os nutrientes a seguir devem ser considerados para a avaliação da adequação nutricional.

Tabela III-1. Nutrientes

Nutriente Principal	Proteína		
	Gordura		
Ácidos graxos	Ácido linoleico	Ácido araquidônico(AA)	
	Ácido alfa-linoleico	Ácido eicosapentaenoico(EPA)	
		Ácido docosahexaenoico(DHA)	
Aminoácidos	Arginina	Histidina	Isoleucina
	Cistina	Tirosina	Lisina
	Fenilalanina	Treonina	Triptofano
	Leucina	Metionina	Valina
Minerais	Cálcio	Fósforo	Potássio
	Sódio	Cobre	Ferro
	Cloro	Magnésio	Iodo
	Manganês	Zinco	Selênio
Vitaminas	Vitamina A	Vitamina D	Vitamina E
	Tiamina	Riboflavina	Ácido pantotênico
	Niacina	Vitamina B6(Piridoxina)	Biotina
	Cobalamina	Ácido fólico	Vitamina K
Substâncias semelhantes a vitaminas	Taurina (gatos)	Colina	
	Consulte a seção sobre métodos de análises para saber o método apropriado a outros detalhes.		
	Análises de rotina para o cálculo de valor energético incluem umidade, proteína bruta, gordura bruta, cinzas e fibra bruta (análise pelo método de weende)		

1.5 Repetição de análises

Assim que um produto for aprovado e sua fórmula permanecer essencialmente não modificada, é recomendável realizar análises continuadas para garantir que o produto ainda atenda aos padrões de nutrição apropriados e/ou realmente satisfaça sua alegação de pertencer a uma família. Podem

ocorrer desvios decorrentes de variações nas matérias-primas. A frequência de avaliação é de responsabilidade do fabricante. Se o fabricante fizer alguma alteração importante na formulação ou no processamento, é recomendável realizar nova análise completa.

1.6 Instrução de uso/instruções de alimentação

O fabricante deve fornecer, como parte da declaração legal, instruções para o uso adequado do alimento, indicando a finalidade para a qual este foi produzido. As instruções de alimentação devem ser claras e completas, com indicação das quantidades diárias recomendadas a serem fornecidas. As **instruções de alimentação**

também podem oferecer informações sobre a frequência de fornecimento, necessidade de se ter água disponível e a possível necessidade de se adaptar a quantidade fornecida de acordo com o nível de atividade física do animal. O ANEXO 2 pode ser usado como base para calcular a quantidade diária a ser fornecida.

2. TABELAS DE RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

2.1 Como ler as tabelas

Os valores são expressos conforme descrito a seguir: teor mínimo recomendado. Esses teores estão baseados em uma ingestão energética diária média de 95 kcal/kg_{0.75} (398 kJ/kg_{0.75}) ou 110 kcal/kg_{0.75} (460 kJ/kg_{0.75}) para cães e 75 kcal/kg_{0.67} (314 kJ/kg_{0.67}) ou 100 kcal/kg_{0.67} (418 kJ/kg_{0.67}) para gatos.

Os teores nutricionais máximos de nutrientes estão listados em uma coluna separada à direita, indicados por (N) para teor máximo recomendado e (L) para máximo legal. Os máximos legais da legislação da UE são expressos com base em 12% de umidade e não consideram a densidade energética. Deste modo, nestas diretrizes estão indicados apenas com base na matéria seca.

Nos alimentos comerciais para cães e gatos é recomendado que os teores de nutrientes sejam iguais ou superiores aos listados nas tabelas e não ultrapassem o máximo legal ou máximo nutricional. Se não for possível garantir digestibilidade da proteína $\geq 80\%$ (mencionado no item "2. Escopo") é recomendado aumentar em pelo menos 10% os teores de aminoácidos.

Um asterisco (*) indica que existe informação adicional na seção de fundamentação que se segue às recomendações de nutrientes.

As tabelas de recomendações indicam teores de nutrientes em "unidades/100 g de matéria seca (MS)", "unidades/1000kcal de EM" e "unidades/MJ de EM". Recomendações específicas de ingestão de nutrientes durante

a reprodução estão disponíveis somente para alguns nutrientes.

Portanto, até que mais dados estejam disponíveis, as recomendações nas tabelas consideram as mesmas diretrizes para crescimento inicial e reprodução para cães, assim como para crescimento e reprodução para gatos. Quando houver diretrizes diferentes comprovadas entre os dois estágios de vida, ambos os valores estarão indicados nas tabelas. Os teores são declarados conforme a seguir: teor para crescimento / teor para reprodução.

Tabela III-2. Fatores de conversão

Unidades/100 g MS	x 2,5	=	unidades/1000 Kcal
Unidades/100 g MS	x 0,598	=	unidades/MJ
Unidades/1000 Kcal	x 0,4	=	unidades/100 g MS
Unidades/1000 Kcal	x 0,239	=	unidades/MJ
Unidades/ MJ	x 1,6736	=	unidades/100 g MS
Unidades/MJ	x 4,184	=	unidades/1000 Kcal

Essas conversões assumem uma densidade energética de 16,7 kJ (4 kcal) de EM/g de MS. Para alimentos com densidades energéticas diferentes desse valor, as recomendações devem ser corrigidas para densidade energética.

Tabelas III-3^{a,b,c}.

Teores de nutrientes recomendados para cães

3_a	Teores de nutrientes recomendados para cães: unidade por 100g de matéria seca (MS)
3_b	Teores de nutrientes recomendados para cães: unidade por 1000 Kcal de energia metabolizável (EM)
3_c	Teores de nutrientes recomendados para cães: unidade por MJ de energia metabolizável (EM)

Tabelas III-4^{a,b,c}.

Teores de nutrientes recomendados para gatos

4_a	Teores de nutrientes recomendados para gatos: unidade por 100g de matéria seca (MS)
4_b	Teores de nutrientes recomendados para gatos: unidade por 1000 Kcal de energia metabolizável (EM)
4_c	Teores de nutrientes recomendados para gatos: unidade por MJ de energia metabolizável (EM)

- 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.

- A coluna da direita indica o valor máximo recomendado.

- O valor máximo legal (L) é obrigatório e sempre aplicável a todos os estágios de vida.

- O teor nutricional máximo recomendado (N) é o valor mais elevado que supostamente não causa efeito nocivo. A menos que o estágio de vida esteja indicado, este valor é aplicável a todos os estágios de vida.

- As recomendações das tabelas para gatos e cães adultos são calculadas a partir das recomendações do NRC (2006), assumindo-se como referência um cão adulto não obeso de tamanho médio, com 15 kg de peso corporal e um gato adulto não obeso de tamanho médio, com 4 kg de peso corporal, incluindo-se correção para menor ingestão energética.

- Quando um nutriente tem um asterisco (*), informações adicionais, fundamentações e referências estão disponíveis no Capítulo III. 3.1 e 3.2.

- Notas de rodapé de a-g estão resumidas na Tabela III-4c abaixo.

2.2 TEORES DE NUTRIENTES RECOMENDADOS PARA CÃES

Tabelas III-3^a.

Teores de nutrientes recomendados para cães - unidades por 100g de matéria seca (MS)

Nutriente	UNID.	Mínimo recomendado				Máximo (L) = Limite legal da UE (N) = Nutricional
		Adulto- considerando NEM de		Crescimento inicial (< 14 Semanas e Reprodução)	Crescimento final (14 ≥ Semanas)	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}			
Proteína*	g	21	18	25	20	-
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 (N)
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	-
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 *	g	5,50	5,50	8,50	8,50	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	1,53	1,32	1,30	1,30	Crescimento inicial: 6,50 (N)
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	-	-	30	30	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-	0,08	0,08	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,05	0,05	-
Minaerais						
Cálcio*	g	0,58	0,50	1,00	0,80 _a 1 _b	Adulto: 2,50 (N) Crescimento inicial: 1,60 (N) Crescimento final: 1,80 (N)
Fósforo	g	0,46	0,40	0,90	0,70	Adulto: 1,60 (N)
Relação Ca/P		1,1				Adulto: 2/1(N) Crescimento inicial e reprodução: 1,6/1(N) Crescimento final: 1,8/1 (N) ou 1,6/1 (N)
Potássio	g	0,58	0,50	0,44	0,44	-
Sódio	g	0,12	0,10	0,22	0,22	-
Cloro	g	0,17	0,15	0,33	0,33	-
Magnésio	g	0,08	0,07	0,04	0,04	-
Microelementos*						
Cobre*	mg	0,83	0,72	1,10	1,10	2,80 (L)
Iodo*	mg	0,12	0,11	0,15	0,15	1,10(L)
Ferro*	mg	4,17	3,60	8,80	8,80	68,18(L)
Mangânês	mg	0,67	0,58	0,56	0,56	17,00(L)
Selênio*	mg	35	30	40	40	56,80(L)
Zinco*	mg	8,34	7,20	10	10	22,70(L)
Vitaminas						
Vitamina A*	UI	702	606	500	500	40.000,00(N)
Vitamina D*	UI	63,90	55,20	55,20	55,20	227,00(L) 320,00(N)
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	164	170,00	170,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-

Tabelas III-3^b.

Teores de nutrientes recomendados para cães - unidades por 1000 kcal de energia metabolizável (EM)

Nutriente	UNID.	Mínimo recomendado				Máximo (L) = Limite legal da UE (indicado apenas com base em MS, consulte a tabela III-3a) (N) = Nutricional
		Adulto- considerando NEM de		Crescimento inicial (< 14 Semanas e Reprodução)	Crescimento final (14 ≥ Semanas)	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}			
Proteína*	g	52,10	45	62,50	50	-
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	-
Lisina *	g	1,22	1,05	2,20	1,75	Crescimento: 7 (N)
Metionina*	g	1,16	1	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 *	g	13,75	13,75	21,25	21,25	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	3,82	3,27	3,25	3,25	Crescimento inicial: 16,25 (N)
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	-	-	75	75	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-	0,20	0,20	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,13	0,13	-
Minerais						
Cálcio*	g	1,45	1,25	2,50	$\frac{2}{3}$ 2,50 _b	Adulto: 6,25 (N) Crescimento inicial: 4 (N) Crescimento final: 4,50 (N)
Fósforo	g	1,16	1	2,25	1,75	Adulto: 4 (N)
Relação Ca/P		1/1				Adulto: 2/1(N) Crescimento inicial e reprodução: 1,6/1(N) Crescimento final: 1,8/1a (N) ou 1,6/1b (N)
Potássio	g	1,45	1,25	1,10	1,10	-
Sódio	g	0,29	0,25	0,55	0,55	-
Cloro	g	0,43	0,38	0,83	0,83	-
Magnésio	g	0,20	0,18	0,10	0,10	-
Microelementos*						
Cobre*	mg	2,08	1,80	2,75	2,75	(L)
Iodo*	mg	0,30	0,26	0,38	0,38	(L)
Ferro*	mg	10,40	9	22	22	(L)
Manganês	mg	1,67	1,44	1,40	1,40	(L)
Selênio*	mg	87	75	100	100	(L)
Zinco*	mg	20,80	18	25	25	(L)
Vitaminas						
Vitamina A*	UI	1.754	1.515	1.250	1.250	100.000(N)
Vitamina D*	UI	159	138	138	138	(L) 800 (N)
Vitamina E*	UI	10,40	9	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	-	-	-	-	-

Tabelas III-3^c.

Teores de nutrientes recomendados para cães - unidades por MJ de energia metabolizável (EM)

Nutriente	UNID.	Mínimo recomendado				Máximo (L) = Limite legal da UE (indicado apenas com base em MS, consulte a tabela III-3a) (N) = Nutricional
		Adulto- considerando NEM de		Crescimento inicial (< 14 Semanas e Reprodução)	Crescimento final (14 ≥ Semanas)	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}			
Proteína*	g	12,50	10,80	14,94	11,95	-
Arginina*	g	0,36	0,31	0,49	0,44	-
Histidina	g	0,16	0,14	0,23	0,15	-
Isoleucina	g	0,32	0,27	0,39	0,30	-
Leucina	g	0,57	0,49	0,77	0,48	-
Lisina *	g	0,29	0,25	0,53	0,42	Crescimento: 1,67 (N)
Metionina*	g	0,28	0,24	0,21	0,16	-
Metionina + cistina*	g	0,53	0,46	0,42	0,32	-
Fenilalanina	g	0,37	0,32	0,39	0,30	-
Fenilalanina + tirosina*	g	0,62	0,53	0,78	0,60	-
Treonina	g	0,36	0,31	0,48	0,38	-
Triptofano	g	0,12	0,10	0,14	0,13	-
Valina	g	0,41	0,35	0,41	0,33	-
Gordura *	g	3,29	3,29	2995,08	5,08	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	0,91	0,79	0,78	3,25	Crescimento inicial: 3,88 (N)
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	-	-	17,90	75	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-	0,05	0,20	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,03	0,13	-
Minerais						
Cálcio*	g	0,35	0,30	0,60	0,48 _a 0,60 _b	Adulto: 1,49 (N) Crescimento inicial: 0,96 (N) Crescimento final: 1,08 (N)
Fósforo	g	0,28	0,24	0,54	0,42	Adulto: 0,96 (N)
Relação Ca/P		1/1				Adulto: 2/1(N) Crescimento inicial e reprodução: 1,6/1(N) Crescimento final: 1,8/1 _a (N) ou 1,6/1 _b (N)
Potássio	g	0,35	0,30	0,26	0,26	-
Sódio	g	0,07	0,06	0,13	0,13	-
Cloro	g	0,10	0,09	0,20	0,20	-
Magnésio	g	0,05	0,04	0,02	0,02	-
Microelementos*						
Cobre*	mg	0,50	0,43	0,66	0,66	(L)
Iodo*	mg	2,49	0,06	0,09	0,09	(L)
Ferro*	mg	0,40	2,15	5,26	5,26	(L)
Manganês	mg	21	0,34	0,33	0,33	(L)
Selênio*	mg	4,98	17,90	23,90	23,90	(L)
Zinco*	mg		4,30	5,98	5,98	(L)
Vitaminas						
Vitamina A*	UI	419	362	299	299	23.900(N)
Vitamina D*	UI	38,20	33	33	29,90	(L) 191,00 (N)
Vitamina E*	UI	2,49	2,20	3	3	
Tiamina	mg	0,15	0,13	0,11	0,11	-
Riboflavina*	mg	0,42	0,36	0,25	0,25	-
Ácido pantotênico	mg	0,98	0,85	0,72	0,72	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,10	0,09	0,07	0,07	-
Vitamina B12	µg	2,31	2	1,67	1,67	-
Niacina	mg	1,13	0,98	0,81	0,81	-
Ácido Fólico	µg	17,90	15,40	12,90	12,90	-
Biotina*	µg	-	-	-	-	-
Colina	mg	113,00	97,80	102,00	102,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-

2.3 TEORES DE NUTRIENTES RECOMENDADOS PARA GATOS

Tabelas III-4^a. Teores de nutrientes recomendados para gatos - unidades por 100 g de matéria seca (MS)

Nutriente	UNID.	Mínimo recomendado			Máximo
		Adulto- considerando NEM de		Crescimento e Reprodução	(L) = Limite legal da UE (N) = Nutricional
		75 kcal/kg ^{0,75}	100 kcal/kg ^{0,75}		
Proteína*	g	33,30	25	28/30	-
Arginina*	g	1,30	1	1,07/1,11	Crescimento: 3,50 (N)
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 (N)
Metionina + cistina*	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 (N)
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 *	g	9	9	9	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	0,67	0,50	0,55	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	8	6	20	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-	0,02	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,01	-
Minerais					
Cálcio*	g	0,53	0,40	1	
Fósforo	g	0,35	0,26	0,84	g
Relação Ca/P		1,1			Crescimento: 1,5/1 (N) Adulto: 2/1 (N)
Potássio	g	0,80	0,60	0,60	-
Sódio	g	0,10 _g	0,08 _g	0,16 _g	e
Cloro	g	0,15	0,11	0,24	2,25 (N)
Magnésio	g	0,05	0,04	0,05	-
Microelementos*					
Cobre*	mg	0,67	0,50	100	2,80 (L)
Iodo*	mg	0,17	0,13	0,18	1,10 (L)
Ferro*	mg	10,70	8,00	8,00	68,18 (L)
Manganês	mg	0,67	0,50	1,00	17 (L)
Selênio (dieta úmida)	mg	35,00	26,00	30,00	56,80 (L)b
Selênio (dieta seca)		28,00	21,00	30,00	56,80 (L)b
Zinco*	mg	10,00	7,50	7,50	22,70(L)
Vitaminas					
Vitamina A*	UI	444,00	333,00	900,00	Adulto e crescimento: 40.000,00 (N) Reprodução: 33.333,00 (N)
Vitamina D*	UI	33,30	25,00	285,00	227,00 (L) 3.000,00 (N)
Vitamina E*	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*	µg	8,00	6,00	7,00	-
Colina	mg	320,00	240,00	240,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-

Tabelas III-4^b. Teores de nutrientes recomendados para gatos - unidades por 1000 kcal de energia metabolizável (EM)

Nutriente	UNID.	Mínimo recomendado			Máximo
		Adulto- considerando NEM de		Crescimento e Reprodução	(L) = Limite legal da UE (indicado apenas com base em MS, consulte a tabela III-4a) (N) = Nutricional
		75 kcal/kg ^{0,75}	100 kcal/kg ^{0,75}		
Proteína*	g	83,30	62,50	70/75	-
Arginina*	g	3,30	2,50	2,68/2,78	Crescimento: 8,75(N)
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 (N)
Metionina + cistina*	g	1,13	0,85	2,20	-
Fenilalanina	g	1,33	1	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 (N)
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 *	g	22,50	22,50	22,50	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	1,67	1,25	1,38	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	20,00	15,00	50,00	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-	0,05	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,03	-
Minerais					
Cálcio*	g	1,33	1,00	2,50	
Fósforo	g	0,85	0,64	2,10	g
Relação Ca/P		1,1			Crescimento: 1,5/1 (N) Adulto: 2/1 (N)
Potássio	g	2,00	1,50	1,50	-
Sódio	g	0,25 _a	0,19 _a	0,40 _a	e
Cloro	g	0,39	0,29	0,60	-
Magnésio	g	0,13	0,10	0,13	-
Microelementos*					
Cobre*	mg	1,67	1,25	2,50	(L)
Iodo*	mg	0,43	0,33	0,45	(L)
Ferro*	mg	26,70	20,00	20,00	(L)
Manganês	mg	1,67	1,25	2,50	(L)
Selênio (dietas úmidas)	mg	87,50	65,00	75,00	(L)
Selênio (dietas secas)		70,00	52,50	75,00	(L)
Zinco*	mg	25,00	18,80	18,80	(L)
Vitaminas					
Vitamina A*	UI	1111,00	833,00	2250,00	Adulto e crescimento: 100.000,00 (N) Reprodução: 83.325,00 (N)
Vitamina D*	UI	83,30	62,50	70,00	(L) 7.500,00 (N)
Vitamina E*	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*	µg	20,00	15,00	17,50	-
Colina	mg	800,00	600,00	600,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-

Tabelas III-4^c. Teores de nutrientes recomendados para gatos – unidades por MJ de energia metabolizável (EM)

Nutriente	UNID.	Mínimo recomendado			Máximo
		Adulto- considerando NEM de		Crescimento e Reprodução	(L) = Limite legal da UE (indicado apenas com base em MS, consulte a tabela III-4a) (N) = Nutricional
		75 kcal/kg ^{0,75}	100 kcal/kg ^{0,75}		
Proteína*	g	19,92	14,94	16,73 / 17,93	-
Arginina*	g	0,80	0,60	0,64/1	Crescimento: 2,09(N)
Histidina	g	0,21	0,16	0,20	-
Isoleucina	g	0,35	0,26	0,32	-
Leucina	g	0,81	0,61	0,76	-
Lisina *	g	0,27	0,20	0,51	-
Metionina*	g	0,14	0,10	0,26	Crescimento: 0,78 (N)
Metionina + cistina*	g	0,27	0,20	0,53	-
Fenilalanina	g	0,32	0,24	0,30	-
Fenilalanina + tirosina*	g	1,23	0,92	1,14	-
Treonina	g	0,41	0,31	0,39	-
Triptofano	g	0,11	0,08	0,10	Crescimento: 1,02 (N)
Valina	g	0,41	0,31	0,38	-
Taurina (alimento úmido)*	g	0,16	0,12	0,15	-
Taurina (alimento seco)*	g	0,08	0,06	0,06	-
Gordura *	g	5,38	5,38	5,38	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	0,40	0,30	0,33	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	4,78	3,59	11,95	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-	0,01	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,01	-
Minerais					
Cálcio*	g	0,32	0,24	0,60	
Fósforo	g	0,20	0,15	0,50	g
Relação Ca/P		1,1			Crescimento: 1,5/1 (N) Adulto: 2/1 (N)
Potássio	g	0,48	0,36	0,36	-
Sódio	g	0,006a	0,05a	0,10a	e
Cloro	g	0,09	0,07	0,14	-
Magnésio	g	0,03	0,02	0,03	-
Microelementos*					
Cobre*	mg	0,40	0,30	0,60	(L)
Iodo*	mg	0,10	0,078	0,11	(L)
Ferro*	mg	6,37	4,78	4,78	(L)
Manganês	mg	0,40	0,30	0,60	(L)
Selênio (dietas úmidas)	mg	16,10	15,50	17,90	(L)
Selênio (dietas secas)		13,10	12,50	17,90	(L)
Zinco*	mg	5,98	4,48	4,48	(L)
Vitaminas					
Vitamina A*	UI	265,00	199,00	538,00	Adulto e crescimento: 23.901,00 (N) Reprodução: 19.917,00 (N)
Vitamina D*	UI	19,90	14,90	44,80	(L) 1.793,00 (N)
Vitamina E*	UI	3,03	2,30	2,30	-
Tiamina	mg	0,35	0,26	0,33	-
Riboflavina*	mg	0,25	0,19	0,24	-
Ácido pantotênico	mg	0,46	0,34	0,34	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,20	0,15	0,15	-
Vitamina B12	µg	1,40	1,05	1,08	-
Niacina	mg	2,52	1,91	1,91	-
Ácido Fólico	µg	60,50	44,90	44,90	-
Biotina*	µg	4,78	3,59	4,18	-
Colina	mg	191,00	143,00	143,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-

Notas de rodapé

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

b. Para filhotes de cães com peso corporal adulto superior a 15 kg, até a idade de aproximadamente 6 meses. Apenas após esse período é que o cálcio pode ser reduzido para 0,8% MS (2 g/1000 kcal ou 0,48 g/MJ) e a relação cálcio-fósforo pode ser aumentada para 1,8/1.

c. Dados científicos mostram que teores de sódio de até 1,5% MS (3,75 g/1000 kcal ou 0,89 g/MJ) e teores de cloro de até 2,35% (5,87 g/1000 kcal ou 1,40 g/MJ) são seguros para cães saudáveis. Valores mais elevados ainda podem ser seguros, mas não há dados científicos disponíveis.

d. Para o selênio orgânico considera-se teor máximo de suplementação de 22,73 μ g de Se orgânico/100g MS (0,20mg de Se/kg de alimento completo com um teor de umidade de 12%).

e. Dados científicos mostram que os teores de sódio de até 1,5% MS (3,75 g/1000 kcal ou 0,90 g/MJ EM) são seguros para gatos saudáveis. Valores mais elevados ainda podem ser seguros, mas não há dados científicos disponíveis.

f. Elevada ingestão de compostos de fósforo inorgânico (tais como NaH_2PO_4) podem alterar os indicadores de função renal em gatos (Alexander et al. 2018, Dobenecker et al. 2018a, Dobenecker et al. 2018b). Mais pesquisas são necessárias para se esclarecer o risco potencial.

g. A biodisponibilidade de minerais deve ser cuidadosamente considerada em fórmulas de dietas nas quais a concentração desses nutrientes se aproximem das quantidades recomendadas. Por exemplo, em dietas ricas em fibras e em fórmulas onde matérias-primas vegetais ricas em fitato são usadas como a principal fonte de fósforo.

Lisina

Lisina (teor nutricional máximo para filhotes de cães). *Czarnecki et al. (1985)* demonstrou que excesso de lisina no alimento (4,91% MS [dieta basal 0,91% + 4% de um suplemento]) reduz o ganho de peso em filhotes de cães, mas que a inclusão de 2,91 % de lisina na MS (dieta basal + 2% de um suplemento) não ocasiona este efeito.

Metionina-cistina

Metionina-cistina (cães adultos). Os valores recomendados têm por base alimento para cães contendo teor muito baixo de taurina, i.e. <100 mg/kg MS (*Sanderson SL et al. 2001*). Para produtos contendo teores maiores de taurina, a RID de aminoácidos sulfurados pode ser menor do que os valores indicados na tabela. Para obter informações adicionais, consulte a seção sobre taurina no ANEXO 3.

Metionina. Em caso de alimentos com proteína de cordeiro e arroz, pode ser necessário aumentar o teor de metionina

Tirosina

Tirosina (todos os estágios de vida). Para maximizar a cor dos pelos pretos, pode ser

Concluiu-se que o teor mais elevado de lisina sem efeito nocivo nos filhotes de cães é 2,91% MS (densidade energética de 4156 kcal/kg ou 17,39 MJ/kg alimento). Isso é equivalente a 7 g/1000 kcal (1,67 g/M) ou 2,8% MS (a 4 kcal/g MS) e esse, portanto, foi definido como o teor máximo estabelecido pela FEDIAF para crescimento de filhotes de cães.

Para detalhes, consulte o ANEXO 3 – taurina.

Cistina. As necessidades de aminoácidos sulfurados para gatos (*Teeter et al., 1978*) e cães (*Blaza et al., 1982*) foram determinadas em estudos que empregaram cistina. Cistina é um dímero de cisteína, durante a análise tanto a cistina como a cisteína são determinadas como ácido cistéico, em amostras hidrolisadas e oxidadas, sendo no entanto computadas como cistina (*Blaza SE et al. 1982, Teeter RG et al. 1978*).

necessário que o teor de tirosina seja 1,5 a 2 vezes maior do que a quantidade indicada (*Biourge V et al. 2002, NRC 2006g*).

GORDURA

Gordura bruta

Gordura bruta (todos os estágios de vida). Cães que recebem alimentos contendo teores normais de proteína toleram quantidades bastante elevadas de gordura (por ex., cães de trenô). Entretanto, alimentos com gordura muito elevada e teor muito baixo de proteína foram associados a efeitos adversos em cães (*Lindsay ST et al. 1948*).

A gordura per si não é essencial e, desde que a recomendação mínima de todos os ácidos graxos essenciais seja atendida ou superada, não existe risco de deficiência nutricional. Portanto, a recomendação mínima de gordura bruta para cães adultos com NEM de 95 kcal/kgPC^{0,75} não foi ajustada com relação à ingestão energética, em comparação à recomendação para cães adultos com NEM de 110 kcal/kgPC^{0,75}.

Ácidos graxos ômega 3 e 6

Ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa ômega-3 e ômega-6 (crescimento e reprodução). Durante a gestação e primeira fase após o nascimento, DHA e ácido araquidônico

(AA) são acumulados seletivamente no cérebro e na retina (*Heinemann KM et al. 2006*). A suplementação com ácido α -linolênico (ALA) e ácido linoleico durante a gestação e a lactação não

é maneira eficaz de aumentar os teores de DHA e AA no leite (*Bauer JE et al. 2004*). Embora filhotes de cães recém-nascidos tenham alguma capacidade de converter ALA em DHA, após o desmame essa capacidade é perdida (*Bauer JE et al. 2006a*).

Adicionalmente, estudos com eletrorretinografia têm demonstrado melhor capacidade visual de filhotes de cães nascidos de mães que receberam ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa n-3 e que receberam o mesmo alimento após o desmame (*Bauer JE et al. 2006b, Heinemann KM et al. 2005a, Heinemann KM et al. 2005b*). Conseqüentemente, é preferível se ter pequenas quantidades de DHA e/ou EPA, bem como de AA em alimentos para crescimento e reprodução

para fornecer o suficiente para as modificações nutricionais do período neonatal.

Ácidos graxos ômega 3 (cães adultos).

Embora exista aumento das evidências dos efeitos benéficos dos ácidos graxos ômega-3 (*Hadley KB et al. 2017*), as informações atuais não são suficientes para se recomendar um teor específico de ácidos graxos ômega-3 para cães adultos.

Ácidos graxos ômega 3 vs. 6 (cães adultos).

Os efeitos dos ácidos graxos ômega 3 dependem de suas quantidades e também da relação entre ácidos graxos ômega 6 e ômega 3. Teores muito elevados de ácidos graxos ômega 3 de cadeia longa podem reduzir a imunidade celular, particularmente na presença de baixa quantidade de ácidos graxos ômega-6 (*Hall JA et al. 1999, Wander RC et al. 1997*).

MINERAIS

Cálcio

Cálcio (cães adultos). À medida que a quantidade de cálcio se aproxima do teor nutricional máximo recomendado, pode ser necessário aumentar as quantidades de alguns microelementos, como zinco e cobre.

Cálcio (RID para filhotes de cães). Teor de cálcio de 0,8 g/100 g MS demonstrou ser adequado para cães em crescimento (*Goodman SA et al. 1998, Jenkins KJ et al. 1960a, Jenkins KJ et al. 1960b, Lauten SD et al. 2002*). Entretanto, essa quantidade tem sido descrita como baixa para algumas raças (*Alexander JE et al. 1988*), particularmente durante a fase de crescimento rápido (especialmente raças com necessidades energéticas menores) (*Laflamme DP 2001*).

Após comparar todos os dados ⁹, a FEDIAF recomenda que o teor de cálcio em alimentos para crescimento inicial deva ser de pelo menos 1 g/100 g MS. Durante o crescimento final é recomendado que filhotes de cães de raça grande e gigante continuem recebendo alimento contendo pelo menos 1% de cálcio (até aprox. 6 meses de idade). Durante a fase de crescimento final, alimentos para filhotes de cães de raças

pequenas e médias podem conter menos cálcio (pelo menos 0,8% MS) e a relação cálcio-fósforo pode ser aumentada para até 1,8/1

Cálcio (máximo para filhotes de cães).

Ingestão elevada de cálcio tem efeito adverso no desenvolvimento esquelético de cães de raça grande, particularmente durante a fase de crescimento inicial (*Hazewinkel HAW et al. 1985, Schoenmakers I et al. 2000*). Portanto, o teor nutricional máximo recomendado deve ser rigoroso para alimentos para filhotes de raça grande.

Weber et al. (*2000a, b*) demonstraram que, ao se oferecer alimento balanceado, o teor de cálcio de 1,6 % MS a partir de 9 semanas de idade não causa efeitos colaterais.

Durante o crescimento tardio, até 1,8% de cálcio na MS pode ser administrado a cães de todas as raças, inclusive raças gigantes, com exceção do Dogue Alemão. Essa raça pode ser mais suscetível e é preferível continuar com alimento contendo teor máximo de cálcio de 1,6% (*Laflamme DP 2001, Weber M et al. 2000a, Weber M et al. 2000b*).

Sódio

Sódio (cães adultos). Estudos com cães têm demonstrado que 45,4 mg / MJ (0,19 g / 1000 kcal) de sódio é adequado para todos os estágios de vida (*Czarnecki-Maulden GL et al. 1989*).

Cloro

Cloro. Valor com base na suposição de que o cloro seja fornecido como NaCl.

MICROELEMENTOS

Geral

Geral. Os fabricantes devem considerar que a biodisponibilidade dos microelementos é reduzida por elevado teor de alguns minerais (por ex., cálcio), pelos teores de outros microelementos (por ex., alto teor de zinco reduz a absorção de cobre) e por fontes de ácido fítico (por ex., alguns produtos da soja).

Iodo

Iodo. O teor nutricional máximo de iodo para cães (0,4 mg/100 g MS) foi estabelecido com base nos estudos conduzidos por Castillo et al. (2001a, b). Entretanto, nesses estudos, filhotes de cães foram consideravelmente superalimentados (aprox. 75% acima das necessidades energéticas), o que resultou em

Ferro

Ferro. Devido à sua muito baixa biodisponibilidade, o ferro de carbonatos ou óxidos adicionados à dieta não deve ser considerado para se compor os teores mínimos de nutrientes (NRC 2006a).

Selênio

Selênio (crescimento). A necessidade mínima de selênio de filhotes de cães em crescimento foi determinada em 0,21 mg por kg MS (*Wedekind K and Combs Jr GE 2000, Wedekind KJ et al. 2004*). Entretanto, margem de segurança foi adicionada porque a disponibilidade do selênio em alimentos para animais de estimação pode ser baixa (*Wedekind KJ et al. 1998, Wedekind K and Combs Jr GE 2000, Wedekind KJ et al. 2004*).

Sódio (cães adultos). Estudos em cães têm demonstrado que alimentos contendo 2% de sódio (MS) pode resultar em balanço negativo de potássio (*Boemke W et al. 1990*).

Cobre

Cobre. Devido à sua baixa disponibilidade, o óxido de cobre não deve ser considerado fonte de cobre (*Fascetti AJ et al. 1998*).

aumento significativo da ingestão de iodo. Além disso, o alimento apresentava deficiência de diversos nutrientes importantes, por ex. Ca, P e K e, portanto, inadequado para filhotes de cães. Consequentemente, esses resultados não são relevantes para alimentos comerciais normais, nutricionalmente balanceados, e o máximo legal existente é seguro para todos os cães.

Além disso, a quantidade de ferro inerte não deve ser levada em consideração no cálculo do teor total de ferro do alimento para o máximo limite legal da EU.

Selênio (cães adultos). Não existem dados disponíveis sobre as necessidades exatas de selênio para cães adultos. Entretanto, de acordo com especialistas, a biodisponibilidade e as necessidades de selênio de cães são semelhantes às dos gatos. Portanto, a RID de gatos é usada para cães, até que novas informações sejam disponibilizadas.

Zinco

Zinco (crescimento). Com base em um estudo com dieta purificada, 5 mg de zinco por 100 g MS é suficiente para atender as necessidades de filhotes de cães em crescimento (Booles D et al. 1991). Considerando potenciais fatores que

poderiam reduzir a biodisponibilidade do zinco presentes em alimentos convencionais para animais de estimação, duplicar este teor mínimo recomendado pode ser considerado seguro.

VITAMINAS

Vitamina A

Vitamina A. O teor máximo recomendado no Manual FEDIAF tem como base estudos relatados por Hathcock et al. (1990), Goldy et al. (1996) e Cline et al. (1997) em cães adultos. O valor indicado corresponde a 80% da dose que Goldy et al. identificou como “pode estar se aproximando do teor que impeça o cão de manter homeostase normal de vitamina A” e corresponde a aproximadamente 45% da ingestão sem efeito adverso estabelecida por Cline et al. (1997) ao longo de um ano (sem efeitos prejudiciais para a saúde dos ossos). Além disso, Hathcock et al. (1990) relatou ser segura ingestão pelo menos três vezes superior ao teor nutricional máximo recomendado pela FEDIAF (índices hematológicos e de crescimento corporal não foram afetados). Considerando esses dados, o teor máximo da FEDIAF é considerado apropriado para todos os estágios de vida.

Vitamina A (filhotes de cães). Até o momento não existe evidência de que o teor nutricional máximo recomendado para filhotes de cães deva ser diferente do recomendado para cães adultos. Esse valor tem sido usado nesse manual por pelo menos 10 anos e jamais causou qualquer problema em cães em crescimento.^{c, d, e} Além disso, em estudo apoiado pelo setor de alimentos para animais de estimação, nenhum efeito adverso foi observado em filhotes de cães de diferentes raças quando alimentados com alimento para filhotes contendo 40.000 UI de vitamina A por 100 g MS (4 kcal/g ou 16,74 kJ/g) (Morris PJ et al. 2012, Zentek J et al. 2009).

Vitamina D

Vitamina D Estudos com filhotes de Dogue Alemão demonstraram que teor de vitamina D de 435 UI/100 g MS do alimento pode afetar a absorção de cálcio e induzir distúrbios de ossificação endocondral (Tryfonidou MA et al. 2002a, Tryfonidou MA et al. 2002b).

Portanto, 320 UI por 100 g MS deve ser o teor nutricional máximo recomendado para o crescimento de cães de raça gigante (NRC 2006l). Com base nas diferenças no metabolismo

de colecalciferol entre filhotes de raças gigantes e pequenas (Tryfonidou M A et al. 2002b), 425 UI/100 g MS pode ser considerado teor nutricional máximo recomendado para filhotes de raças pequenas.

Como não existe informação sobre ingestões máximas seguras para cães adultos e cadelas gestantes, a FEDIAF recomenda os valores indicados para filhotes como teor nutricional máximo para outros estágios de vida.

Vitamina E

Vitamina E. As necessidades de vitamina E dependem da ingestão de ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) e da presença de outros antioxidantes. Maior quantidade de vitamina E pode ser necessária se a ingestão de AGPI for

elevada, particularmente de óleo de peixe (Hall JA 1996, Hall JA et al. 2003, Hendriks WH et al. 2002).

Vitamina do complexo B

A recomendação mínima de **vitaminas do complexo B** corresponde à ingestão adequada (Adequate Intake, AI) do NRC 2006i, no momento do consumo do alimento. Esta considera as

formas biodisponíveis derivadas do premix de vitaminas adicionado. Se um teor de AI não foi identificado, o mínimo recomendado se baseou na recomendação de ingestão (Recommended Allowance) do NRC.

Riboflavina

Riboflavina. Com base no coeficiente de atividade da glutatona redutase do eritrócito, Cline et al. determinou, com dieta semipurificada que a necessidade de riboflavina para cães adultos na fase de manutenção é 66,8 µg/kg PC

por dia. Isso corresponde a aprox. 0,6 mg/100 g MS para alimentos convencionais para animais de estimação, considerando margem de segurança de 25%.

Biotina

Biotina. Para cães saudáveis não é necessário se adicionar biotina ao alimento, exceto se o alimento contiver compostos antimicrobianos ou antivitaminicos (*Kronfeld DS 1989a, Kronfeld DS 1989b*).

Vitamina K

Vitamina K. Não é necessário se adicionar vitamina K ao alimento, salvo se a dieta contiver compostos antimicrobianos ou antivitaminicos (*Kronfeld DS 1989c, NRC 2006j*).

3.2 FUNDAMENTAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES DE NUTRIENTES PARA GATOS

PROTEÍNA

Aminoácidos

Aminoácidos (gatos adultos) Os teores de proteína da FEDIAF têm como base as recomendações do NRC (2006), mas foram

ajustados para considerar i) digestibilidade aparente da proteína bruta de 80% e ii) as ingestões energéticas dos gatos.

Glutamato

Glutamato (gatos filhotes) O teor de glutamato não deve ultrapassar 6% da MS em alimentos para gatos filhotes (*Deady JE et al. 1981a, Deady JE et al. 1981b*).

Arginina

Arginina (todos os estágios de vida) A necessidade de arginina aumenta com o aumento do teor de proteína do alimento, devido ao seu papel como intermediária do ciclo da ureia. Para cada grama de proteína bruta acima dos valores indicados é necessário se acrescentar 0,02 g de arginina (*NRC 2006f*).

Arginina (filhotes de gatos) Taylor TP et al. (1996) constatou que dieta com 45 g/kg (470 kcal/100 g) de arginina estava associada a pequena redução na taxa de crescimento. Desta forma, o NRC define como valor máximo prudente 3,5 g/100 g MS (*400 kcal/100 g*).

Metionina-cistina

Metionina-cistina (*gatos adultos*) Os valores recomendados têm por base estudo de Burger e Smith (1987), que demonstraram que gatos adultos precisam de 0,16 g de metionina (sem cistina) por MJ de EM para manter balanço positivo de N. Após se adicionar margem de segurança de 20%, isso corresponde a 0,34% da MS ou 0,85 g por 1000kcal EM de metionina + cistina.

Lisina

Lisina (*gatos adultos*) Os valores recomendados têm por base estudo de Burger e Smith (1987), que demonstraram que gatos adultos precisam de 0,16 g de lisina por MJ de EM para manter

Triptofano

Triptofano (*gatos filhotes*) Taylor TP et al. (1998) forneceram 15 g/kg em dieta contendo 450 kcal/100 g sem efeitos adversos.

Herwill AM (1994) empregou teores de até 60 g/kg em dieta com 470 kcal/100 g. Vinte g/kg

Fenilalanina-tirosina

Fenilalanina-tirosina (*todos os estágios de vida*) Dietas com teor moderado de fenilalanina + tirosina, mas superior à exigência mínima para crescimento podem causar descoloração do pelo preto em filhotes de gatos (Anderson PJB et al. 2002, Yu S et al. 2001). Isso é

Taurina

Fenilalanina-tirosina (*todos os estágios de vida*) Dietas com teor moderado de fenilalanina + tirosina, mas superior à exigência mínima para crescimento podem causar descoloração do pelo preto em filhotes de gatos (Anderson PJB et al. 2002, Yu S et al. 2001). Isso é

Cistina A necessidade de aminoácidos sulfurados dos gatos (Teeter RG et al. 1978) e cães (Blaza SE et al. 1982) foram determinadas em estudos que empregaram metionina e cistina. Cistina é um dímero de cisteína, durante a análise tanto cistina como cisteína são quantificadas como ácido cistéico, em amostras hidrolisadas e oxidadas, mas calculadas como cistina (Blaza SE et al. 1982, Teeter RG et al. 1978).

balanço positivo de N. Após adicionar margem de segurança de 20%, isso corresponde a 0,34% da MS ou 0,85 g por 1000kcal EM.

foi adequado, mas a ingestão alimentar reduziu com 40 g/kg; efeitos adversos mais graves foram observados com 60 g/kg. Portanto, o máximo pode ser definido como 2 g por 470 kcal, ou 1,7 g por 100 g MS (400 kcal/100 g).

corrigido fornecendo alimento com $\geq 1,8\%$ MS de fenilalanina ou combinação de tirosina e fenilalanina (Anderson PJB et al. 2002). Para maximizar a cor do pelo preto, o teor de tirosina deve ser igual ou superior ao de fenilalanina (NRC 2006f).

corrigido fornecendo alimento com $\geq 1,8\%$ MS de fenilalanina ou combinação de tirosina e fenilalanina (Anderson PJB et al. 2002). Para maximizar a cor do pelo preto, o teor de tirosina deve ser igual ou superior ao de fenilalanina (NRC 2006f).

GORDURA

Gordura bruta

A gordura per si não é essencial e desde que a recomendação mínima de todos os ácidos graxos essenciais seja atendida ou superada, não existe risco de deficiência nutricional. Portanto, a recomendação mínima de gordura bruta para

gatos adultos com NEM de 75 kcal/kgPC^{0,67} não foi ajustada com relação à ingestão energética, em comparação à recomendação para gatos adultos com NEM de 100 kcal/kgPC^{0,67}.

Ácidos graxos ômega 3 e 6

Ácidos graxos ômega 3 (crescimento e reprodução) O estudo de Pawlosky et al. (1997) sugere que para gatos filhotes é importante que seja mantido o status de DHA do sistema nervoso, para assegurar função normal da retina. Entretanto, felinos jovens têm baixa capacidade de sintetizar DHA. Portanto, é recomendado se ter pequenas quantidades de DHA e/ou EPA em

alimentos para crescimento e reprodução.

Ácidos graxos ômega 3 (gatos adultos) Embora existam maiores evidências dos efeitos benéficos dos ácidos graxos ômega-3, as informações atuais não são suficientes para se recomendar um teor específico de ácidos graxos ômega-3 para gatos adultos.

MINERAIS

Cálcio

Cálcio O valor da FEDIAF é superior ao do NRC 2006 por incluir margem de segurança que considera a biodisponibilidade das matérias-primas utilizadas.

Sódio

Sódio (gatos adultos) Com base na concentração de aldosterona do plasma, Yu S e Morris JG (1999) concluíram que a necessidade mínima de sódio para manutenção de gatos adultos é de 0,08% MS com 5,26 kcal EM/g (22 kJ). Isso corresponde a 0,076% da MS com 4 kcal EM/g após se adicionar margem de segurança de aproximadamente 25%.

Dados científicos mostram que teores de sódio de até 3,75 g/1000 kcal EM são seguros para gatos

saudáveis (Burger I 1979, Nguyen P et al. 2016). Valores superiores ainda podem ser seguros, mas não existem dados científicos disponíveis.

Sódio (crescimento) Com base na concentração de aldosterona no plasma, Yu et al. (1997) recomendaram que alimento para filhotes de gatos deve conter pelo menos 0,16% de sódio na MS com 5,258 kcal EM/g (22 kJ). Isso corresponde a 0,16% com 4 kcal EM/g, após se adicionar margem de segurança de aproximadamente 30%.

Fósforo

Estudos sugerem que a ingestão de alguns compostos inorgânicos de fosfato de sódio podem influenciar de modo dose dependente e diferentemente as concentrações sanguíneas

pós-prandiais de hormônios reguladores do fósforo, em comparação com dietas nas quais o fósforo é proveniente de cereais ou farinha de ossos (Coltherd et al. 2018).

MICROELEMENTOS

Geral

Geral Os fabricantes devem considerar que a biodisponibilidade dos microelementos é reduzida por elevado teor de alguns minerais (por ex., cálcio),

pelos teores de outros microelementos (por ex., alto teor de zinco reduz a absorção de cobre) e por fontes de ácido fítico (por ex., cereais, leguminosas).

Cobre

Cobre Devido à sua baixa disponibilidade, o óxido de cobre não deve ser considerado fonte de cobre (Fascetti AJ et al. 1998).

Iodo

Iodo Com base na relação do Tc99m da tireóide e saliva, Wedekind KJ et al. (2009) estimaram que a necessidade mínima de iodo para gatos é de 0,46 mg/kg MS. No entanto análise mais detalhada dos dados indica que as necessidades de iodo provavelmente estão próximas a 1,1 mg/kg MS.

Portanto, a recomendação de ingestão diária foi definida em 1,3 mg/kg MS, considerando margem de segurança de 20%. Isso corresponde à necessidade mínima declarada pelo NRC (NRC 2006e).

Ferro

Ferro Devido à sua muito baixa biodisponibilidade, o ferro de carbonatos ou óxidos adicionados à dieta não deve ser considerado como contribuidor dos teores mínimos deste nutriente (NRC 2006a). Além disso, a quantidade de ferro

inerte não deve ser levada em consideração no cálculo do teor total de ferro do alimento para o máximo limite legal da EU.

VITAMINAS

Vitamina A

Vitamina A (gatos adultos) O teor máximo recomendado pela FEDIAF tem como base o estudo de Seawright AA et al. (1997) em filhotes de gatos. O valor máximo da FEDIAF de 40.000 UI/100 g MS é aproximadamente 50% do NOAEL (nível sem efeitos adversos observáveis) relatado por Seawright AA et al. (1997) em filhotes de gatos de 6 a 8 semanas de idade, alimentados por 41 semanas. Como filhotes de gatos são no mínimo igualmente vulneráveis à hipervitaminose A que os adultos, esse teor também deve ser seguro para gatos adultos.

Vitamina A (crescimento e reprodução) Seawright AA et al. (1967) não relataram efeitos adversos em filhotes de 6 a 8 semanas de idade, alimentados por 41 semanas com 50.000 UI/kg PC de vitamina A, correspondendo

a aproximadamente 90.000 UI por 100 g MS. Portanto, o máximo da FEDIAF de 40.000 UI/100 g MS pode ser considerado seguro para gatos em crescimento.

Freytag TL et al. (2003) relataram que oferecer alimento com 100.000 UI/100 g MS para gatas gestantes causou malformações fatais nos filhotes. O próximo valor inferior, de 2.000 UI/100 g MS não causou efeitos adversos. Com base nestes dados, o NRC 2006 recomendou não se ultrapassar 33.330 UI/100 g MS em alimentos para animais em reprodução (NRC 2006m).

Considerando esses dados, a FEDIAF recomenda o teor máximo de vitamina A de 33.330 UI/100 g MS para alimentos destinados à reprodução de gatas.

Vitamina D

Vitamina D Com base no estudo de Sih TR et al. (2001) o teor nutricional máximo de 3.000 UI/100 MS (7.500 UI/1000 kcal) pode ser

considerado seguro para todos os estágios de vida dos gatos.

Vitamina E

Vitamina E As necessidades de vitamina E dependem da ingestão de ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) e da presença de outros antioxidantes. Maior quantidade de vitamina E pode ser necessária se a ingestão de AGPI for

elevada. Em alimentos para gatos é recomendável acrescentar de 5 a 10 UI de vitamina E acima do teor mínimo por quilograma de dieta para cada grama de óleo de peixe adicionado (Hendriks WH et al. 2002).

Vitaminas do complexo B

A recomendação mínima de vitaminas do complexo B corresponde à ingestão adequada (*Adequate Intake, AI*) do NRC (NRC 2006i), no momento de consumo do alimento. Esta considera as formas biodisponíveis derivadas do

premix de vitaminas adicionado. Se um teor de AI não foi identificado, o mínimo recomendado se baseou na ingestão recomendada (Recommended Allowance) do NRC.

Vitamina B6 (Piridoxina)

Vitamina B6 (todos os estágios de vida) As necessidades de vitamina B6 aumentam com o aumento do teor de proteína do alimento (Bai SC et al. 1991, Bai SC et al. 1989).

Biotina

Biotina Para gatos saudáveis, não é necessário se adicionar biotina ao alimento, exceto se o alimento contiver compostos antimicrobianos ou

a antivitaminicos (Kronfeld DS 1989a, Kronfeld DS 1989b).

Vitamina K

Vitamina K Normalmente não é necessário se adicionar vitamina K. Entretanto, existe alguma indicação de que alimentos enlatados para gatos com alto teor de peixe podem apresentar risco

de aumento do tempo de coagulação. Desta forma, tem se sugerido suplementar dietas ricas em peixe com vitamina K (Kronfeld DS 1989c, NRC 2006j, Strieker MJet al. 1996).

IV. Alimento complementar para animais de estimação

Alimentos complementares para animais de estimação são legalmente definidos na Europa como alimentos com alto teor de certos componentes mas que, devido à sua composição, não são suficientes para a alimentação diária completa, a menos que sejam utilizados em combinação com outros alimentos para animais de estimação. [Regulamento (CE) 767/2009].

Alimento complementar para animais de estimação abrange uma ampla variedade de produtos, incluindo as categorias:

a. Produtos que colaboram significativamente para a energia fornecida na ração diária, mas não são completos:

- Produtos destinados a serem misturados com outros ingredientes na casa do animal para então formar uma alimentação completa.
- Petiscos e guloseimas normalmente oferecidos para fortalecer o vínculo entre o ser humano e o

animal ou como recompensas durante treinamentos. Embora estes não sejam elaborados para colaborar consideravelmente para a alimentação diária, podem ser oferecidos em quantidades que afetam a ingestão total de energia. Suas instruções de alimentação devem oferecer recomendações claras sobre como não sobrealimentar o animal.

b. Produtos que colaboram para a nutrição diária e podem ou não aumentar significativamente o teor de energia da alimentação diária:

- Produtos usados para complementar os alimentos, por ex., biscoitos que possuam teores elevados de ácidos graxos ω -3 e ω -6.

c. Produtos que não se destinam a contribuir com o conteúdo nutricional da alimentação diária, mas são oferecidos para manter o animal ocupado e podem ser ingeridos:

- Produtos mastigáveis para cães

1. INGESTÃO DIÁRIA RECOMENDADA

Tendo em vista os diferentes tipos de alimentos função pretendida do produto no consumo diário total. O complementares para animais de estimação, os fabricantes devem basear suas instruções de uso considerando a consumo

diário total deve corresponder às quantidades recomendadas e aos teores máximos nutricionais e legais listados nas tabelas de alimento completo para animais de estimação.

2. PROCEDIMENTO DE VALIDAÇÃO

A FEDIAF recomenda que, para fins de validação nutricional, o alimento complementar para animais de estimação seja dividido em três categorias: Para produtos pertencentes à categoria A, o procedimento de validação deve cumprir com o estabelecido para alimento completo para animais de estimação, de modo a se avaliar a adequação nutricional do consumo diário total de alimentos.

Para produtos pertencentes à categoria B, o procedimento de validação deve cobrir aqueles nutrientes que são pertinentes para o uso pretendido do produto. Para produtos da categoria C (elaborados para mastigação e para manter o animal ocupado), não há necessidade de qualquer procedimento específico de validação para adequação nutricional.

3. REPETIÇÃO DE ANÁLISES

Quando um procedimento de validação é recomendado, as mesmas regras são aplicáveis

para alimentos completos e para alimentos complementares para animais de estimação.

V. Métodos analíticos

Para se obter resultados representativos é necessário coletar amostras e processá-las de acordo com os princípios gerais definidos no Regulamento da Comissão (CE) Nº 152/2009 de 27 de janeiro de 2009, que estabelece métodos de amostragem e análise para o controle oficial de alimentos para animais.

A análise de apenas uma amostra pode não refletir o teor declarado na análise média do produto.

Para se obter análise representativa é necessário analisar diversas amostras, de diferentes lotes. Uma amostra composta por diversas amostragens também é válida. Para avaliar os resultados de análise de uma amostra única, devem ser consideradas as tolerâncias máximas de desvio dos valores declarados, conforme descrito no ANEXO 4 do Regulamento 767/2009 com relação à comercialização e uso do alimento, bem como as tolerâncias necessárias para escopos analíticos.

Tabelas V-1. LISTA DE ALGUNS MÉTODOS ANALÍTICOS

Item	Método de referência
Amostragem	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6491
Umidade	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO /DIS 6496
Proteína (bruta)	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Arginina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Histidina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Isoleucina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Lisina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Metionina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Cistina/Cisteína	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Fenilalanina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Tirosina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Treonina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Valina	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Triptofano	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 2ª ISO/CD 13904
Gordura (bruta)	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Ácido linolênico	VDLUFA método 5.6.2 B.S.I método BS684: seção 2.34 : ISO 5509-1997 AOAC 15ª ed. (1990) 969.33 e 963.22
Ácido araquidônico	VDLUFA método 5.6.2 B.S.I método BS684: seção 2.34 : ISO 5509-1997 AOAC 15ª ed. (1990) 969.33 e 963.22
Fibra (bruta)	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Cinza (matéria mineral)	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54
Cálcio	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869

Item	Método de referência
Fósforo	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6491
Potássio	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Sódio	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Cloro	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 §35 LMBG L06.00-5 AOAC 14ª ed. (1984) 3.069-3.070 AOAC 15ª ed. (1990) 920.155 e 928.04 AOAC 16ª ed. (1998) método potenciométrico 50.1.10
Magnésio	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Ferro	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Cobre	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Manganês	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Zinco	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Iodo	Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1997. Dietary intake of iodine and fatty acids. Food Surveillance Information Sheet, 127. MAFF
Selênio	<i>The Analyst</i> 1979, 104, 784 VDLUFA, BD III método 11.6 (1993) AOAC 16ª ed. (1998) 9.1.01
Vitamina A	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 2º ISO/CD 14565 VDLUFA método 13.1.2
Vitamina D*	VDLUFA método 13.8.1 D3 AOAC 15ª ed. (1990) 982.29 BS EN 12821: 2000
Vitamina E	Regulamento (CE) 152/2009 J.O. 26/02/2009 L 54 2º ISO/CD 6867 VDLUFA método 13.5.4
Vitamina K	Analytical Proceedings, junho de 1993, Vol. 30, 266-267 (Vit. K3) J. of Chrom. 472 (1989) 371-379 (Vit. K1) BS EN 14148: 2003 (Vit. K1)
Tiamina	AOAC Int. 76 (1993) 1156-1160 e 1276-1280 AOAC Int. 77 (1994) 681-686 The Analyst, 2000, No. 125, pp 353-360 EN 14122 (2003)
Riboflavina	AOAC Int. 76 (1993) 1156-1160 e 1276-1280 AOAC Int. 77 (1994) 681-686 AOAC 16ª ed. (1998) M 940.33 The Analyst, 2000, No. 125, pp 353-360 EN 14152 (2003)

Item	Método de referência
Ácido pantotênico	AOAC 945.74 /42.2.05 (1990) USP XXIII, 1995, M 91
Niacina	AOAC 944.13 /45.2.04 (1990) USP XXIII, 1995, M 441
Vitamina B6 (Piridoxina)	AOAC 16ª ed. (1998) M 985.32 EN 14663: 2005
Ácido fólico	AOAC 16ª ed. (1998) M 944.12 Biacore AB: Folic Acid Handbook; BR 1005-19
Biotina	USP XXI, 1986, M 88 Biacore AB: Biotin Kit Handbook; BR 1005-18
Vitamina B12	USP XXIII, 1995, M171 AOAC 952.20 Biacore AB: Vitamin B12 Handbook; BR 1004-15
Colina	AOAC Int. Vol 82, No. 5, 1999 pp 1156-1162 EG-Draft 15.706/1/VI/68-D/bn
Taurina	AOAC Int. Vol. 82 No. 4, 2000 pp 784-788
Fibra alimentar total (FAT)	Método oficial AOAC 985.29 ou 45.4.07 para fibra alimentar total em alimentos e produtos alimentares
Fibra insolúvel (FI)	Método AOAC 991.42 ou 32.1.16 para fibra alimentar insolúvel em alimentos e produtos alimentares
Fibra solúvel (FS)	Método oficial AOAC 993.19 ou 45.4.08 para fibra alimentar solúvel em alimentos e produtos alimentares

*A análise de vitamina D em alimentos para animais de estimação com teores que se aproximem da recomendação mínima, ou seja entre 500 e 1000 UI/kg MS, é difícil e não confiável. O limite de detecção para métodos baseados em HPLC é de aproximadamente 3.000 a 5.000 UI/kg. Não é necessário realizar análise se houver suplementação e é improvável que produtos não suplementados, com teores adequados de vitaminas A e E apresentem deficiência em vitamina D.

VI. Protocolos de avaliação de performance de alimentos

Tabelas V-1. Abreviações

EB	Energia bruta	PB	Proteína bruta
ED	Energia digestível	PD	Proteína digestível
EM	Energia metabolizável	PC	Peso corporal
KJ	Quilojoule	Cr₂O₂	Óxido de cromo (III)
Kcal	Quilocaloria		

1. MÉTODO DO INDICADOR

1.1 Introdução

Esse protocolo de avaliação foi desenvolvido para determinar a EM dos alimentos de maneira não prejudicial para os gatos e cães. Foi adaptado

dos “Protocolos AAFCO de energia metabolizável de alimentos para cães e gatos - Método do indicador” (AAFCO 2007).

1.2 Protocolo

1.2.1 Animais

O mínimo de seis (6) animais adultos, com pelo menos um (1) ano de idade, deve completar o teste. Os animais devem estar em boas condições de

saúde e com peso corporal, sexo e raça conhecidos. Os animais precisam ser alojados individualmente durante o teste (período de coleta).

1.2.2 Fornecimento do alimento

Os procedimentos de alimentação devem ser padronizados. A alimentação deve ser composta por duas fases.

alimentos, conforme necessário, para manutenção do peso corporal.

A primeira fase é o período de adaptação, com pelo menos três dias para cães e cinco dias para gatos (Nott et al. 1994). Tem objetivo de adaptar os animais do teste à dieta e ajustar a ingestão de

A segunda fase será o período de coleta; fezes e possivelmente urina deverão ser colhidos durante no mínimo quatro dias (*96 horas*) para cães e cinco dias para gatos (*120 horas*).

1.2.3 Alimentos

Devem ser registrados o tipo, sabor e códigos de produção do alimento em avaliação. O alimento empregado deve ser o mesmo ao longo de todo o período do teste.

uniforme em uma quantidade de alimento suficiente para alimentar todos os animais durante todo o período de adaptação e de coleta. Caso se utilize óxido de cromo, deve-se misturar ao alimento aproximadamente 0,25% de um óxido de cromo (III) (*Cr203*) de alta qualidade, sem cromo solúvel.

O indicador deve ser misturado de maneira

1.2.4 Fornecimento do alimento

A quantidade de alimento oferecida a cada animal pode ser [110 kcal (460 kJ) EM por kg PC^{0,75} para cães, e baseada em dados existentes sobre a quantidade de alimento necessária para se manter

o peso corporal, ou nas necessidades estimadas de energia para manutenção diária aproximadamente 60 kcal (250 kJ) EM por kg PC para gatos] (*consulte o ANEXO 2 - Energia*).

1.2.5 Horários de alimentação

Os animais deverão ser alimentados pelo menos uma vez ao dia e no mesmo horário, todos os dias. Deve sempre haver água limpa e fresca disponível.

O alimento deve ser fornecido tal qual ou seguindo o guia de alimentação do produto. O alimento que sobrar após a refeição deverá ser pesado.

1.2.6 Interrupção na fase de adaptação

Caso durante a fase de adaptação o alimento seja continuamente rejeitado ou houver ingestão de

uma quantidade mínima pela maioria dos animais, o estudo não deverá entrar na fase de coleta.

1.2.7 Coleta

É essencial que todos os recipientes de coleta sejam devidamente identificados usando etiquetas duplas ou qualquer outra codificação alternativa adequada. As etiquetas devem incluir o número do animal, número da dieta e datas das coletas.

alíquotas devem ser secas e agrupadas por animal individual.

Coleta de fezes Devem ser coletadas alíquotas de fezes de todos os dias do ensaio. Todos os esforços devem ser feitos para evitar que agentes contaminantes, como pelos sejam coletados. As

Coleta de urina Durante o período de coleta, cada animal deve ter sua urina diária coletada e pesada, à menos que um fator de correção seja usado para estimar a energia metabolizável. Todos os esforços devem ser feitos para evitar que agentes contaminantes, como pelos, sejam coletados.

1.2.8 Preparação das amostras

Alimentos Os alimentos devem ser compostos e homogeneizados para garantir uniformidade e consistência, bem como que amostra representativa e suficiente seja reservada para os ensaios apropriados. Deve-se congelar e manter quantidades suficientes da amostra restante até que os resultados do ensaio sejam analisados e considerados aceitáveis.

uniformidade e quantidade representativa deve ser reservada para os ensaios apropriados. Deve-se congelar e manter quantidades suficientes da amostra restante até que os resultados do ensaio sejam analisados e considerados aceitáveis.

Fezes As fezes devem ser analisadas à partir de amostras compostas. As amostras devem ser homogeneizadas para garantir consistência e

Urina Deve ser coletada em recipientes contendo ácido sulfúrico para estabilizar a urina e evitar perda de nitrogênio. Alíquotas de urina do período de coleta devem ser liofilizadas e agrupadas por animal, em quantidade suficiente para a análise de EB.

1.2.9 Análises laboratoriais

Amostras preparadas devem ser utilizadas para as análises. Deve-se utilizar métodos recomendados pela AOAC, quando estiverem disponíveis, ou um dos métodos recomendados listados na Tabela V-1. A energia bruta dos alimentos e das fezes deve ser mensurada (bomba calorimétrica), bem como a proteína bruta e o indicador. Se a urina for coletada, também devem ser determinadas a energia bruta e a proteína bruta.

Caso se deseje conhecer a digestibilidade da matéria seca, gordura ou outros nutrientes, os alimentos e as fezes também devem ser analisados quanto a estes compostos.

O mesmo método de análise do indicador deve ser empregado no alimento e nas fezes (se for empregado oxido crômico espectrometria de absorção atômica é o método de preferência

(Arthur 1970). Uma vez que a digestão controlada da amostra e a oxidação do óxido de cromo a cromatos são críticas para se obter resultados confiáveis, a análise colorimétrica do cromo é menos reprodutível do que a espectrofotometria de absorção atômica.

Alimento, fezes e urina (*se coletada*) devem ser armazenados no congelador, para o caso de serem necessários para análises adicionais.

1.2.10 Cálculo da energia e nutrientes digestíveis

Energia e proteína digestíveis O cálculo é baseado na avaliação da energia bruta ou proteína bruta ingeridas, menos a energia ou proteína bruta

eliminadas nas fezes Gordura digestível, cinzas e matéria seca podem ser calculadas da mesma maneira que a proteína digestível.

ED (kcal ou kJ/g) =	$\{1 - (\text{EB fezes} \times \% \text{Cr2O3 no alimento})\} \times \text{EB no alimento}$
	$(\text{EB no alimento} \times \% \text{Cr2O3 nas fezes})$

PD (% alimento) =	$\{1 - (\% \text{PB nas fezes} \times \% \text{Cr2O3 no alimento})\} \times \text{PB no alimento}$
	$(\% \text{PB no alimento} \times \% \text{Cr2O3 nas fezes})$

1.2.11 Cálculo da energia metabolizável

Energia metabolizável Sua determinação se baseia na avaliação da energia bruta ingerida menos a energia perdida nas fezes e na urina.

Se houver coleta de urina	$\text{EM (kcal ou kJ/g)} = \text{ED} - \text{EB de urina}$
Se não houver coleta de urina	$\text{EM (kcal ou kJ/g)} = \text{ED} - (\text{PD} \times \text{fator de correção para energia perdida na urina})$

Fator de correção para perda energética pela urina (Kienzle et al. 1998):

1,25 kcal ou 5,23 kJ/g para cães,
0,86 kcal ou 3,60 kJ/g para gatos

2. MÉTODO DE COLETA TOTAL

2.1 Introdução

Esse protocolo de avaliação foi desenvolvido para determinar a EM dos alimentos para cães e gatos de maneira não prejudicial para os animais.

Foi adaptado dos “Protocolos AAFCO de energia metabolizável de alimentos para cães e gatos – Método de coleta quantitativa” (AAFCO 2007).

2.2 Protocolo

2.2.1 Animais

Um mínimo de seis (6) animais adultos, com pelo menos um (1) ano de idade, deve completar o teste. Os animais devem estar em boas condições de

saúde e com peso corporal, sexo e raça conhecidos. Os animais precisam ser alojados individualmente durante o teste (período de coleta).

2.2.2 Fornecimento do alimento

Os procedimentos de alimentação devem ser padronizados. A alimentação deve ser composta por duas fases.

peso corporal constante. A segunda fase será o período de coleta total com, no mínimo, quatro dias (96 horas) para cães e cinco dias (120 horas) para gatos.

A primeira fase é o período de adaptação, com pelo menos três dias para cães e cinco dias para gatos (Nott et al. 1994). Tem objetivo de adaptar os animais do teste à dieta e ajustar a ingestão de alimentos, conforme necessário, para manterem

A quantidade de alimento oferecido durante a segunda fase deve permanecer constante. A ingestão dos alimentos deve ser registrada durante ambas as fases.

2.2.3 Alimentos

Devem ser registrados o tipo, sabor e códigos de produção do alimento em avaliação. O alimento

empregado deve ser o mesmo ao longo de todo o período do teste.

2.2.4 Fornecimento do alimento

A quantidade de alimento oferecida a cada animal pode ser baseada nos dados existentes sobre a quantidade de alimento necessária para manter o peso corporal, ou nas exigências estimadas

de energia para manutenção diária [110 kcal (460–480 kJ) EM por kg PC_{0,75} para cães, e aproximadamente 60 kcal (250–293 kJ) EM por kg PC para gatos] (consulte o ANEXO 2 – Energia).

2.2.5 Horário de alimentação

Os animais deverão ser alimentados pelo menos uma vez ao dia e no mesmo horário, todos os dias. Deve sempre haver água limpa e fresca disponível.

O alimento deve ser fornecido tal qual ou seguindo o guia de alimentação do produto. O alimento que sobrar após a refeição deverá ser pesado.

2.2.6 Interrupção na fase de adaptação

Caso durante a fase de adaptação o alimento seja continuamente rejeitado ou houver ingestão de

uma quantidade mínima pela maioria dos animais, o estudo não deverá entrar na fase de coleta.

2.2.7 Coleta

É essencial que todos os recipientes de coleta sejam devidamente identificados usando etiquetas duplas ou qualquer outra codificação alternativa adequada. As etiquetas devem incluir o número do animal, número da dieta e as datas das coletas.

Coleta de fezes As fezes devem ser coletadas diariamente durante no mínimo quatro dias para cães e cinco dias para gatos. Todos os esforços devem ser adotados para se coletar todas as fezes e evitar que agentes contaminantes, como pelos, sejam coletados. O procedimento é descrito a seguir:

- a. Pese o recipiente de coleta e registre o peso.
- b. Coloque as fezes no respectivo recipiente para aquele animal e dia de coleta. Colete as fezes da maneira a mais completa possível.
- c. Coloque as fezes no congelador, para armazenamento.
- d. As fezes podem ser secas diariamente.

2.2.8 Preparação das amostras

Alimentos O alimento deve ser amostrado composto e homogeneizado para garantir uniformidade e consistência, bem como que amostra representativa e suficiente seja reservada para as análises apropriadas. Deve-se congelar e manter quantidades suficientes da amostra restante até que os resultados do ensaio sejam analisados e considerados aceitáveis.

Fezes As fezes devem ser analisadas à partir de amostras representativas. Ampla amostra deve ser homogeneizada para garantir consistência e uniformidade e quantidade representativa deve ser reservada para os ensaios apropriados. Deve-

2.2.9 Análises laboratoriais

Amostras preparadas devem ser utilizadas para as análises. Deve-se utilizar métodos recomendados pela AOAC, quando estiverem disponíveis, ou um dos métodos recomendados listados na Tabela V-1. Alimentos, fezes e urina (*se coletada*) devem ser analisados quanto ao teor energia bruta (*bomba calorimétrica*). Se

- Pese e registre o peso das fezes e do recipiente diariamente e determine o peso líquido das fezes. Se a quantidade de fezes for grande, uma alíquota pode ser mantida para secagem.

- Seque as fezes coletadas do dia (ou sua respectiva alíquota). As fezes devem ser dispostas em camadas finas o suficiente para secarem rapidamente. Do contrário, perdas de nitrogênio e carbono podem ocorrer devido aos produtos de fermentação.

- Agrupe toda a coleta ou alíquotas proporcionais do animal.

Coleta de urina Durante o período de coleta, cada animal deve ter sua urina diária coletada e pesada, à menos que um fator de correção seja usado para estimar a energia metabolizável. Todos os esforços devem ser feitos para evitar que agentes contaminantes, como pelos, sejam coletados.

se congelar e manter quantidades suficientes da amostra restante até que os resultados do ensaio sejam analisados e considerados aceitáveis.

Urina Se urina for coletada, isto deve ocorrer no mesmo período da coleta de fezes. Esta deve ser coletada com um mínimo de contaminação em recipientes contendo ácido sulfúrico para estabilizar a urina e evitar perda de nitrogênio. Após determinação do volume total, alíquotas de urina devem ser liofilizadas e agrupadas por animal, em quantidade suficiente para a análise de EB e em recipiente adequado.

não houver coleta de urina, a proteína bruta do alimento e das fezes deve ser determinada.

Se for de interesse saber a digestibilidade da matéria seca, gordura ou outros nutrientes, estes devem ser analisados nos alimentos e fezes.

2.2.10 Cálculo da energia e nutrientes digestíveis

Proteína e energia digestíveis A determinação é realizada com base na avaliação da energia bruta ingerida menos a energia das fezes.

ED (por g de alimento) =	(EB do alimento ingerido- EB das fezes coletadas)
	quantidade de alimento ingerido

PD (% do alimento) =	(PB do alimento ingerido- PB das fezes coletadas) x 100
	quantidade de alimento ingerido

Gordura, cinza ou matéria seca digestíveis podem ser calculadas da mesma maneira que a proteína digestível

2.2.11 Cálculo da energia metabolizável

Energia metabolizável A determinação se baseia na avaliação da energia bruta ingerida menos a energia perdida nas fezes e na urina.

EM=	[(EB do alimento ingerido- EB das fezes coletadas) – (gramas de proteína ingeridas- gramas de proteína nas fezes) x fator de correção para energia perdida pela urina]
	EM (kcal ou kJ/g) = ED- (PD x fator de correção para energia perdida na urina)

Fator de correção para perda energética pela urina (Kienzle et al. 1998):

1,25 kcal ou 5,23 kJ/g para cães,
0,86 kcal ou 3,60 kJ/g para gatos

Exemplo 1:

- a. Energia bruta do alimento = 4,35 kcal/g ou 18,2 kJ/g
- b. Quantidade do alimento ingerido = 1.250
- c. Energia bruta das fezes = 1,65 kcal/g ou 6,90 kJ/g
- d. Quantidade de fezes coletadas = 600 g
- e. Proteína bruta do alimento = 24%
- f. Proteína bruta das fezes = 9%
- g. Fator de correção (cães) = 1,25 kcal/g ou 5,23 kJ/g

EM =	(a x b)- (c x d) – [(b x e)- (d x f)]/100 x g x 1000
	b

EM (kcal/kg) =	$\frac{[(4,35 \times 1.250) - (1,65 \times 600)] - [(1.250 \times 24) - (600 \times 9)]}{100 \times 1,25 \times 1.000}$
	1.250
EM (MJ/kg) =	$\frac{[(18,2 \times 1.250) - (6,9 \times 600)] - [(1.250 \times 24) - (600 \times 9)]}{100 \times 5,23}$
	1.250
EM=	3312 kcal/kg ou 13,9 MJ/kg

Com coleta de urina

EM =	$\frac{[(EB \text{ do alimento ingerido} - EB \text{ das fezes coletadas}) - EB \text{ da urina coletada}]}{\text{quantidade de alimento ingerido}}$
------	--

Exemplo 2:

- a. Energia bruta do alimento = 4,35 kcal/g ou 18,2 kJ/g
- b. Quantidade do alimento ingerido = 1.250
- c. Energia bruta das fezes = 1,65 kcal/g ou 6,9 kJ/g
- d. Quantidade de fezes coletadas = 600 g
- e. Energia bruta da urina = 0,25 kcal/ml ou 1,05 kJ/ml
- f. Volume de urina = 1.230 ml

EM (kcal/kg) =	$\frac{[(a \times b - c \times d) - e \times f] \times 1000}{b}$
EM (kcal/kg) =	$\frac{[(4,35 \times 1.250 - 1,65 \times 600) - (0,25 \times 1.230)] \times 1000}{1.250}$
EM (MJ/kg) =	$\frac{18,2 \times 1250 - 6,9 \times 600 - 1,05 \times 1.230}{1.250}$
EM=	3312 kcal/kg ou 13,86 MJ/kg

VII. Anexos

1. ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL

1.1 Introdução

Aproximadamente um terço de gatos e cães com mais de um ano de idade que vão a consultórios veterinários nos EUA estão acima do peso ou são obesos (ECC 7 e 8, consulte a Tabela VII 1 e 2). A prevalência aumenta para quase 50% quando considera-se a faixa etária de 6 a 11 anos (Lund EM 2005, Lund EM et al. 2006). A prevalência na Europa é muito semelhante (Sloth C 1992, Colliard L et al. 2006, Colliard L et al. 2009).

As necessidades energéticas devem ser estabelecidas com base no peso corporal (PC) ideal. Embora o PC seja medida objetiva e exata, este não fornece informações suficientes sobre estar em condição ideal ou não. Avaliar a condição corporal em combinação com o PC fornece avaliação mais exata da condição do animal e melhor base para se estabelecer as necessidades de energia.

1.2 Escore de condição corporal validado

O escore de condição corporal (ECC) é método subjetivo e semiquantitativo de se avaliar a composição corporal do animal, particularmente o percentual de gordura corporal (%GC) e de se estimar o desvio do peso para baixo ou para cima do normal.

Diferentes sistemas de escore de condição corporal têm sido desenvolvidos ao longo dos anos. Uma escala de 1 a 9 foi validada para cães e gatos e tem demonstrado ótima repetitividade e previsibilidade (Laflamme D 1997a, Laflamme D 1997b).

A condição corporal dos animais é na realidade um contínuo, que para ser avaliado é dividido em determinado número de categorias (Burkholder WJ 2000), deste modo as % de GC de sucessivos ECC podem se sobrepor.

As Tabelas VII 1 e 2 apresentam o ECC com a descrição e respectivos percentuais de gordura corporal. Apresentam ainda os aumentos ou reduções do peso corporal em relação ao peso corporal ideal.

Para comparação, o escore de 5 pontos foi adicionado na coluna 2, nas duas tabelas.

1.3 Uso prático e interpretação

Em uma escala de 1 a 9, uma classificação 5 deve refletir a porcentagem ideal de GC. Esta é estimada como sendo entre 20 e 30% para gatos (Laflamme D 1997a; Harper EJ et al. 2001; Bjornvad CR et al. 2011) e 15 e 25% para cães (Laflamme D 1997b; Kealy RD et al. 2002).

Gatos Estudos têm demonstrado que gatos castrados tem maior risco de acumular gordura do que gatos inteiros (Fettman MJ et al. 1997; Harper EJ et al. 2001; Kanchuk ML et al. 2002) e gatos castrados inativos com peso normal podem ter massa corporal magra relativamente menor (Bjornvad CR et al. 2011). Esses dados sugerem que para gatos castrados inativos um ECC 4 de 9 pode ser ideal, em vez da classificação 5 de 9, que é ideal para gatos inteiros e mais ativos.

Cães Com base em um estudo de 14 anos de duração, conduzido com Labradores, Kealy et al. constataram que uma alimentação controlada está associada a um tempo de vida médio mais longo e ao atraso no aparecimento de doenças crônicas (Kealy RD et al. 2002). Esses cães apresentavam ECC 4 a 5 de 9, com % de GC variando de 12 a 20% (Kealy RD et al. 2002), o que corresponde melhor ao ECC ideal encontrado por Mawby et al. (2004). O ECC ideal deve, portanto, estar entre 4 a 5 de 9.

O principal objetivo da maioria dos estudos que validaram o ECC foi o de propiciar ferramenta prática para avaliar com exatidão a obesidade (Laflamme D, 1997a & b; Mawby DI et al. 2004; Bjornvad CR et al. 2011). Isso resultou em desvios para pesos corporais maiores quanto à % de GC,

e baixa representação das menores pontuações da escala de escore, que podem estar ausentes ou insuficientemente representados (*Laflamme D 1997a, Laflamme D 1997b; Mawby DI et al. 2004; Bjornvad CR et al. 2011*). Além disso, as classificações nos segmentos inferiores do ECC são confundidos por atrofia muscular (*Baez Jetal.*

1.4 Conclusão

A combinação do PC com o ECC de 9 pontos é uma boa base para se determinar as necessidades energéticas e ferramenta útil para ajudar os proprietários de animais, que normalmente não reconhecem se o animal está acima do peso ou obeso (*Mason E 1970*).

O NRC 2006 indica o ECC de 9 pontos como a referência na qual a NEM de gatos adultos é baseada (*NRC 2006c*) e a Associação Mundial de Medicina Veterinária de Pequenos Animais (*WSAVA, World Small Animal Veterinary*

2007; Michel KEetal. 2011). Recentemente, um sistema de classificação de massa muscular de quatro pontos foi desenvolvido para avaliação da massa muscular em pacientes criticamente doentes (*Baez Jetal. 2007; Michel KEetal. 2011*) (*Tabela VII-3*).

Association) incluiu o sistema em suas diretrizes nutricionais globais.

Com relação a outras técnicas de exame físico, existe necessidade de se adquirir experiência com as mesmas, a fim de se alcançar precisão na classificação da condição corporal (*Burkholder WJ 2000; German AJ et al. 2006*). Um estudo demonstrou que os proprietários também podem adquirir experiência com um sistema de classificação do ECC, demonstrando exatidão suficiente (*German AJ et al. 2006*).

Tabela VII-1.

Guia para classificação da condição corporal de 9 e de 5 pontos para gatos

Score		Características da região	Gordura corporal estimada (%)	% PC abaixo ou acima do ECC 5 de 9 pontos
9 pontos	5 pontos			
1. Extremamente magro	1	Proeminências ósseas e costelas visíveis e facilmente palpáveis, sem camada de gordura. Visto lateralmente, curvatura abdominal severamente marcada e visto por cima, apresenta forma exageradamente acentuada de ampulheta.	≤10%	-≥40%
2. Muito magro		Proeminências ósseas e costelas visíveis em gatos de pelo curto, facilmente palpáveis, sem camada de gordura. Visto da lateral, curvatura abdominal extrema e, visto por cima, apresenta forma acentuada de ampulheta.	5-15%	-30-40%
3. Magro	2	Proeminências ósseas e costelas facilmente palpáveis, com uma fina camada de gordura. Visto da lateral, apresenta curvatura abdominal acentuada e, visto por cima, apresenta cintura evidente.	10-20%	-20-30%
4.* Ligeiramente abaixo do peso		Proeminências ósseas e costelas facilmente palpáveis, com uma fina camada de gordura. Visto da lateral, apresenta curvatura abdominal e visto por cima, cintura bem proporcional.	15-25%	-10-15%
5.* Ideal	3	Proeminências ósseas e costelas são palpáveis, com uma ligeira camada de gordura. Visto da lateral, apresenta curvatura abdominal e visto por cima, cintura bem proporcional.	20-30%	0%
6. Peso ligeiramente acima do normal		Proeminências ósseas e costelas palpáveis sob uma camada de gordura moderada. Curvatura abdominal e cintura menos pronunciadas. Um reduzido depósito de gordura abdominal pode ser palpado.	25-35%	+10-15%
7. Acima do peso	4	Proeminências ósseas e costelas palpáveis sob uma moderada camada de gordura. Visto da lateral, sem curvatura abdominal e visto por cima não apresenta cintura. Um moderado depósito de gordura abdominal pode ser palpável.	30-40%	+20-30%
8. Obeso		É muito difícil palpar proeminências ósseas e costelas, que estão sob uma camada espessa de gordura. Visto da lateral apresenta protuberância ventral pendular de depósitos de gordura. Visto por cima, região lombar alarga.	35-45%	+30-40%
9. Excessivamente obeso	5	É muito difícil palpar proeminências ósseas e costelas, que estão sob uma camada espessa de gordura. Visto da lateral, grande protuberância ventral pendular com amplos depósitos de gordura abdominal. Visto por cima, região lombar acentuadamente larga. Depósitos de gordura ao redor da face, pescoço e membros.	>45%	+>40%

Adaptado de Laflamme DP et al. 1995, Laflamme D 1997a, Laflamme DP 2006, Bjornvad CR et al. 2011.

*Os dados sugerem que para gatos castrados inativos um ECC de 4/9 pode ser ideal, em vez da classificação 5/9 que é ideal para gatos initeiros e mais ativos (Bjornvad et al. 2011).

Tabela VII-2.

Guia para classificação da condição corporal de 9 e de 5 pontos para cães

Score		Características da região	Gordura corporal estimada (%)	% PC abaixo ou acima do ECC 5 de 9 pontos
9 pontos	5 pontos			
1. Extremamente magro	1	<p>Costelas e outras proeminências ósseas Visíveis à distância, facilmente palpáveis, sem camada de gordura.</p> <p>Abdômen Visto da lateral, curvatura abdominal severa e visto por cima, apresenta forma de ampolheta exageradamente acentuada.</p> <p>Base da cauda Estruturas ósseas em relevo e proeminentes, sem tecido entre a pele e o osso. Perda óbvia de massa muscular e sem gordura corporal perceptível.</p>	<4%	-≥40%
2. Muito magro		<p>Costelas e outras proeminências ósseas Visíveis e facilmente palpáveis, sem camada de gordura sob a pele.</p> <p>Abdômen Visto da lateral, curvatura abdominal marcada e visto por cima, apresenta forma acentuada de ampolheta.</p> <p>Base da cauda Estruturas ósseas em relevo e proeminentes sem tecido entre a pele e o osso. Perda mínima de massa muscular.</p>	4-10%	-30-40%
3. Magro	2	<p>Costelas e outras proeminências ósseas Perceptíveis e facilmente palpáveis, com uma fina camada de gordura.</p> <p>Abdômen Visto da lateral, curvatura abdominal pronunciada e visto por cima, cintura acentuada.</p> <p>Base da cauda Estruturas ósseas proeminentes com pouco tecido entre a pele e o osso.</p>	5-15%	-20-30%
4.* Ligeiramente abaixo do peso		<p>Costelas e outras proeminências ósseas Facilmente palpáveis, com uma fina camada de gordura.</p> <p>Abdômen Visto da lateral apresenta curvatura abdominal e visto por cima, cintura ligeiramente acentuada.</p> <p>Base da cauda Estruturas ósseas em relevo com pouco tecido subcutâneo.</p>	10-20%	-10-15%
5.* Ideal	3	<p>Costelas e outras proeminências ósseas Costelas não visíveis, mas facilmente palpáveis, com fina camada de gordura. Outras proeminências ósseas são palpáveis com uma leve camada de gordura.</p> <p>Abdômen Visto da lateral apresenta curvatura abdominal e visto por cima, cintura lombar bem proporcional.</p> <p>Base da cauda Contornos suaves ou algum espessamento, estruturas ósseas palpáveis sob uma fina camada de gordura subcutânea.</p>	15-25%	0%
6. Peso ligeiramente acima do normal		<p>Costelas e outras proeminências ósseas Palpáveis, com uma camada de gordura moderada.</p> <p>Abdômen Visto da lateral, curvatura abdominal não muito evidente e visto por cima, cintura não muito acentuada.</p> <p>Base da cauda Contornos suaves ou algum espessamento, estruturas ósseas permanecem palpáveis sob uma camada moderada de gordura subcutânea.</p>	20-30%	+10-15%
7. Acima do peso	4	<p>Costelas e outras proeminências ósseas Dífceis de palpar, com uma camada espessa de gordura.</p> <p>Abdômen Visto da lateral, pouca curvatura abdominal e visto por cima, não tem muita cintura e a região lombar está ligeiramente alargada quando vista de cima.</p> <p>Base da cauda Contornos suaves ou algum espessamento, estruturas ósseas permanecem palpáveis sob a camada de gordura subcutânea.</p>	25-35%	+20-30%

Escore		Características da região	Gordura corporal estimada (%)	% PC abaixo ou acima do ECC 5 de 9 pontos
9 pontos	5 pontos			
8. Obeso	1	<p>Costelas e outras proeminências ósseas Muito difícil de palpar as costelas, com uma camada espessa de gordura. Outras proeminências ósseas apresentam-se distendidas, com amplos depósitos de gordura.</p> <p>Base da cauda Apresenta-se espessada, com estruturas ósseas difíceis de palpar.</p> <p>Geral Apresenta protuberância ventral no abdômen, sem cintura e região lombar alargada quando visto de cima. Depósitos de gordura na área lombar e no pescoço.</p>	30-40%	+30-45%
9. Excessivamente obeso	5	<p>Costelas e outras proeminências ósseas Muito difícil de palpar as costelas, com uma camada espessa de gordura; outras proeminências ósseas apresentam distensão com amplos depósitos de gordura entre ossos e pele.</p> <p>Base da cauda Espessa, praticamente impossível palpar as estruturas ósseas.</p> <p>Geral Apresenta protuberância ventral pendular no abdômen, sem cintura e região lombar acentuadamente alargada quando visto de cima. Depósitos de gordura sobre a área lombar, pescoço, face, membros e na região da virilha. Pode formar uma dobra nas costas, quando a gordura lombar e torácica avançam dorsalmente.</p>	>40%	>45%

Adaptado de Laflamme DP 1993, Laflamme DP et al. 1994, Laflamme D 1997b, Mawby DI et al. 2004, Laflamme DP 2006.

Tabela VII-3. Escore de classificação de massas musculares de 4 pontos

0	Mediante palpação na coluna, escápula, crânio ou asas ilíacas, severa perda de massa muscular.
1	Mediante palpação na coluna, escápula, crânio ou asas ilíacas, moderada perda de massa muscular.
2	Mediante palpação na coluna, escápula, crânio ou asas ilíacas, leve perda de massa muscular, evidenciada por mínima mas perceptível redução da mesma.
3	Mediante palpação na coluna, escápula, crânio ou asas ilíacas, a massa muscular está normal.

De acordo com Baez Jetal. 2007, Michel KEetal. 2011

2. ENERGIA

2.1 Introdução

O guia de alimentação, mais do que qualquer outra informação presente em um rótulo, chama a atenção do consumidor, para quem a quantidade de alimento a ser oferecida é certamente fundamental.

As necessidades energéticas variam consideravelmente entre cada cão e cada gato, mesmo quando consideramos animais mantidos sob as mesmas condições. Essa ampla variação entre os indivíduos pode ser consequência de diferenças na idade, raça, tamanho, condição corporal, características de isolamento da pele e pelo, temperamento, estado de saúde ou grau de atividade. Também pode ser causada por fatores ambientais, como por exemplo, a temperatura ambiente e condições de habitação (Meyer H e Zentek J 2005, NRC 2006j).

Nenhuma fórmula específica permitirá calcular as necessidades energéticas de todos os cães ou gatos (Heusner AA 1991), e cada equação apenas prevê uma média teórica para um grupo específico de animais.

Portanto, oferecer recomendações de alimentação satisfatórias permanece um desafio contínuo para as empresas de alimentos para animais de estimação. A próxima seção oferece recomendações gerais para cães e gatos que vivem em ambiente domiciliar e deve ser considerada como um ponto de partida. A discussão seguinte pretende clarificar algumas das diferenças significativas observadas entre cães ou gatos individualmente.

Tabela VII-4. Abreviações

ECC	Escore de condição corporal (magro, ideal, acima da média, obeso)	KJ	Quilojoule
TMB	Taxa metabólica basal	EM	Energia metabolizável
PC	Peso corporal	MJ	Megajoule
ED	Energia digestível	NEM	Necessidade energética de manutenção
NED	Necessidade energética diária	EMN	Extrativo não nitrogenado
MS	Matéria seca	GER	Gasto energético em repouso
FEC	Fluido extracelular	NER	Necessidade energéticas em repouso
EB	Energia bruta	ZTN	Zona termicamente neutra
kcal	Quilocaloria	TCS	Temperatura crítica superior

2.2 Densidade energética do alimento

A energia é expressa em quilocalorias (kcal) ou em quilojoules (kJ)

Conversões 1 kcal = 1000 cal = 4,184 kJ; 1 MJ = 1000 kJ = 239 kcal

2.2.1 Energia bruta

A energia bruta (*EB*) de um alimento é definida como a energia química combustível total resultante da combustão completa de um

alimento em uma bomba calorimétrica (*NRC 2006b*). Os valores propostos de EB da proteína, gordura e carboidratos estão listados na tabela VII-5.

Tabela VII-5.

Valores de energia bruta da proteína, gordura e carboidratos

Nutriente	Energia bruta	
Proteína bruta	5,7 kcal/g	23,8 kJ/g
Gordura	9,4 kcal/g	39,3 kJ/g
ENN + Fibra bruta	4,1 kcal/g	17,1 kJ/g

(Kienzle E et al. 2002; NRC 2006b)

2.2.2 Energia metabolizável

A energia digestível e a energia metabolizável são as formais mais precisas de se expressar a densidade energética de um alimento. A energia metabolizável reflete melhor a energia que é utilizada pelo animal, porém é mais difícil de se determinar. A energia metabolizável (*EM*) de um alimento é medida mais precisamente por meio de testes de digestibilidade utilizando um dos dois métodos descritos no Capítulo VI. A EM também pode ser estimada com base na composição química média do alimento, utilizando uma das equações descritas a seguir. Uma vez que os estudos em animais são trabalhosos, as equações preditivas são amplamente utilizadas para o cálculo da EM de alimentos para cães e gatos. Várias dessas equações preditivas foram desenvolvidas ao longo dos anos, e sua acurácia e precisão foram comparadas aos valores obtidos em testes de alimentação com animais.

Revisões recentes (*Calvez J et al. 2012a, Calvez J et al. 2012b*) compararam a acurácia entre o método de Atwater modificado e as equações citadas pelo National Research Council (*NRC*) versus à EM mensurada demonstraram o seguinte:

- As equações citadas pelo NRC apresentam uma estimativa mais acurada de EM quando comparadas ao método de Atwater modificado em alimentos secos para animais de estimação;
- As equações do método de Atwater modificado e do NRC fornecem uma precisão igualmente moderada da estimativa de EM para alimentos úmidos para cães e gatos.

Os achados acima mencionados foram utilizados para o desenvolvimento do Padrão Europeu EN 16967 referenciando as equações preditivas para o cálculo e declaração da EM em alimentos para animais de estimação.

a) Equações de predição (NRC 2006a) da EM de alimentos processados para cães e gatos

Para o cálculo de EM em alimentos processados para gatos e cães (*secos e úmidos*), pode-se utilizar o seguinte procedimento de cálculo em 4 etapas:

1. Calcular a EB		
	EB (kcal) =	$(5,7 \times \% \text{ proteína bruta}) + (9,4 \times \% \text{ gordura}) + [4,1 \times (\% \text{ ENN} + \% \text{ fibra bruta})]$
	EB (kJ) =	$(23,85 \times \% \text{ proteína bruta}) + (39,33 \times \% \text{ gordura}) + [17,15 \times (\% \text{ ENN} + \% \text{ fibra bruta})]$
2. Calcular a digestibilidade da energia (%):		
Cães:	% de digestibilidade da energia =	$91,2 - (1,43 \times \% \text{ fibra bruta na MS})$
Gatos:	% de digestibilidade da energia =	$91,2 - (1,43 \times \% \text{ fibra bruta na MS})$
3. Calcular a energia digestível:		
	ED, kcal =	$(\text{kcal EB} \times \text{digestibilidade da energia}) / 100$
	ED, kJ =	$(\text{kJ EB} \times \text{digestibilidade da energia}) / 100$
4. Converter em energia metabolizável:		
Cães:	EM, kcal =	$\text{kcal ED} - (1,04 \times \% \text{ proteína bruta})$
	EM, kJ =	$\text{kJ ED} - (4,35 \times \% \text{ proteína bruta})$
Gatos:	EM, kcal =	$\text{kcal ED} - (0,77 \times \% \text{ proteína bruta})$
	EM, kJ =	$\text{kJ ED} - (3,22 \times \% \text{ proteína bruta})$

Nota:

Em alimentos para cães com teor de fibra bruta acima de 8% na MS e com alta porcentagem de polissacarídeos não amiláceos (*PNA*) fermentáveis na fração de fibra bruta, a equação preditiva pode subestimar a densidade energética.

b) A EM de produtos de origem vegetal ou animal, no seu estado natural, frescos ou conservados, tais como carne, vísceras, produtos lácteos, fontes de amido cozido;

produtos especiais altamente digestíveis, como substitutos do leite ou dietas para nutrição enteral, deve ser estimada com as seguintes equações.

Cães:	
EM, kcal =	$(4,0 \times \% \text{ proteína bruta}) + (9,0 \times \% \text{ gordura}) + (4,0 \times \% \text{ ENN})$
EM, kJ =	$(16,7 \times \% \text{ proteína bruta}) + (37,6 \times \% \text{ gordura}) + (16,7 \times \% \text{ ENN})$
Gatos:	
EM, kcal =	$(4,0 \times \% \text{ proteína bruta}) + (8,5 \times \% \text{ gordura}) + (4,0 \times \% \text{ ENN})$
EM, kJ =	$(16,7 \times \% \text{ proteína bruta}) + (35,6 \times \% \text{ gordura}) + (16,7 \times \% \text{ ENN})$

c) Determinação do conteúdo de EM de alimentos por meio de estudos de alimentação

Os fabricantes devem estar cientes de que as avaliações in vivo são consideradas como método de referência padrão para a determinação do conteúdo energético de qualquer alimento para animais de estimação. Utilizando os ensaios descritos no Capítulo VI, a energia digestível (ED) pode ser mensurada com precisão. Um fator aproximado para converter ED em EM é 0,9.

Alternativamente, o NRC 2006 recomenda a subtração de 1,25kcal/g (5,23 kJ/g) de proteína digestível para cães e 0,9kcal/g (3,77kJ/g) de proteína digestível para gatos (NRC 2006a).

A FEDIAF recomenda que os membros que desejem realizar estudos in vivo empreguem o protocolo de coleta total descrito no Capítulo VI, Seção 2.

2.3 Revisão de literatura sobre necessidades energéticas de cães

Enquanto as fórmulas indicam as necessidades médias de energia metabolizável, as necessidades reais de gatos e cães podem variar muito, dependendo de diversos fatores (Meyer H e Zentek J 2005, NRC 1985b e NRC 2006j).

A quantidade de energia recomendada para a manutenção de cães adultos pode divergir amplamente, com números que variam de menos de 90 kcal EM/kg^{0,75} (377 kJ) a aproximadamente 200 kcal EM/kg^{0,75} (810 kJ). Essa diversidade não é surpreendentemente,

quando considera-se a variação no tamanho adulto entre as diferentes raças: com pesos corporais de animais maduros variando de 1 (um) quilo (Chihuahua) a 90 kg ou mais (São Bernardo), é a maior diversidade entre as espécies de mamíferos (Lauten SD, 2006). A quantidade de energia que um cão em particular precisará é consideravelmente influenciada por fatores como idade, raça, tamanho, atividade, ambiente, temperamento, características de isolamento da pele e pelo, condição corporal ou doenças.

2.3.1 Necessidades energéticas de manutenção (NEM) de cães adultos

As necessidades energéticas de animais com pesos corporais tão diferentes não estão correlacionadas de maneira linear com o quilograma de peso corporal (PC) (Meyer H et al. 1986, NRC 1985a). As necessidades

energéticas diárias estão mais associadas ao PC elevado a alguma potência: nos cães estas são frequentemente calculadas em função do peso metabólico, que é igual a kg^{0,75}. Sua exatidão para cães tem sido questionada, e uma

alternativa válida ($kg^{0,67}$) está mais relacionada à superfície do corpo e, portanto, pode refletir melhor a produção de calor (Finke MD 1994, Kienzle E et al. 1991, Männer K 1991). O que essa equação indica é o valor médio esperado para um “cão padrão de um determinado tamanho”. Continuaremos a usar $kg^{0,75}$, o que também é recomendado pelo NRC (NRC 2006j).

A necessidade energética de manutenção (NEM) é a quantidade de energia gasta por um animal adulto de atividade moderada. Ela consiste da taxa metabólica basal (TMB) mais o custo energético de se obter, digerir e absorver alimento em quantidade necessária para se manter o peso corporal. Inclui calorias para atividade espontânea (inevitável) e, se a temperatura crítica for ultrapassada, a energia necessária para manter a temperatura corporal normal (Meyer H e Zentek J 2005, Rainbird AL et al. 1989). Independente

2.3.2 Atividade

É claro que a atividade espontânea influencia consideravelmente a NEM. Por exemplo, ficar de pé exige 40% mais energia do que ficar deitado (Meyer H e Zentek J 2005). Entretanto, as recomendações de NEM nem sempre consideram o grau de atividade, embora seja importante que a atividade seja levada em consideração ao se calcular as necessidades energéticas de um animal em particular. Na verdade, as

2.3.3 Idade

Além da lactação e atividade imposta durante trabalho ou esporte, a idade pode ser o fator mais importante que influencia a NEM da maioria dos cães domiciliados (Finke MD 1994). É possível se diferenciar três grupos de cães adultos: cães na faixa etária de 1 a 2 anos, o cão adulto médio (de três a sete anos) e cães com mais de sete anos de idade (Finke MD 1994, Kienzle E e Rainbird A 1991). Cães adultos jovens, com menos de dois anos de idade, precisam de mais energia porque são mais ativos e, apesar de demonstrarem peso corporal semelhante ao de indivíduos da mesma raça, ainda podem estar em desenvolvimento (Meyer H e Zentek J 2005, Rainbird AL e Kienzle E 1989). Animais mais velhos precisam de menos calorias porque não se exercitam tanto (Finke MD 1991, Meyer H e Zentek J 2005). Em alguns

do PC, a NEM é influenciada por diferenças na idade, tipo e raça, atividade, temperamento, temperatura ambiente, características de isolamento da pele (i.e., comprimento do pelo e gordura subcutânea), e o ambiente social, entre as quais idade e atividade parecem ser os fatores que mais contribuem para as necessidades individuais de energia (Burger IH 1994, Finke MD 1994, Kienzle E e Rainbird A 1991, Meyer H e Heckötter E 1986, NRC 2006j).

Recomendações de NEM podem superestimar as necessidades de energia em 10 a 60 % (Männer K 1991, NRC 2006b). Elas geralmente incluem quantidade razoável para atividade, enquanto aproximadamente 19% dos proprietários nunca brincam com seus cães, e 22% deixam seus cães saírem para se exercitarem menos de três horas por semana (Slater MR et al. 1995).

recomendações médias podem ser muito altas para aproximadamente um entre quatro cães, considerando que quase um quarto dos tutores exercita seus cães menos de três horas por semana (Slater MR et al. 1995). Para evitar a alimentação em excesso e o risco de obesidade, pode ser melhor se iniciar com uma NEM mais baixa e ir aumentando conforme necessário para se manter peso corporal ideal.

cães, entretanto, as necessidades de calorias podem reduzir ainda mais, como consequência de aumento na gordura subcutânea e redução na temperatura corporal (Meyer H e Zentek J 2005). Cães com mais de sete anos de idade podem precisar de 10 a 15% menos energia do que cães de três a sete anos (Finke MD 1994, Kienzle E e Rainbird A 1991). Portanto, recomendações práticas devem estar sempre associadas à idade (Finke MD 1994, Gesellschaft für Ernährungsphysiologie 1989). A idade na qual a atividade de um cão reduz pode diferir de acordo com a raça e entre indivíduos. A maioria dos trabalhos científicos avaliados adotou a idade de sete anos como valor de corte determinante, mas isso não deve ser considerado com regra geral.

2.3.4 Raça e tipo

Tem sido demonstrado que algumas raças, como Terra Nova e Huskies têm exigências energéticas relativamente baixas, enquanto o Dogue Alemão tem NEM acima da média (*Kienzle E e Rainbird A 1991, Rainbird AL e Kienzle E 1989, Zentek Jetal. 1992*). Necessidades específicas de raça provavelmente refletem diferenças em temperamento, resultando em maior ou menor atividade, bem como variação em estatura ou

capacidade de isolamento da pele e pelo, o que influencia a quantidade de perda de calor. Entretanto, quando os dados são corrigidos para a idade, as diferenças entre raças perdem importância (*Fink MD 1994*). Ainda assim, o NRC 2006 relata cães Terra Nova, Dogue Alemão e terriers como raças com necessidades energéticas fora do intervalo previsto (*NRC 2006b*).

2.3.5 Termorregulação e habitação

Ambientes frios aumentam o gasto de energia dos animais (*Blaza SE et al. 1982, Finke MD 1991, Meyer H e Zentek J 2005, NRC 1985b, Walters L et al. 1993*). Quando ficam em locais externos durante o inverno, os cães podem precisar de 10 a 90% mais calorias do que durante o verão.

A energia necessária para manter a temperatura corporal é mínima em uma temperatura chamada “zona termicamente neutra” (*ZTN*). A *ZTN* é específica da espécie e da raça, e é menor quando o isolamento térmico é melhor. A *ZTN* tem sido estimada como 15–20°C para raças de cães de pelo longo e 20–25°C para raças de cães de pelo curto. Pode chegar a apenas 10–15°C para Alaskan Huskies (*Kleiber M 1961, Männer K 1991, Meyer H e Zentek J 2005, Zentek J e Meyer H 1992*).

Além da capacidade de isolamento, o gasto de energia também depende de diferenças em estatura, comportamento e atividade durante climas frios, do grau de aclimatização (*Finke MD 1991, Meyer H e Zentek J 2005, NRC 1985b, Zentek J e Meyer H 1992*), bem como do movimento do ar e da umidade do ar ambiente (*McNamara JH 1989, Meyer H e Zentek J 2005*). Animais mantidos juntos podem reduzir a taxa de perda de calor quando ficam fisicamente em contato (“*amontoados*”); esse fenômeno é muito importante para os recém-nascidos (*Kleiber M 1961*).

Durante a exposição ao calor, a taxa metabólica basal não pode ser reduzida (*Ruckebusch Yetal. 1984*). Se a temperatura ambiente aumentar acima da temperatura crítica superior (*TCS*), o animal precisa eliminar o calor aumentando o fluxo sanguíneo para a superfície (*vasodilatação*) ou por maior evaporação da água (*ofegando*), o que também pode gastar energia (*Kleiber M 1961*). A vasodilatação deixa de ser eficaz quando a temperatura ambiente estiver igual à temperatura retal (*Kleiber M 1961*). A *TCS* para cães adultos parece ser de 30 a 35 °C (*NRC 2006k*).

Cães criados sem outros animais, com pouca oportunidade de movimento, podem ter necessidades energéticas diárias (*NED*) tão baixas quanto 70 kcal EM/kg^{0,75}. Quando vivem em canis, junto com outros cães e com muita interação mútua, o que estimula a atividade, a *NED* pode aumentar para 144 kcal EM/kg^{0,75} (602,5 kJ/kg^{0,75}) (*NRC 2006b*).

A termogênese induzida pela dieta apresenta pequena importância; representa aproximadamente 10% do gasto de energia diário em cães. Aumenta com dietas ricas em proteína e é maior em cães que recebem quatro refeições por dia do que em cães que recebem apenas uma refeição ao dia (*NRC 2006b*).

2.4 Recomendações práticas de ingestão energética diária para cães e gatos em diferentes estados fisiológicos

Conforme mencionado anteriormente, é impossível ter uma equação que expresse as necessidades de energia de cada indivíduo. Como a necessidade energética de um animal pode diferir da média descrita nas tabelas, estas

recomendações devem apenas ser usadas como pontos de partida e o proprietário deve adaptar a quantidade fornecida quando o animal tender a emagrecer ou engordar.

2.4.1 Cães

As tabelas VII-6 a VII-8 apresentam recomendações práticas de NEM de cães adultos em diferentes idades (Tabela VII-6),

energia necessária com relação à atividade física (Tabela VII-7) ou para crescimento e reprodução (Tabela VII-8).

a) Necessidades energéticas de manutenção

Com base no estudo de Kealy et al. (2002) é recomendável que os cães sejam alimentados para manter escore de condição corporal (ECC) entre 4 e 5 no ECC de 9 pontos (ver Tabela VII-2), para saúde e longevidade ótimos.

Entretanto, alguns cães adultos jovens podem ter estilo de vida sedentário e podem precisar de menos calorias do que a média descrita na Tabela VII-6, enquanto cães mais velhos (> 7 anos de idade) que ainda brincam e correm precisarão de mais energia do que o indicado.

A Tabela VII-6 apresenta a NEM para diferentes idades, sem considerar o grau de atividade.

Tabela VII-6. Práticas recomendadas para NEM em cães de diferentes idades.

Idade (anos)	kcal EM/kg ^{0,75} /dia	kJ EM/kg ^{0,75} /dia
1-2	130 (125-140)	550 (523-585)
3-7	110 (95-130)	460 (398-545)
> 7 (cães senior)	95 (80-120)	398 (335-500)

Burger IH 1994, Connor MM 2000, Kealy RD et al. 2002, Männer K 1990, NRC 2006b, Patil AR et al. 2002, Wichert B et al. 1999)

Os valores descritos na Tabela VII-6 são apenas pontos de partida. A quantidade de energia que um cão realmente precisará é consideravelmente

influenciada por outros fatores como atividade, ambiente, raça, temperamento, características de isolamento da pele e pelo, condição corporal ou doenças.

A Tabela VII-7 oferece exemplos de necessidades energéticas diárias de cães com diferentes graus de atividade, para raças específicas e para adultos

propensos à obesidade. É uma boa alternativa à tabela VII-6 para estimar as necessidades energéticas de cães adultos.

Tabela VII-7. Recomendações de NED com relação à atividade física.

Idade (anos)	kcal EM/kg ^{0,75} /dia	KJ EM/kg ^{0,75} /dia
Pouca atividade (< 1 h/dia) (por ex., passear na coleira)	95	398
Atividade moderada (1 – 3 h/dia) (atividade de baixo impacto)	110	460
Atividade moderada (1 – 3 h/dia) (atividade de alto impacto)	125	523
Muita atividade (3 – 6 h/dia) (cães de trabalho, por ex., cães pastores)	150- 175	628- 732
Muita atividade sob condições extremas (cães de trenó percorrendo 168 km/dia em locais extremamente frios)	860- 1240	3600- 5190
Adultos propensos à obesidade	≤ 90	≤ 377
Diferenças específicas de raças		
Dogue Alemão	200 (200- 250)	837 (837- 1046)
Terra Nova	105 (80- 132)	439 (335- 550)

Burger IH 1994, Connor MM 2000, Kealy RD 2002, Männer K1990, NRC 2006b, NRC 2006h, Patil AR e Bisby TM 2002, Wichert B 1999.

Além disso, quando os cães são mantidos em temperatura ambiente que esteja abaixo ou acima de sua zona termoneutra específica, a NEM

aumenta em 2-5 kcal (8-21 kJ) por kg^{0,75} por dia para cada grau centígrado (NRC 2006k).

b) Crescimento e reprodução

Necessidades energéticas para lactação dependem do tamanho da ninhada. Exceto para cadelas com apenas um ou dois filhotes, cadelas lactantes devem ser alimentadas à vontade.

A tabela VII-8 apresenta equações para calcular as necessidades energéticas médias de cadelas lactantes nos diferentes estágios de lactação.

Tabela VII-8.

Necessidades energéticas médias durante crescimento e reprodução em cães

Cães filhotes	Idade	Necessidade energética	
	Filhotes de cães recém-nascidos	25 kcal/100 g PC	105kJ/100g PC
	Até 50% do peso adulto	210 kcal/kg ^{0,75}	880 kJ/kg ^{0,75}
	50 a 80% do peso adulto	175 kcal/kg ^{0,75}	730 kJ/kg ^{0,75}
	80 a 100% do peso adulto	140 kcal/kg ^{0,75}	585 kJ/kg ^{0,75}
Cadelas	Fase de reprodução	Necessidade energética	
Gestação*	primeiras 4 semanas de gestação	132 kcal/kgPC 0,75	550kJ/kg PC 0,75
	primeiras 4 semanas de gestação	132kcal/kgPC 0,75 + 26 kcal/kgPC	550kJ/kg PC 0,75 + 110KJ /kg PC0,75
Gestação**	Cadela lactante:	kcal	kJ
	1 a 4 filhotes	145/kgPC 0,75 + 24n x kgPC x L	607/kgPC 0,75 + 100n x kg PC x L
	5 a 8 filhotes	145/kgPC 0,75 + (96 + 12n) x kgPC x L	607/kgPC 0,75 + (400 + 50n) x kgPC x L

*Gesellschaft für Ernährungsphysiologie 1989a; ** NRC 2006b e 2006h, n = número de filhotes; L = 0,75 na primeira semana de lactação; 0,95 na segunda semana; 1,1 na terceira semana e 1,2 na quarta semana

Alimentar os cães filhotes em excesso pode resultar em deformidade esquelética, especialmente em raças grandes e gigantes (Dämmrich K 1991, Kealy RD et al. 1992, Kealy RD et al. 2002;

Meyer H e Zentek J 1992; Richardson DC et al. 1993). Portanto, cães filhotes jamais devem ser alimentados à vontade e o ganho de peso deve ser monitorado com cuidado.

2.4.2 Gatos

Devido à pequena variação dos pesos corporais de gatos adultos, suas necessidades de energia são frequentemente expressas por kg PC, ao invés de peso metabólico. Além disso, se o peso metabólico for utilizado para calcular a NEM, deve-se utilizar o coeficiente alométrico intraespecífico de 0,67 proposto por Heusner em 1991 (NRC 2006b), que foi recentemente confirmado como sendo mais exato do que 0,75 (Nguyen P et al. 2001; Edtstadtler-Pietsch G 2003).

Embora o NRC especifique que 100 kcal/kg^{0,67/dia} é válido apenas para gatos com condição corporal não obesa, muitos gatos não obesos podem precisar de menos energia (Riond JL et al. 2003, Wichert B et al. 2007).

As recomendações da FEDIAF para gatos adultos normais ativos estão em conformidade com o NRC (NRC 2006j), assumindo necessidade energética para manutenção de 100 kcal/kgPC^{0,67/dia}. Para gatos castrados e/ou que não saem de casa (*indoor*), estima-se que a necessidade energética média para manutenção deva ser de 75 kcal/kgPC^{0,67/dia} (Fettmanet MJ al., 1997, Harper EJ et al., 2001).

Bjornvad et al. (2011) recomendam que gatos castrados sejam alimentados para manter escore de condição corporal (ECC) de 4 na escala de ECC de 9 pontos (consulte o ANEXO 1).

Tabela VII-9.

Necessidades energéticas diárias médias de gatos adultos

Sexo - Atividade	kcal EM/kg ^{0,67} /dia	kcal EM/kgPC/dia (gato de 4 kg)	kJ EM/kg ^{0,67} /dia	kJ EM/kgPC/dia (gato de 4 kg)
Gatos castrados e/ou que vivem em ambientes internos	52- 75	35- 45	215- 314	145- 190
Gatos ativos	100	60- 65	418	250- 700

NRC 2006 b, NRC 2006h, Riond JL et al. 2003, Wichert B et al. 2007.

Tabela VII-10.

Necessidades energéticas diárias médias durante crescimento e reprodução em gatos

Gatos filhotes	Idade	Fator de multiplicação da NEM	
	Até 4 meses	2,00-2,50	105kJ/100g PC
	4 a 9 meses	1,75-2,00	880 kJ/kg ^{0,75}
	9 a 12 meses	1,50	730 kJ/kg ^{0,75}
Fêmeas em	Fase de reprodução	Necessidade energética	
Gestação		140 kcal/kg ^{0,67} PC	585kJ/kg ^{0,67} PC
Lactação	< 3 filhotes	100 kcal/kg ^{0,67} + 18 x kgPC x L	418kJ/kg ^{0,67} + 75 x kg PC x L
	3-4 filhotes	100 kcal/kg ^{0,67} + 60 x kgPC x L	418kJ/kg ^{0,67} + 250 x kg PC x L
	> 4 filhotes	100 kcal/kg ^{0,67} + 70 x kgPC x L	418 kJ/kg ^{0,67} + 293 x kgPC x L

Loveridge GG 1986, Loveridge GG 1987, Rainbird A 1988, Kienzle E 1998, Dobenecker B et al. 1998, Debraekeleer J et al. 2000; Nguyen P et al. 2001, NRC 2006b, NRC 2006h. L = 0,9 na primeira e segunda semanas de lactação; 1,2 na terceira e quarta semanas; 1,1 na quinta semana; 1 na sexta semana; e 0,8 na sétima semana.

Tabela VII-11.

Teores recomendados de nutrientes para cães e gatos

Unidades por quilo de peso metabólico (cães kg PC^{0,75}/ gatos kg PC^{0,67})

Nutriente	Unidade	Níveis mínimos recomendados de nutrientes – por quilo de peso corporal metabólico (cães kgPC ^{0,75} ; gatos kgPC ^{0,67})	
		Manutenção de cão adulto	Manutenção do gato adulto
Proteína*	g	4,95	6,25
Arginina*	g	0,14	0,25
Histidina	g	0,06	0,08
Isoleucina	g	0,13	0,12
Leucina	g	0,23	0,29
Lisina*	g	0,12	0,09
Metionina*	g	0,11	0,04
Metionina + cistina*	g	0,21	0,09
Fenilalanina	g	0,15	0,12
Fenilalanina + tirosina*	g	0,24	0,44
Treonina	g	0,14	0,15
Triptofano	g	0,05	0,04
Valina	g	0,16	0,15
Taurina (alimentos úmidos)*	g		0,05
Taurina (alimentos secos)*	g		0,03
Gordura*	g	1,51	2,25
Ácido linoleico (ω-6)*	g	0,36	0,13
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	-	1,50
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-
Minerais			
Cálcio	g	0,14	0,15
Fósforo	g	0,11	0,13
Potássio	g	0,14	0,15
Sódio*	g	0,03	0,02
Cloro	g	0,04	0,03
Magnésio	g	0,02	0,01
Microelementos*			
Cobre*	mg	0,20	0,13
Iodo*	mg	0,03	0,03
Ferro*	mg	1	2
Manganês	mg	0,16	0,13
Selênio*	µg	8,25	7,50
Zinco*	mg	2	1,88
Vitaminas			
Vitamina A*	IU	167	83,25
Vitamina D*	IU	15,2	6,25
Vitamina E*	IU	1	0,95
Tiamina	mg	0,06	0,11
Riboflavina*	mg	0,17	0,08
Ácido pantotênico	mg	0,39	0,14
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,04	0,06
Vitamina B12	µg	0,92	0,44
Niacina	mg	0,45	0,79
Ácido fólico	µg	7,10	19
Biotina*	µg	-	1,50
Colina	mg	45	60
Vitamina K*	µg	-	-

Tabela VII-12.

Impacto da necessidade energética na ingestão de nutrientes e recomendações mínimas

Exemplo: Impacto da necessidade energética na matéria seca e ingestão de nutrientes				
	gato de 4 kg		cão de 15 kg	
NEM	100 kcal/kgPC ^{0,67}	75 kcal/kgPC ^{0,67}	110 kcal/kgPC ^{0,75}	95 kcal/kg PC ^{0,75}
Ingestão energética diária	253 kcal	189 kcal	838 kcal	724 kcal
Ingestão de MS (400 kcal/100 g MS)	63 g	47 g	210 g	181 g
Necessidade de zinco diária total	4,75 mg		15 mg	
Nível adequado de zinco	7,5 mg/100 g MS	10 mg/100 g MS	7,2 mg/100 g MS	8,34 mg/100 g MS

2.5 Impacto das necessidades energéticas na formulação do produto

Uma nutrição balanceada, assegurando o consumo adequado de energia, proteínas, minerais e vitaminas, é essencial para garantir a saúde e a longevidade de cães e gatos. Para alcançar a ingestão de energia e nutrientes recomendada, os produtos devem ser formulados para atender essas necessidades. As recomendações da FEDIAF são baseadas principalmente no NRC (*NRC 2006j*), bem como em trabalhos científicos avaliados por especialistas, conforme indicado nas tabelas de fundamentação. As principais diferenças entre as recomendações da FEDIAF e do NRC para gatos e cães adultos são resultantes de uma adequação sistemática aplicada a todos os nutrientes essenciais devido a diferenças nas necessidades energéticas de manutenção diárias.

As recomendações do NRC para manutenção de cães adultos são baseadas em um requerimento energético médio para manutenção de 130 kcal/kgPC^{0,75/d} (1000 kcal EM/d), que é a ingestão energética média observada em cães de laboratório ou cães domésticos ativos. Entretanto, a FEDIAF assume uma abordagem diferente e usa uma exigência energética média de 110 kcal/kgPC^{0,75/d} (838 kcal/d) como base para as recomendações para adultos em manutenção,

que é normal para cães que fazem de 1 a 3 horas de atividade de baixo impacto ou menos de 1 hora de atividade de alto impacto (*Burger JH et al., 1994; Connor MM et al., 2000, Kealy RD et al., 2002*). Estudos que investigam a necessidade energética para manutenção de cães domésticos adultos em casas com um único animal com menos de uma hora por dia de atividade de baixo impacto, por exemplo, passear na coleira, indicaram uma ingestão energética média de 94 a 105 kcal (*Connor MM et al., 2000; Patil AR e Bisby TM, 2001; Thes M et al., 2012; Wichert B et al., 1999*). Essas constatações foram reconhecidas pela FEDIAF através da introdução de recomendações de nutrientes separadas para cães adultos com uma necessidade energética para manutenção de 95 kcal/kgPC^{0,75} (724 kcal/d).

As recomendações da FEDIAF para gatos adultos ativos normais estão em conformidade com o NRC (*NRC 2006j*), assumindo uma necessidade energética diária de 100 kcal/kgPC^{0,67/d} (253 kcal/d). Para gatos castrados e/ou que não saem de casa, estima-se que a exigência energética média para manutenção deva ser de 75 kcal/kgPC^{0,67/d} (189 kcal/d)

(Fettman MJ et al., 1997, Harper EJ et al., 2001). Gatos adultos castrados e vivendo exclusivamente dentro de casa, tem sido uma opção cada vez mais viável na Europa. Assim como para cães, tal fato também é reconhecido através da introdução de recomendações de nutrientes para gatos adultos que ingerem 75 kcal/kgPC^{0,67/d}.

As diferenças na ingestão energética estariam afetando as recomendações nutricionais?

A opção de apresentar recomendações nutricionais expressas em unidades/1000 kcal ou MJ reconhece a estreita relação que existe entre ingestão de energia e nutrientes.

Unidades/1000 kcal =	Necessidade de nutrientes por dia (unidades/PC metabólico kg) x 1000
	NED (kcal/PC metabólico kg)

NED (kcal/PC metabólico kg)

3. TAURINA

3.1 Introdução

A taurina (*ácido 2-aminoetanosulfônico* = $NH_2CH_2-CH_2-SO_3H$) é mais um ácido α -aminosulfônico do que um aminoácido α -carboxílico (Huxtable RJ 1992). Foi isolada primeiramente da bÍlis do boi "Bos Taurus", e recebendo assim seu nome (Huxtable RJ 1992).

Cães e gatos usam a taurina exclusivamente para conjugar ácidos biliares. Em cães, a taxa de síntese

Entretanto, as necessidades de energia podem ser satisfeitas antes que as exigências de proteína, minerais ou vitaminas sejam atendidas. Isso aumenta o risco de carências nutricionais resultando em um impacto negativo na integridade e no bem-estar. Assim, é necessário aplicar um ajuste sistemático a todos os nutrientes essenciais ao oferecer alimentos abaixo da suposição padrão do NRC de 100 kcal/kgPC^{0,67/d} para um gato de 4 kg e 130 kcal/kgPC^{0,75/d} para um cão de 15 kg, respectivamente.

A densidade de nutrientes estimada (*unidades/1000 kcal*) pode ser calculada usando a seguinte equação para atender as exigências mínimas de nutrientes.

de taurina parece ser adequada para atender suas necessidades, caso o alimento ingerido possua quantidades adequadas de aminoácidos contendo enxofre. Em gatos, a capacidade de sintetizar a taurina é limitada e insuficiente para compensar as perdas naturais através dos ácidos biliares conjugados (*ácido taurocólico*) no trato gastrointestinal. Portanto, a taurina é um nutriente essencial para gatos.

3.2 Gato

Em gatos, a carência de taurina pode causar degeneração central da retina, cardiomiopatia dilatada e incapacidade reprodutiva. A ingestão de taurina é considerada como adequada quando os níveis no plasma são maiores que 50- 60 $\mu\text{mol/L}$ (Pion P et al. 1987, Douglass GM et al. 1991) ou a concentração total no sangue for igual ou superior a 200 $\mu\text{mol/L}$ (Fox P 2000).

No final dos anos oitenta, o oferecimento de alimentos comerciais para gatos contendo níveis de taurina que eram considerados adequados [com base em estudos com dietas purificadas (Burger IH et al. 1982) resultou em baixos níveis de taurina no plasma de gatos, e estava associado

com a degeneração da retina e cardiomiopatia dilatada (Pion P et al. 1987).

A taurina não é degradada pelas enzimas digestivas dos mamíferos, mas é excretada via urina ou na forma de taurocolato ou ácidos biliares associados, através do trato gastrointestinal (Huxtable RJ, 1992; Odle J et al., 1993). Entretanto, estudos de equilíbrio indicaram que a taurina pode ser degradada pela microflora intestinal (Morris JG et al. 1994). A composição do alimento para gatos, bem como o tipo de processo de produção influenciam essa degradação intestinal (Morris JG et al., 1994). Hickman et al. demonstraram que alimentos para

gatos sujeitos a tratamento térmico resultaram em níveis inferiores de taurina no plasma e maiores perdas, em comparação com o mesmo alimento congelado para conservação (Hickman MA et al. 1990, Hickman MA et al. 1992). Essa foi a consequência da maior sensibilidade

3.3 Cão

Cães saudáveis sintetizam taurina quando a dieta apresenta aminoácidos sulfurados, como metionina e cisteína, em quantidade suficiente. No entanto, níveis baixos de taurina no plasma ou no sangue total podem ser observados em cães que recebem dietas sem suplementação e com teor muito baixo de proteína, ou alimentos com baixo teor de aminoácidos contendo enxofre ou com pouca disponibilidade de aminoácidos contendo enxofre (Sanderson SL et al. 2001, Backus RC et al. 2003). Oferecer alguns tipos de alimentos à base de cordeiro e arroz pode aumentar o risco de um baixo nível de taurina, devido à baixa biodisponibilidade de aminoácidos contendo enxofre e maiores perdas fecais de taurina, possivelmente causadas por farelo de arroz (Backus RC et al. 2003, Delaney SJ et al. 2003, Fascetti AJ et al. 2003, Torres CL et al. 2003).

3.4 Conclusão

Os valores recomendados de taurina para gatos, declarados nas tabelas III-4a-c, são pontos de partida. Cada empresa pode ter diferentes níveis de taurina em seus produtos, desde que garantam que os produtos mantenham um valor sanguíneo adequado no organismo do gato (os níveis de plasma devem ser superiores a 50/60 $\mu\text{mol/L}$, > 200 $\mu\text{mol/L}$ no sangue total). Para cães, a taurina na dieta não é essencial, já que os cães

da taurina para degradação bacteriana intestinal devido ao processamento por tratamento térmico (Morris JG et al. 1994). Por esse motivo, a recomendação de taurina em alimentos enlatados para gatos é superior que a de dietas purificadas ou alimentos secos.

Em cães, baixos níveis de taurina no plasma (<40 $\mu\text{mol/L}$) também podem gerar predisposição à cardiomiopatia dilatada (Pion PD et al. 1998). Entretanto, algumas raças parecem ser mais sensíveis no desenvolvimento de tais efeitos colaterais (Pion PD et al. 1998), particularmente cães da raça Terra Nova, nos quais a taxa da síntese de taurina é menor (Backus RC et al. 2006). A adição de taurina nesses alimentos ou aumento na ingestão dos precursores da taurina (metionina e cisteína) pode prevenir essa redução (Backus RC et al. 2003, Torres CL et al. 2003). Em cães, níveis maiores que 40 $\mu\text{mol/L}$ no plasma e maiores que 200 $\mu\text{mol/L}$ no sangue total são considerados valores adequados de taurina (Elliott DA et al. 2000).

podem sintetizar a taurina de aminoácido que contenham enxofre, portanto, os alimentos para cães devem ser formulados para manter reservas adequadas de taurina no corpo (> 40 $\mu\text{mol/L}$ no plasma e >200 $\mu\text{mol/L}$ no sangue total).

Métodos analíticos para taurina são descritos na tabela V-1.

4. ARGININA

A exigência de arginina aumenta com um teor maior de proteína, devido ao seu papel como um intermediário no ciclo da ureia. O NRC 2006 recomenda para todos os estágios de vida em cães um adicional de 0,01 g de arginina para cada 1% de aumento na proteína (% MS) acima da quantidade recomendada, e um adicional de

0,02 g de arginina para cada 1% de aumento na proteína para gatos.

As próximas tabelas descrevem as recomendações de arginina para diversos teores de proteína. Todos os valores são declarados como g/100 g MS.

Tabela VII-13.

Aumentos na exigência de arginina com maior teor de proteína

CÃES					GATOS	
Teor de proteína	Nível de arginina				Todos os estágios da vida	
	Adulto	Crescimento	Crescimento inicial	Reprodução	Proteína	Arginina
% MS	g/100 g MS	g/100 g MS	g/100 g MS	g/100 g MS	% MS	g/100 g MS
18	0,52	-	-	-	25	1
20	0,54	0,69	-	-	28	1,06
22,5	0,57	0,72	0,79	0,79	30	1,10
25	0,59	0,74	0,82	0,82	35	1,20
30	0,64	0,79	0,87	0,87	40	1,30
35	0,69	0,84	0,92	0,92	45	1,40
40	0,74	0,89	0,97	0,97	50	1,50
45	0,79	0,94	1,02	1,02	55	1,60
50	0,84	0,99	1,07	1,07	60	1,70
55	0,89	1,04	1,12	1,12	-	-

5. VITAMINAS

5.1 Compostos químicos

Tabela VII-13.

Aumentos na exigência de arginina com maior teor de proteína

Vitaminas	Unidade declarada	Fonte de vitamina usada	Atividade de vitamina		
Vitamina A	UI				
		vitamina A álcool (retinol) 2, 3	0,3 µg	=	1 UI
			1 mg	=	3.333 UI
		vitamina A acetato	0,344 µg	=	1 UI
		vitamina A propionato	0,359 µg	=	1 UI
		vitamina A palmitato	0,55 µg	=	1 UI
		vitamina A (retinol) álcool	1 µg	=	1 RE
			(RE = equivalente de retinol)		
		Provitamina A (β -caroteno) (cães) ⁴	1 mg	=	833 UI
Vitamina D Colecalciferol	UI				Atividade de vitamina D
		vitaminas D ₃ & D ₂ ^{1,3}	0,025 µg	=	1 UI
			1 µg	=	40 UI
Vitamina E Tocoferol	UI				Atividade de vitamina E
		dl- α -tocoferil acetato (all-rac- α -tocoferil acetato)	1 mg	=	1 UI
		Bioequivalência de diversos tocoferóis:			
		d- α -tocoferol	1 mg	=	1,49 UI
		d- α -tocoferol acetato ¹	1 mg	=	1,36 UI
		dl- α -tocoferol	1 mg	=	1,10 UI
		dl- α -tocoferil acetato	1 mg	=	1 UI
		dl- β -tocoferol	1 mg	=	0,33 UI
		dl- δ -tocoferol	1 mg	=	0,25 UI
		dl- γ -tocoferol	1 mg	=	0,01 UI
Vitamina B1 - tiamina = cloridrato de tiamina	mg				Tiamina
		mononitrato de tiamina	1 mg	=	0,88 mg
		cloridreto de tiamina	1 mg	=	0,81 mg
		cloridrato de tiamina	1 mg	=	0,79
Ácido D-pantotênico	UI				Ácido Pantotênico
		d-pantotenato de cálcio	1 mg	=	0,92 mg
		DL-pantotenato de cálcio	1 mg	=	0,41- 0,52 mg
Vitamina B6 - Piridoxina	mg				Piridoxina
		hidrocloreto de piridoxina	1 mg	=	0,82 mg
Niacina	mg				Niacina
		ácido nicotínico	1 mg	=	1 mg
		nicotinamida	1 mg	=	1 mg
Colina	mg				Colina
		cloreto de colina (base íon colina)	1 mg	=	0,75 mg
		cloreto de colina (análogo- base hidroxila colina-)	1 mg	=	0,87 mg
Vitamina K3 - Menadiona	mg				Menadiona
		menadiona-bissulfito de sódio (MBS)	1 mg	=	0,51 mg
		menadiona-bissulfito de pirimidina (MBP)	1 mg	=	0,45 mg
		menadiona-bissulfito de nicotinamida (MBN)	1 mg	=	0,46 mg

6. REAÇÕES ADVERSAS A ALIMENTOS

6.1 Introdução

Reações adversas a alimentos em gatos e cães se manifestam principalmente por meio de sinais gastrintestinais e prurido.

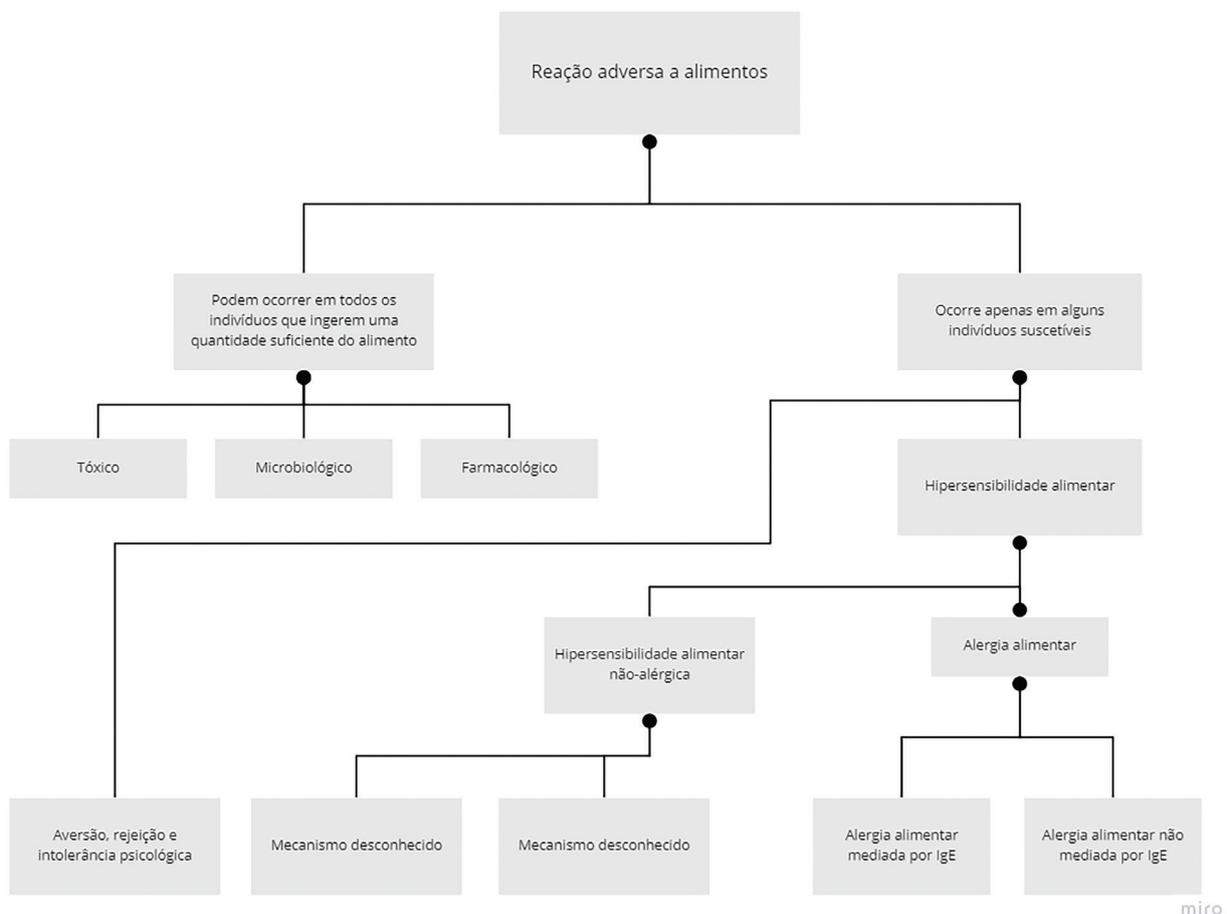
Reações anafiláticas agudas, como as observadas em algumas pessoas que são alérgicas a nozes e alguns outros alimentos, não foram relatadas com relação a alimentos para animais de estimação.

6.2 Definições

6.2.1 Reações adversas a alimentos

Uma **reação adversa** a um alimento é uma resposta clínica anormal ou exagerada à ingestão de um alimento ou aditivo alimentar. Pode ser imunomediada (denominada alergia alimentar ou hipersensibilidade alimentar) ou não mediada pelo sistema imunológico (chamada de intolerância alimentar) (Reedy LM et al. 1997).

Figura VII-1.
Classificação de reações adversas a alimentos



Fonte: ILSI Monograph Food Allergy 2003

6.2.2 Alergia alimentar

Alergia alimentar. Reação imunomediada que resulta em um ou mais sinais clínicos descritos no Anexo 6.4. Reações adversas a alimentos em gatos e cães.

Anafilaxia. Anafilaxia é uma reação alérgica aguda multisistêmica potencialmente fatal que resulta da exposição a um agente nocivo. Nas pessoas, as causas mais comuns são alimentos,

picadas de insetos e medicamentos (*Tang AW 2003, Oswald M et al. 2007, Wang J e Sampson HA, 2007*). O termo tem sido aplicado de modo variável para indicar uma reação induzida por antígenos mediada por IgE, ou como um termo descritivo indicando um evento grave, repentino e adverso de significância imunológica não explícita (*Wasserman SI 1983*).

6.2.3 Hipersensibilidade alimentar não-alérgica

Idiosincrasia alimentar. Reação a componente do alimento não mediada pelo sistema imunológico, mas que causa sinais clínicos semelhantes a uma reação imunomediada ao alimento (alergia alimentar).

Reação metabólica. Intolerância alimentar. Reação adversa causada por um defeito metabólico (p. ex., intolerância à lactose).

6.2.4 Todos os indivíduos suscetíveis se uma quantidade suficiente for consumida

Reação tóxica. Reação a um componente alimentar tóxico (p. ex., cebolas).

Reação microbiológica. Reação a toxina liberada por organismos contaminantes (p. ex., micotoxinas).

Reação farmacológica. Reação adversa a alimento como resultado de químico naturalmente derivado ou adicionado que produz no hospedeiro efeito farmacológico ou semelhante a um

medicamento, como metilxantinas no chocolate, ou reações pseudo-alérgicas causadas por níveis elevados de histamina em peixe escromboide com conservação inadequada (atum ou salmão).

Indiscrição alimentar. Reação adversa que resulta de comportamentos como glotonaria, alotriofagia (pica), ingestão de materiais não digeríveis diversos ou lixo.

6.3 Alergia alimentar em seres humanos

Alergias alimentares são a causa mais comum de anafilaxia generalizada observada em emergências hospitalares, respondendo por aproximadamente um terço dos casos observados (duas vezes o número de casos observados com picadas de abelha) (*Sampson HA, 1999*). Estima-se que ocorram aproximadamente 100 casos fatais de anafilaxia induzida por alimentos anualmente nos EUA (*Sampson HA, 1999*). Os

alérgenos mais comuns que causam anafilaxia em pessoas são nozes, mariscos, leite, clara de ovo, legumes, algumas frutas, grãos, chocolate e peixe (*Wasserman SI, 1983*).

Pelo que sabemos, não existem relatos na literatura de alergias em seres humanos associados à ingestão ou contato com alimentos para animais de estimação.

6.4 Reações adversas a alimentos em gatos e cães

O sinal clínico predominante em cães e gatos (quase 100% dos casos) é o prurido (coceira) (*Rosser EJ 1990, White S 1986, White S e Sequola D, 1989, Scott D et al. 2001*). O prurido pode ser generalizado ou localizado, e às vezes se limita à otite recorrente. Outras alterações

dermatológicas, como seborreia, pioderma recorrente ou Malassezia, podem ser observadas em cães alérgicos (*White S, 1986, Scott D et al., 2001*). Em gatos alérgicos, placa eosinofílica, dermatite miliar ou alopecia causadas por lambadura excessiva do pelo para higiene podem

ser o único sinal clínico presente (*White S 1986, Scott D et al. 2001*).

Acredita-se que aproximadamente 10 a 15% dos casos de alergia alimentar em cães e gatos resultem de sinais gastrintestinais (GI), como diarreia e vômito (*Scott D et al. 2001*). Entretanto, os sinais GI podem ser muito discretos (p. ex., movimentos intestinais frequentes) (*Scott D et al. 2001*) e sua prevalência pode ser subestimada (*Loeffler A et al. 2004, Loeffler A et al., 2006*).

Em gatos e cães, reações imunomediadas são raramente confirmadas na prática. Portanto, o termo reações adversas a alimentos é geralmente aceito e usado.

Reações adversas a alimentos em cães e gatos são diagnosticadas apenas por meio da eliminação do componente alimentar (dieta de eliminação) com posterior acompanhamento dos sinais dermatológicos ou digestivos (ou ambos). Em condições ideais, esses tipos de reações deveriam ser confirmados pela reintrodução na dieta do componente suspeito assim que os sinais clínicos tenham desaparecido durante a dieta de eliminação (*Wills J et al., 1994, Helm RM 2002*).

Aproximadamente 1-5% de todas as condições cutâneas em cães e 1-6% de todas as dermatoses em felinos (proporções dos animais que comparecem em consultórios veterinários) são atribuídas a reações adversas a alimentos (*Reedy LLM et al., 1997*). A maioria dos

ingredientes alimentares tem o potencial de induzir reações adversas, porque estes contêm proteínas intactas.

Na verdade, proteínas intactas fazem parte de todos os produtos feitos pelo nosso setor, inclusive alimentos para animais de estimação (exceto dietas especiais com fonte exclusiva de proteínas hidrolisadas). Todos os produtos contendo proteína intacta podem potencialmente causar reações alérgicas/adversas em animais com predisposição (*McDonald JM, 1997*). Existem proteínas para as quais cães e gatos aparentemente apresentam mais frequentemente reações adversas (*Wills J e Harvey R, 1994*). Leite, carne bovina, ovos, cereais e laticínios são mencionados com frequência, enquanto estudos mais controlados mencionaram trigo, soja, frango e milho como os alérgenos mais importantes. Entretanto, não é sempre claro se esses dados foram ou não obtidos de literatura sobre seres humanos. Além disso, os dados nem sempre permitem se analisar se essa elevada incidência não passa de consequência do fato dessas proteínas serem ingeridas com mais frequência pelos cães e gatos.

A partir de prescrições veterinárias, dietas especiais elaboradas com fontes selecionadas de proteínas ou proteínas hidrolisadas estão disponíveis para aqueles cães e gatos que sofrem de reação adversa aos alimentos. A formulação e a rotulagem desses produtos são regulados pela legislação europeia específica para alimentos coadjuvantes para animais.

6.5 Conclusões

1. A maioria dos ingredientes com proteína tem o potencial de induzir reações alérgicas, se forem oferecidos regularmente para cães e gatos.
2. Reações anafiláticas a alimentos, conforme observado em seres humanos, de acordo com o que sabemos não estão relatadas na literatura para gatos e cães. A característica mais marcante da reação adversa a alimentos em cães e gatos é o prurido.

7 RISCO DE ALGUNS ALIMENTOS DO SER HUMANO OCASIONALMENTE OFERECIDOS A ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

O ANEXO 7 apresenta informações práticas sobre alguns alimentos comuns dos seres humanos (como uva, uva passas, cebola, alho e chocolate) com efeitos adversos documentados quando oferecidos a cães ou gatos, sejam estes fornecidos como petiscos ou sobras de mesa compartilhadas com os animais de estimação.

O anexo lista sinais que servem de alerta aos proprietários de animais de estimação e combina informações que não estão disponíveis facilmente em local específico, ou que foram disponibilizadas apenas recentemente. Pode haver outros alimentos potencialmente nocivos quando oferecidos para cães ou gatos, mas que ainda não foram documentados.

7.1 Toxicidade da uva e de passas nos cães

7.1.1 Histórico

Desde 1989, o Centro de Controle de Envenenamento Animal (*APCC, Animal Poison Control Centre*) da Sociedade Americana para Prevenção de Crueldade Contra Animais (*American Society for the Prevention of Cruelty to Animals*) tem registrado casos de envenenamento em cães que consumiram uvas

(*Vitis spp*) ou passas. De abril de 2003 a abril de 2004, o APCC tratou de 140 casos, dos quais 50 cães apresentaram sinais clínicos e 7 morreram (*ASPCA, 2004*). Foram relatados casos nos EUA e no Reino Unido (*Eubig PA et al. 2005, Penny D et al. 2003*).

7.1.2 Sinais clínicos e patologia

Cães acometidos normalmente apresentam dores gastrintestinais seguidas por insuficiência renal aguda (*IRA*). Os sinais iniciais de toxicidade de uva ou passas são vômito (100% dos casos relatados) seguido por letargia, anorexia, diarreia, dor abdominal, ataxia e fraqueza (*Eubig PA et al. 2005*). Na maioria dos cães, vômito, anorexia, letargia e diarreia ocorrem nas primeiras 24 horas após a exposição e em alguns casos o vômito começa apenas 5 a 6 horas após a ingestão (*Eubig PA et al. 2005*). O vômito e/ou as fezes podem conter uvas ou passas parcialmente digeridas, ou passas intumescidas. Sinais claros de IRA podem ocorrer em 24 horas ou diversos dias depois. Esses incluem aumentos consideráveis da ureia sanguínea e de creatinina sérica, bem como no produto de cálcio x fósforo, fósforo sérico e, posteriormente, na concentração de cálcio total

(*Eubig PA et al. 2005*). Se a condição progredir, ao final o cão não conseguirá mais urinar. Nesse estágio, o prognóstico geralmente é ruim e normalmente é tomada a decisão de realizar eutanásia.

As lesões histopatológicas relatadas mais consistentemente foram degeneração tubular renal difusa, especialmente nos túbulos proximais (*Eubig PA et al. 2005*). Tem sido relatada mineralização de estruturas renais necróticas, mas também regeneração celular tubular, em alguns casos. Também tem sido observada mineralização e/ou congestão de tecidos e órgãos extrarrenais (*Eubig PA et al. 2005*). Deve ser salientado, no entanto, que muitos cães nunca desenvolverão IRA após a ingestão de passas ou uvas.

7.1.3 Agente tóxico

Até o momento, a detecção do agente (ou agentes) tóxico tem sido um desafio. As análises de uma série de substâncias foram negativas, inclusive micotoxinas, metais pesados, pesticidas e vitamina D (*AFIP 2003, Eubig PA et al. 2005*).

Supõe-se que a causa seja uma nefrotoxina ou choque anafilático que levam a problemas renais (*AFIP 2003*). A ingestão excessiva de açúcar também tem sido sugerida, que resultaria em alteração do metabolismo do açúcar, mas isso

parece improvável uma vez que não se atribui suscetibilidade elevada à ingestão de açúcar em cães.

O envenenamento parece ocorrer com uvas e passas de todos os tipos: compradas em lojas ou cultivadas em casa, provenientes da indústria vinícola para prensagem e variedades com e sem sementes (*Eubig PA et al. 2005*). O extrato de uva não é considerado uma ameaça; é necessária a ingestão da uva ou passas para ocorrer o envenenamento (*McKnight K 2005*).

7.1.4 Tratamento

O tratamento imediato envolve indução de vômito e lavagem estomacal, para remoção do veneno, seguido por descontaminação usando carvão ativado para inativar o componente tóxico restante. Fluidoterapia intensiva é essencial para se aumentar as chances de sobrevivência,

7.2 Toxicidade do chocolate

7.2.1 Histórico

O envenenamento por cacau se destacou durante a Segunda Guerra Mundial, quando porcos, bezerras, cães e cavalos foram envenenados porque subprodutos da semente do cacau foram usados para suplementar rações devido a um excedente existente.

O chocolate é palatável para a maioria dos cães, mas não é um petisco inofensivo, pois é relativamente tóxico. Em cães, os sinais de toxicidade podem ocorrer horas após a ingestão.

Além disso, é melhor se evitar bolos de chocolate e outros alimentos para seres humanos que contenham cacau. Não é surpresa que a maioria

7.2.2 Agente tóxico

Os principais componentes tóxicos de chocolates e derivados de cacau são os alcaloides metilxantina, dos quais a teobromina é a principal toxina (*Campbell A 2001*). Já em 1917, a intoxicação por casca da semente de cacau em cavalos foi atribuída à teobromina, por pesquisadores franceses. A teobromina é particularmente tóxica para cães, porque sua eliminação é muito lenta em comparação com a

A menor ingestão relatada até o momento que causou envenenamento foi de aproximadamente 2,8 g de passas por quilo de peso corporal (PC), e 19,6 g de uvas por kg PC; um cão ficou doente após comer apenas 10 a 12 uvas (*Eubig PA et al. 2005*). A severidade do quadro não parece estar associada à dose (*Eubig PA et al. 2005*). Um cão de grande porte de 40 kg precisaria consumir apenas 120g para estar em perigo: considerando-se que um saco de passas normalmente apresenta 500 g, essa quantidade poderia ser ingerida de uma só vez. Até o momento apenas os cães parecem ser acometidos – a suscetibilidade de outras espécies é desconhecida.

devendo ser mantida por um período adequado (pelo menos 48 horas). Hemodiálise e diuréticos como furosemida têm sido recomendados no tratamento de IRA e oligúria (*McKnight K, 2005*), mas não parecem aumentar consideravelmente a sobrevivência (*Eubig PA et al. 2005*).

dos acidentes seja relatada durante feriados, como Natal e Páscoa (*Campbell, 2001*). Petiscos de chocolate especialmente desenvolvidos para cães não são tóxicos, pois são feitos com ingredientes que contêm pouca ou nenhuma teobromina.

De acordo com o nosso conhecimento, nenhum relato de envenenamento por chocolate em gatos foi publicado, provavelmente devido aos seus hábitos alimentares diferentes.

taxa de outras espécies, incluindo a do homem (*Glauber A et al., 1983, Hooser S et al., 1986*). A meia-vida da teobromina nos cães é de aproximadamente 17,5 horas (*Farbman D 2001, Hooser S e Beasley V, 1986*). A teobromina passa por recirculação entero-hepática, resultando em efeito cumulativo (*Campbell A 2001, Farbman D, 2001*). Como consequência, ingestões repetidas de quantidades menores (não-tóxicas) ainda

podem causar intoxicação. A lenta eliminação da teobromina é ainda responsável pela baixa taxa de sobrevivência de cães afetados e a morte ainda pode ocorrer em estágios quando os sinais clínicos já estejam se atenuando (*Strachan E et al., 1994*).

A cafeína é outra metilxantina presente em derivados de cacau, e pode colaborar para a toxicidade. Entretanto, as concentrações de cafeína em derivados de cacau são muito mais baixas do que as da teobromina, sendo sua meia-vida muito menor (4,5 horas) (*Farbman D 2001, Hooser S e Beasley V, 1986*).

Foi relatado que a LD50 de teobromina está entre 250 mg e 500 mg por quilo de peso corporal (PC); casos letais têm sido observados quando cães ingeriram quantidades de chocolate que resultaram numa ingestão estimada de 90-115 mg/kg PC de teobromina (*Glauber A e Blumenthal H 1983, Hooser S e Beasley V, 1986, Carson TL 2006*).

O teor de teobromina do chocolate varia, o chocolate amargo contém a concentração mais elevada (*Tabela VII- 15*). O chocolate culinário sem açúcar deve definitivamente ser mantido longe do alcance dos cães, pois contém até 20 mg de teobromina por grama. Os cães também ingerem voluntariamente pó de cacau, e nestes os teores médios de teobromina variam de 10 a 30 mg/g (*Sutton R, 1981*). Aproximadamente quatro gramas de pó de cacau por kg PC pode ser suficiente para matar um cão (*Faliu L, 1991*). Materiais produzidos a partir do periparpo (cobertura das castanhas de cacau) têm sido cada vez mais utilizados para prevenir ervas daninhas e para paisagismo em jardins. São frequentemente atrativos para os cães, devido ao cheiro de chocolate, e podem conseqüentemente ser potencial causa de envenenamento por teobromina (*Hansen S et al., 2003*).

Tabela VII-15.

Teor de teobromina de diferentes tipos de chocolate e produtos de cacau (mg/g)

Chocolate branco	0,009- 0,035	Cacau em pó	4,5- 30
Chocolate ao leite	1,5- 2	Sementes de cacau	10- 53
Chocolate amargo doce a semidoce	3,6- 8,4	Periparpo (material que recobre as castanhas)	2- 30
Chocolate amargo, licor de chocolate, chocolate culinário	12- 19,6	Grãos de café	-

Carson TL 2006, Farbman D 2001, Gwaltney-Brant S 2001, Hansen S et al. 2003, Shively C et al. 1984.

7.2.3 Sinais clínicos

Em cães, metilxantinas induzem estimulação do sistema nervoso central, com taquicardia (batimento cardíaco acelerado), dificuldades respiratórias e hiperatividade (*Campbell A, 2001, Farbman D, 2001*). Os sinais clínicos incluem vômito, diarreia, agitação, tremores e fraqueza muscular, arritmias cardíacas, convulsões e, em casos graves, dano renal, coma e morte (*Glauber A e Blumenthal H, 1983, Nicholson S, 1995, Farbman D, 2001, Hooser S e Beasley V, 1986*). Pode ocorrer morte de seis a quinze

horas após a ingestão de quantidades excessivas de chocolate ou derivados de cacau (*Glauber A e Blumenthal H, 1983, Decker R e Meyer G, 1972, Drolet R et al. 1984*).

Durante procedimentos de necropsia têm sido observados congestões no fígado, rins, pâncreas e no aparelho gastrointestinal, bem como fluido hemorrágico não coagulado nas cavidades peritoneal e torácica (*Sutton R, 1981, Strachan E e Bennett A, 1994*).

7.2.4 Tratamento

Não existe antídoto específico disponível para teobromina, apenas tratamento sintomático. Para reduzir a absorção de teobromina, o vômito pode ser induzido imediatamente após a ingestão. Subsequentemente, é possível realizar lavagem com água morna para manter o chocolate em estado líquido. Na sequência,

doses repetidas de carvão ativado podem ser usadas para agrupar o material restante, prevenir absorção adicional e aumentar a excreção (Glauberg A e Blumenthal H, 1983, Hooser S e Beasley V, 1986, Farbman D, 2001, Carson TL, 2006).

7.3 Toxicidade de cebolas e alho em gatos e cães

7.3.1 Histórico

Desde 1930 é de conhecimento que os cães são muito sensíveis a cebolas (*Allium spp*), sejam cruas, cozidas ou desidratadas

7.3.2 Sinais clínicos e patogenia

Anemia regenerativa com marcada formação de corpúsculos de Heinz têm sido descrita em gatos e cães após a ingestão de cebolas ou alimentos contendo cebolas (Spice R, 1976, Harvey JW et al., 1985, Kaplan A, 1995, Tvedten HW et al., 1996, Robertson JE et al., 1998). A ingestão de quantidade suficiente de cebolas causa dano oxidativo da membrana plasmática dos eritrócitos e desnaturação oxidativa irreversível da hemoglobina. Isso resulta na formação de corpúsculos de Heinz, excêntricos (glóbulos vermelhos com aglomeração da hemoglobina em um lado da célula, fazendo com que essas células sejam mais suscetíveis à lise do que glóbulos vermelhos normais), anemia hemolítica, hemoglobinúria, aumento de bilirrubina sérica e, algumas vezes, metahemoglobinemia (Harvey JW e Rackerar D, 1985, Faliu L, 1991, Kaplan A, 1995, Robertson ID, 2003, Means C, 2002, Cope R, 2005). Quantidades relativamente pequenas de cebolas frescas (5 a 10 g/kg PC) podem ser tóxicas (Faliu L, 1991, Cope R, 2005). Robertson JE et al. (1998) constataram que o efeito é dose dependente.

Os sinais clínicos são secundários à anemia e incluem membranas mucosas pálidas, taquicardia, taquipnéia, letargia e fraqueza (Gfeller RW et al., 1998b, Cope R, 2005). Os animais também podem apresentar vômito, diarreia e dor abdominal. Se for ingerida quantidade moderada de cebolas, a anemia por corpúsculos de Heinz se resolve espontaneamente após a

interrupção da ingestão de cebolas (Kaplan A, 1995, Robertson JE et al., 1998). Em casos mais graves, é possível se observar icterícia e insuficiência renal como consequência de hemólise e hemoglobinúria, respectivamente, e possivelmente morte (Ogawa E et al., 1986, Cope R, 2005).

Embora a ingestão de cebolas tenha sido relatada como a causa mais comum de hemólise por corpúsculos de Heinz em cães (Weiser M, 1995), pode ser difícil associar os sinais clínicos com a ingestão de cebolas, uma vez que estes começam a aparecer vários dias após a ingestão (Weiser M, 1995, Cope R, 2005).

Embora o envenenamento por cebola seja mais comum em cães, gatos são mais sensíveis ao envenenamento por cebola e alho devido à estrutura específica de sua hemoglobina, que faz com que estas sejam mais suscetíveis ao estresse oxidativo (Giger U, 2005).

Também existem relatos de que alho e cebolinha causam o desenvolvimento de corpúsculos de Heinz, excêntricos, anemia hemolítica e aumentos nos teores de metahemoglobina em cães (Lee K-W et al., 2000, Yamato O et al., 2005). Lee K-W et al. (2000) relataram efeitos tóxicos após a administração de 1,25 ml de extrato de alho por kg PC (equivalente a 5 g de alho inteiro/kg PC) por 7 dias, quantidade semelhante às relatadas em envenenamento por cebola.

O aumento da glutatona reduzida (G-SH), que têm sido relatado após a ingestão de cebolas e alho, parece ser inconsistente com o dano oxidativo, no entanto este aumento pode ser uma reação rebote compensatória de recuperação, após a redução inicial

da G-SH e outros antioxidantes corporais, bem como do aumento da glutatona oxidada (GSSG) observada nos primeiros dias (Ogawa E et al., 1986, Yamato O, 1992).

Cães com predisposição hereditária a apresentar elevadas concentrações de glutatona reduzida e potássio nos eritrócitos parecem ser mais

7.3.3 Agente tóxico

Diversos organossulfóxidos têm sido implicados na toxicidade induzida por cebolas e alho (Tabela VII-16). Miyata D (1990) relatou que a extração de um composto fenólico de nome desconhecido causou efeitos semelhantes em glóbulos vermelhos "in vitro" (Miyata D, 1990). A alicina, composto existente no alho, é semelhante ao

sensíveis ao envenenamento por cebola e alho (Yamato O e Maede Y, 1992).

Cebolas silvestres (*A. validum* & *A. canadense*) e alho silvestre (*A. ursinum*) têm causado anemia hemolítica em cavalos e ruminantes (Lee K-W et al., 2000) sendo também potencialmente tóxicas para cães e gatos.

dissulfeto de n-propila existente nas cebolas (Gfeller RW e Messonier SP, 1998b). Esses compostos organossulfúricos são prontamente absorvidos no trato gastrointestinal e metabolizados a compostos oxidantes altamente reativos (Cope R, 2005).

Tabela VII-16.
Compostos isolados de cebolas e alho relatados por oxidarem eritrócitos de cães

Cebolas	Alho
dissulfeto de n-propila	tiosulfato de sódio 2-propenilo
n-propila	trissulfeto de bis-2-propenilo
3 diferentes tiosulfatos de sódio alquenilo	tetrassulfeto de bis-2-propenilo
p. ex., tiosulfato de sódio n-propila	pentassulfeto de bis-2-propenilo
tiosulfato trans-1-propenilo	tiosulfato de bis-2-propenilo
tiosulfato cis-1-propenilo	diversos ésteres contendo enxofre

Chang HS et al. 2004, Fenwick G 1984, Hu Q et al. 2002, Yamato O et al. 1998, Yamato O et al. 2005.

7.3.4 Tratamento

Não existe antídoto específico, o tratamento é de suporte e direcionado para reduzir os efeitos oxidativos e prevenir danos renais causados por hemoglobinúria. Têm sido recomendados terapia com oxigênio, fluido (particularmente cristaloides) e transfusão de sangue (Gfeller RW et al., 1998a). Induzir o vômito pode ser útil nas primeiras horas após a ingestão de cebolas, se o paciente ainda não apresentar sinais clínicos

(Gfeller RW e Messonier SP, 1998b). Vitaminas antioxidantes como vitaminas E e C podem ter efeitos subclínicos benéficos, que ajudam em casos moderados, mas um estudo com gatos não constatou efeito significativo na formação de corpúsculos de Heinz (Hill AS et al., 2001).

8. NÍVEIS DE NUTRIENTES RECOMENDADOS POR ESTÁGIO DA VIDA E POR NECESSIDADE ENERGÉTICA DE MANUTENÇÃO

Tabelas VII-17_{a-d}. Teores de nutrientes recomendados para cães por estágio da vida e por necessidade energética de manutenção

17_a	Teores recomendados de nutrientes para crescimento inicial e reprodução
17_b	Teores recomendados de nutrientes para crescimento final
17_c	Teores recomendados de nutrientes para cães adultos com base em NEM de 110 kcal/kgPC ^{0,75}
17_d	Teores recomendados de nutrientes para cães adultos com base em NEM de 95 kcal/kgPC ^{0,75}

Tabelas VII-18_{a-c}. Teores de nutrientes recomendados para gatos por estágio da vida e por necessidade energética de manutenção

18_a	Teores recomendados de nutrientes para crescimento e reprodução
18_b	Teores recomendados de nutrientes para gatos adultos com base em NEM de 100 kcal/kgPC ^{0,67}
18_c	Teores recomendados de nutrientes para gatos adultos com base em NEM de 75 kcal/kgPC ^{0,67}

Quando um nutriente tiver um asterisco (*), informações adicionais e referências de fundamentação estão disponíveis no Capítulo 3.3.1 e 3.3.2. Notas de rodapé de a-g estão resumidas abaixo da Tabela III-4c.

Tabela VII-17_a

Teores de nutrientes recomendados para cães – crescimento inicial (< 14 semanas) e reprodução

Os teores máximos estão expressos em limite legal (L) da UE – indicados apenas com base em MS, ou teores nutricionais (N)

Nutriente	UNID.	Por 1000 kcal EM		Por MJ EM		Por 100 g MS	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Proteína*	g	62,50	-	14,94	-	25	-
Arginina*	g	2,04	-	0,49	-	0,82	-
Histidina	g	0,98	-	0,23	-	0,39	-
Isoleucina	g	1,63	-	0,39	-	0,65	-
Leucina	g	3,23	-	0,77	-	1,29	-
Lisina*	g	2,20	7 (N)	0,53	1,67 (N)	0,88	2,8 (N)
Metionina*	g	0,88	-	0,21	-	0,35	-
Metionina + cistina*	g	1,75	-	0,42	-	0,70	-
Fenilalanina	g	1,63	-	0,39	-	0,65	-
Fenilalanina + tirosina*	g	3,25	-	0,78	-	1,30	-
Treonina	g	2,03	-	0,48	-	0,81	-
Triptofano	g	0,58	-	0,14	-	0,23	-
Valina	g	1,70	-	0,41	-	0,68	-
Gordura*	g	21,25	-	5,08	-	8,50	-
Ácido linoleico (ω-6) *	g	3,25	16,25 (N)	0,78	3,88 (N)	1,30	6,50 (N)
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	75	-	17,90	-	30	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3) *	g	0,20	-	0,05	-	0,08	-
EPA + DHA (ω-3) *	g	0,13	-	0,03	-	0,05	-
Minerais							
Cálcio	g	2,50	4(N)	0,60	0,96 (N)	1	-
Fósforo	g	2,25	-	0,54	-	0,90	-
Relação Ca / P		1/1	1,6/1 (N)	1/1	1,6/1 (N)	1/1	1,6/1 (N)
Potássio	g	1,10	-	0,26	-	0,44	-
Sódio*	g	0,55	c	0,13	c	0,22	c
Cloro	g	0,83	c	0,20	c	0,33	c
Magnésio	g	0,10	-	0,02	-	0,04	-
Microelementos*							
Cobre*	mg	2,75	(L)	0,66	(L)	1,10	2,8 (L)
Iodo*	mg	0,38	(L)	0,09	(L)	0,15	1,1 (L)
Ferro*	mg	22	(L)	5,26	(L)	8,80	68,18 (L)
Manganês	mg	1,40	(L)	0,33	(L)	0,56	17 (L)
Selênio*	µg	100	(L)	23,90	(L)	40	56,8 (L)*
Zinco*	mg	25	(L)	5,98	(L)	10	22,7 (L)
Vitaminas							
Vitamina A*	IU	1.250	100.000 (N)	299	23.900 (N)	500	40.000 (N)
Vitamina D*	IU	138	(L) 800 (N)	33	(L) 191 (N)	55,20	227 (L) 320 (N)
Vitamina E*	IU	12,50	-	3	-	5	-
Tiamina	mg	0,45	-	0,11	-	0,18	-
Riboflavina*	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Ácido pantotênico	mg	3	-	0,71	-	1,20	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,30	-	0,07	-	0,12	-
Vitamina B12	µg	7	-	1,67	-	2,80	-
Niacina	mg	3,40	-	0,81	-	1,36	-
Ácido fólico	µg	54	-	12,90	-	21,60	-
Biotina*	µg	-	-	-	-	-	-
Colina	mg	425	-	102	-	209	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-17_b

Teores recomendados de nutrientes para cães – crescimento final (≥ 14 semanas);

Os teores máximos estão expressos em limite legal (L) da UE – indicados apenas com base em MS, ou teores nutricionais (N)

Nutriente	UNID.	Por 1000 kcal EM		Por MJ EM		Por 100 g MS	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Proteína*	g	50	-	11,95	-	20	-
Arginina*	g	1,84	-	0,44	-	0,74	-
Histidina	g	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Isoleucina	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Leucina	g	2	-	0,48	-	0,80	-
Lisina*	g	1,75	7 (N)	0,42	1,67 (N)	0,70	2,8 (N)
Metionina*	g	0,65	-	0,16	-	0,26	-
Metionina + cistina*	g	1,33	-	0,32	-	0,53	-
Fenilalanina	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Fenilalanina + tirosina*	g	2,50	-	0,60	-	1	-
Treonina	g	1,60	-	0,38	-	0,64	-
Triptofano	g	0,53	-	0,13	-	0,21	-
Valina	g	1,40	-	0,33	-	0,56	-
Gordura*	g	21,25	-	5,08	-	8,50	-
Ácido linoleico (ω-6) *	g	3,25	-	0,78	-	1,30	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	75	-	17,90	-	30	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3) *	g	0,20	-	0,05	-	0,08	-
EPA + DHA (ω-3) *	g	0,13	-	0,03	-	0,05	-
Minerais							
Cálcio	g	2 ^a - 2,50 ^b	4,50 (N)	0,48 ^a - 0,60 ^b	0,96 (N)	0,80 ^a - 1 ^b	1,6 (N)
Fósforo	g	1,75	-	0,54	-	0,90	-
Relação Ca / P		1/1	1,6/1 ^b ou 1,8/1 ^a (N)	1/1	1,6/1 ^b ou 1,8/1 ^a (N)	1/1	1,6/1 ^b ou 1,8/1 ^a (N)
Potássio	g	1,50	-	0,26	-	0,44	-
Sódio*	g	0,55	c	0,13	c	0,22	c
Cloro	g	0,83	c	0,20	c	0,33	c
Magnésio	g	0,10	-	0,02	-	0,04	-
Microelementos*							
Cobre*	mg	2,75	(L)	0,66	(L)	1,10	2,8 (L)
Iodo*	mg	0,38	(L)	0,09	(L)	0,15	1,1 (L)
Ferro*	mg	22	(L)	5,26	(L)	8,80	68,18 (L)
Manganês	mg	1,40	(L)	0,33	(L)	0,56	17 (L)
Selênio*	µg	100	(L)	23,90	(L)	40	56,8 (L)*
Zinco*	mg	25	(L)	5,98	(L)	10	22,7 (L)
Vitaminas							
Vitamina A*	IU	1.250	100.000 (N)	299	23.900 (N)	500	40.000 (N)
Vitamina D*	IU	125	(L) 800 (N)	29,90	(L) 191 (N)	50	227 (L) 320 (N)
Vitamina E*	IU	12,50	-	3	-	5	-
Tiamina	mg	0,45	-	0,11	-	0,18	-
Riboflavina*	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Ácido pantotênico	mg	3	-	0,71	-	1,20	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,30	-	0,07	-	0,12	-
Vitamina B12	µg	7	-	1,67	-	2,80	-
Niacina	mg	3,40	-	0,81	-	1,36	-
Ácido fólico	µg	54	-	12,90	-	21,60	-
Biotina*	µg	-	-	-	-	-	-
Colina	mg	425	-	102	-	209	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-17_c

Teores recomendados de nutrientes para cães adultos com base em NEM de 110 kcal EM/kg^{0,75}

Os teores máximos estão expressos em limite legal (L) da UE – indicados apenas com base em MS, ou teores nutricionais (N)

Nutriente	UNID.	Por 1000 kcal EM		Por MJ EM		Por 100 g MS	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Proteína*	g	45	-	10,80	-	18	-
Arginina*	g	1,30	-	0,31	-	0,52	-
Histidina	g	0,58	-	0,14	-	0,23	-
Isoleucina	g	1,15	-	0,27	-	0,46	-
Leucina	g	2,05	-	0,49	-	0,82	-
Lisina*	g	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Metionina*	g	1	-	0,24	-	0,40	-
Metionina + cistina*	g	1,91	-	0,46	-	0,76	-
Fenilalanina	g	1,35	-	0,32	-	0,54	-
Fenilalanina + tirosina*	g	2,23	-	0,53	-	0,89	-
Treonina	g	1,30	-	0,31	-	0,52	-
Triptofano	g	0,43	-	0,10	-	0,17	-
Valina	g	1,48	-	0,35	-	0,59	-
Gordura*	g	13,75	-	3,29	-	5,50	-
Ácido linoleico (ω-6) *	g	3,27	-	0,79	-	1,32	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	-	-	-	-	-	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3) *	g	-	-	-	-	-	-
EPA + DHA (ω-3) *	g	-	-	-	-	-	-
Minerais							
Cálcio	g	1,25	6,25 (N)	0,48 ^a - 0,60 ^b	0,96 (N)	0,80 ^a - 1 ^b	1,6 (N)
Fósforo	g	1	4 (N)	0,24	0,96 (N)	0,40	1,6 (N)
Relação Ca / P		1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)
Potássio	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Sódio*	g	0,25	c	0,06	c	0,10	c
Cloro	g	0,38	c	0,09	c	0,15	c
Magnésio	g	0,18	-	0,04	-	0,07	-
Microelementos*							
Cobre*	mg	1,80	(L)	0,43	(L)	0,72	2,8 (L)
Iodo*	mg	0,26	(L)	0,06	(L)	0,11	1,1 (L)
Ferro*	mg	9	(L)	2,15	(L)	3,60	68,18 (L)
Manganês	mg	1,44	(L)	0,34	(L)	0,58	17 (L)
Selênio*	µg	75	(L)	17,90	(L)	30	56,8 (L)
Zinco*	mg	18	(L)	4,30	(L)	7,20	22,7 (L)
Vitaminas							
Vitamina A*	IU	1.515	100.000 (N)	362	23.900 (N)	606	40.000 (N)
Vitamina D*	IU	138	(L) 800 (N)	33	(L) 191 (N)	55,20	227 (L) 320 (N)
Vitamina E*	IU	9	-	2,20	-	3,60	-
Tiamina	mg	0,54	-	0,13	-	0,21	-
Riboflavina*	mg	1,50	-	0,36	-	0,60	-
Ácido pantotênico	mg	3,55	-	0,85	-	1,42	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,36	-	0,09	-	0,15	-
Vitamina B12	µg	8,36	-	2	-	3,35	-
Niacina	mg	4,09	-	0,98	-	1,64	-
Ácido fólico	µg	64,50	-	15,40	-	25,80	-
Biotina*	µg	-	-	-	-	-	-
Colina	mg	409	-	97,80	-	164	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-17_d

Teores recomendados de nutrientes para cães adultos com base em NEM de 95 kcal EM/kg^{0,75}

Os teores máximos estão expressos em limite legal (L) da UE – indicados apenas com base em MS, ou teores nutricionais (N)

Nutriente	UNID.	Por 1000 kcal EM		Por MJ EM		Por 100 g MS	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Proteína*	g	52,10	-	10,80	-	18	-
Arginina*	g	1,51	-	0,31	-	0,52	-
Histidina	g	0,67	-	0,14	-	0,23	-
Isoleucina	g	1,33	-	0,27	-	0,46	-
Leucina	g	2,37	-	0,49	-	0,82	-
Lisina*	g	1,22	-	0,25	-	0,42	-
Metionina*	g	1,16	-	0,24	-	0,40	-
Metionina + cistina*	g	2,21	-	0,46	-	0,76	-
Fenilalanina	g	1,56	-	0,32	-	0,54	-
Fenilalanina + tirosina*	g	2,58	-	0,53	-	0,89	-
Treonina	g	1,51	-	0,31	-	0,52	-
Triptofano	g	0,49	-	0,10	-	0,17	-
Valina	g	1,71	-	0,35	-	0,59	-
Gordura*	g	13,75	-	3,29	-	5,50	-
Ácido linoleico (ω-6) *	g	3,82	-	0,79	-	1,32	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	-	-	-	-	-	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3) *	g	-	-	-	-	-	-
EPA + DHA (ω-3) *	g	-	-	-	-	-	-
Minerais							
Cálcio	g	1,45	6,25 (N)	0,35	1,49 (N)	0,58	2,5 (N)
Fósforo	g	1,16	4 (N)	0,28	0,96 (N)	0,46	1,6 (N)
Relação Ca / P		1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)
Potássio	g	1,45	-	0,35	-	0,58	-
Sódio*	g	0,29	c	0,07	c	0,12	c
Cloro	g	0,43	c	0,10	c	0,17	c
Magnésio	g	0,20	-	0,05	-	0,08	-
Microelementos*							
Cobre*	mg	2,08	(L)	0,50	(L)	0,83	2,8 (L)
Iodo*	mg	0,30	(L)	0,07	(L)	0,12	1,1 (L)
Ferro*	mg	10,40	(L)	2,49	(L)	4,17	68,18 (L)
Manganês	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	17 (L)
Selênio*	µg	87	(L)	21	(L)	35	56,8 (L)
Zinco*	mg	20,80	(L)	4,98	(L)	8,34	22,7 (L)
Vitaminas							
Vitamina A*	IU	1.754	100.000 (N)	419	23.900 (N)	702	40.000 (N)
Vitamina D*	IU	159	(L) 800 (N)	38,20	(L) 191 (N)	63,90	227 (L) 320 (N)
Vitamina E*	IU	10,40	-	2,49	-	4,17	-
Tiamina	mg	0,62	-	0,15	-	0,25	-
Riboflavina*	mg	1,74	-	0,42	-	0,69	-
Ácido pantotênico	mg	4,11	-	0,98	-	1,64	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,42	-	0,10	-	0,17	-
Vitamina B12	µg	9,68	-	2,31	-	3,87	-
Niacina	mg	4,74	-	1,13	-	1,89	-
Ácido fólico	µg	74,70	-	17,90	-	29,90	-
Biotina*	µg	-	-	-	-	-	-
Colina	mg	474	-	113	-	189	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-18_a Teores recomendados de nutrientes para gatos – crescimento e reprodução

Os teores máximos estão expressos em limite legal (L) da UE – indicados apenas com base em MS, ou teores nutricionais (N)

Nutriente	UNID.	Por 1000 kcal EM		Por MJ EM		Por 100 g MS	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Proteína*	g	70 / 75	-	16,73 / 17,93	-	28 / 30	-
Arginina*	g	2,68 / 2,78	8,75 (N)	0,64 / 1	2,09 (N)	1,07 / 1,11	3,50 (N)
Histidina	g	0,83	-	0,20	-	0,33	-
Isoleucina	g	1,35	-	0,32	-	0,54	-
Leucina	g	3,20	-	0,76	-	1,28	-
Lisina*	g	2,13	-	0,51	-	0,85	-
Metionina*	g	1,10	3,25 (N)	0,26	0,78 (N)	0,44	1,30 (N)
Metionina + cistina*	g	2,20	-	0,53	-	0,88	-
Fenilalanina	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Fenilalanina + tirosina*	g	4,78	-	1,14	-	1,91	-
Treonina	g	1,63	-	0,39	-	0,65	-
Triptofano	g	0,40	4,25 (N)	0,10	1,02 (N)	0,16	1,70 (N)
Valina	g	1,60	-	0,38	-	0,64	-
Taurina (alimentos úmidos)*	g	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Taurina (alimentos secos)*	g	0,25	-	0,06	-	0,10	-
Gordura*	g	22,50	-	5,38	-	9	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	1,38	-	0,33	-	0,55	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	50	-	11,95	-	20	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	0,05	-	0,01	-	0,02	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	0,03	-	0,01	-	0,01	-
Minerais							
Cálcio	g	2,50	-	0,60	-	1,00	-
Fósforo	g	2,10	-	0,50	-	0,84	-
Relação Ca / P		1/1	1,5/1 (N)	1/1	1,5/1 (N)	1/1	1,5/1 (N)
Potássio	g	1,50	-	0,36	-	0,60	-
Sódio*	g	0,40a	e	0,10a	e	0,16	e
Cloro	g	0,60	-	0,14	-	0,24	-
Magnésio	g	0,13	-	0,03	-	0,05	-
Microelementos*							
Cobre*	mg	2,08	(L)	0,50	(L)	0,83	2,8 (L)
Iodo*	mg	0,30	(L)	0,07	(L)	0,12	1,1 (L)
Ferro*	mg	10,40	(L)	2,49	(L)	4,17	68,18 (L)
Manganês	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	17 (L)
Selênio*	µg	87	(L)	21	(L)	35	56,8 (L)
Zinco*	mg	20,80	(L)	4,98	(L)	8,34	22,7 (L)
Vitaminas							
Vitamina A*	IU	2.250	Crescimento 100.000 (N) Reprodução 83.325 (N)	538	Crescimento 23.901 (N) Reprodução 19.917 (N)	900	Crescimento 40.000 (N) Re- produção 33.333 (N)
Vitamina D*	IU	188	(L) 7.500 (N)	2,30	(L) 1.793 (N)	28	227 (L) 3.000 (N)
Vitamina E*	IU	9,50	-	0,33	-	3,80	-
Tiamina	mg	1,40	-	0,24	-	0,55	-
Riboflavina*	mg	0,80	-	0,34	-	0,32	-
Ácido pantotênico	mg	1,43	-	0,15	-	0,57	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,63	-	1,08	-	0,25	-
Vitamina B12	µg	4,50	-	1,91	-	1,80	-
Niacina	mg	8	-	44,90	-	3,20	-
Ácido fólico	µg	188	-	4,18	-	75	-
Biotina*	µg	17,50	-	143	-	7	-
Colina	mg	600	-	113	-	240	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-18_b

Teores recomendados de nutrientes para gatos adultos com base em NEM de 100 kcal EM/kg^{0,67}

Os teores máximos estão expressos em limite legal (L) da UE – indicados apenas com base em MS, ou teores nutricionais (N)

Nutriente	UNID.	Por 1000 kcal EM		Por MJ EM		Por 100 g MS	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Proteína*	g	62,50	-	14,94	-	25,00	-
Arginina*	g	2,50	-	0,50	-	1,00	-
Histidina	g	0,65	-	0,15	-	0,26	-
Isoleucina	g	1,08	-	0,26	-	0,43	-
Leucina	g	2,55	-	0,61	-	1,02	-
Lisina*	g	0,852	-	0,20	-	0,34	-
Metionina*	g	0,43	-	0,10	-	0,17	-
Metionina + cistina*	g	0,85	-	0,20	-	0,34	-
Fenilalanina	g	1,00	-	0,24	-	0,40	-
Fenilalanina + tirosina*	g	3,83	-	0,92	-	1,53	-
Treonina	g	1,90	-	0,31	-	0,52	-
Triptofano	g	0,33	-	0,08	-	0,13	-
Valina	g	1,28	-	0,31	-	0,51	-
Taurina (alimentos úmidos)*	g	0,50	-	0,12	-	0,20	-
Taurina (alimentos secos)*	g	0,25	-	0,06	-	0,10	-
Gordura*	g	22,50	-	5,38	-	9	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	15	-	3,59	-	6	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
Minerais							
Cálcio	g	1,48	-	0,35	-	0,59	-
Fósforo	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Relação Ca / P		1/1	2/1	1/1	2/1	1/1	2/1
Potássio	g	1,50	-	0,36	-	0,60	-
Sódio*	g	0,19	e	0,05	e	0,08	e
Cloro	g	0,29	-	0,07	-	0,11	-
Magnésio	g	0,10	-	0,02	-	0,04	-
Microelementos*							
Cobre*	mg	1,25	(L)	0,30	(L)	0,50	2,8 (L)
Iodo*	mg	0,325	(L)	0,078	(L)	0,13	1,1 (L)
Ferro*	mg	20,00	(L)	4,78	(L)	8,00	68,18 (L)
Manganês	mg	1,25	(L)	0,30	(L)	0,50	17 (L)
Selênio*	µg	75,00	(L)	17,9	(L)	30,00	56,8 (L)
Zinco*	mg	18,80	(L)	4,48	(L)	7,50	22,7 (L)
Vitaminas							
Vitamina A*	IU	833	100.000 (N)	199	23.901 (N)	333	40.000 (N)
Vitamina D*	IU	62,50	(L) 7.500 (N)	14,90	(L) 1.793 (N)	25,00	227 (L) 3.000 (N)
Vitamina E*	IU	9,50	-	2,30	-	3,80	-
Tiamina	mg	1,10	-	0,26	-	0,44	-
Riboflavina*	mg	0,80	-	0,19	-	0,32	-
Ácido pantotênico	mg	1,44	-	0,34	-	0,58	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Vitamina B12	µg	4,40	-	1,05	-	1,76	-
Niacina	mg	8,00	-	1,91	-	3,20	-
Ácido fólico	µg	188,00	-	44,90	-	75,00	-
Biotina*	µg	15,00	-	3,59	-	6,00	-
Colina	mg	600	-	143,00	-	240,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-18_c

Teores recomendados de nutrientes para gatos adultos com base em NEM de 75 kcal EM/kg^{0,67}

s teores máximos estão expressos em limite legal (L) da UE – indicados apenas com base em MS, ou teores nutricionais (N)

Nutriente	UNID.	Por 1000 kcal EM		Por MJ EM		Por 100 g MS	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Proteína*	g	83,30	-	19,92	-	33,30	-
Arginina*	g	3,30	-	0,80	-	1,30	-
Histidina	g	0,87	-	0,21	-	0,35	-
Isoleucina	g	1,44	-	0,35	-	0,57	-
Leucina	g	3,40	-	0,81	-	1,36	-
Lisina*	g	1,13	-	0,27	-	0,45	-
Metionina*	g	0,57	-	0,14	-	0,23	-
Metionina + cistina*	g	1,13	-	0,27	-	0,45	-
Fenilalanina	g	1,33	-	0,32	-	0,53	-
Fenilalanina + tirosina*	g	5,11	-	1,23	-	2,04	-
Treonina	g	1,73	-	0,41	-	0,69	-
Triptofano	g	0,44	-	0,11	-	0,17	-
Valina	g	1,70	-	0,41	-	0,68	-
Taurina (alimentos úmidos)*	g	0,67	-	0,16	-	0,27	-
Taurina (alimentos secos)*	g	0,33	-	0,08	-	0,13	-
Gordura*	g	22,50	-	5,38	-	9	-
Ácido linoleico (ω-6)*	g	1,25	-	0,40	-	0,57	-
Ácido araquidônico (ω-6)	mg	20	-	4,78	-	8,00	-
Ácido alfa-linolênico (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
Minerais							
Cálcio	g	1,97	-	0,47	-	0,79	-
Fósforo	g	1,67	-	0,40	-	-	-
Relação Ca / P		1/1	2/1	1/1	2/1	1/1	2/1
Potássio	g	2,00	-	0,48	-	0,80	-
Sódio*	g	0,25	e	0,06	e	0,10	e
Cloro	g	0,39	-	0,09	-	0,15	-
Magnésio	g	0,13	-	0,03	-	0,05	-
Microelementos*							
Cobre*	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	-
Iodo*	mg	0,43	(L)	0,10	(L)	0,17	-
Ferro*	mg	26,70	(L)	6,37	(L)	10,70	68,18 (L)
Manganês	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	17 (L)
Selênio*	µg	100,00	(L)	23,90	(L)	40,00	56,8 (L)
Zinco*	mg	25,00	(L)	5,98	(L)	10,00	22,7 (L)
Vitaminas							
Vitamina A*	IU	1110	100.000 (N)	265,00	23.901 (N)	444,00	40.000 (N)
Vitamina D*	IU	83,30	(L) 7.500 (N)	19,90	(L) 1.793 (N)	33,30	227 (L) 3.000 (N)
Vitamina E*	IU	12,70	-	3,03	-	5,07	-
Tiamina	mg	1,47	-	0,35	-	0,59	-
Riboflavina*	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Ácido pantotênico	mg	1,92	-	0,46	-	0,77	-
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	0,83	-	0,20	-	0,33	-
Vitamina B12	µg	5,87	-	1,40	-	2,35	-
Niacina	mg	10,50	-	2,52	-	4,21	-
Ácido fólico	µg	253,00	-	60,50	-	101,00	-
Biotina*	µg	20,00	-	4,78	-	8,00	-
Colina	mg	800,00	-	191,00	-	320,00	-
Vitamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

VIII. Alterações em comparação às versões anteriores

1. ADAPTAÇÕES NAS DIRETRIZES DE NUTRIÇÃO DE 2011 VS. AS DIRETRIZES DE NUTRIÇÃO DE 2008

a. Seção introdutória

- Explicação mais clara sobre o significado das tabelas - mínimo recomendado vs. ideal
- Nova definição sobre limite máximo nutricional
- Explicação mais clara sobre o uso do limite máximo legal de alguns nutrientes

b. Nas diretrizes

- A energia está expressa em kJ, bem como em kcal
- Erros foram corrigidos, p. ex., algumas conversões de kcal para kJ
- Todas as menções a legislações foram adaptadas de maneira a refletir a legislação mais recente

c. Tabelas de recomendação

- Os títulos “recomendações” foram alterados para “teores mínimos recomendados de nutrientes para alimentos comerciais” para refletir melhor o conteúdo
- Os teores do máximo legal e nutricional agora estão apresentados na última coluna, conforme descrito a seguir:
- N = máximo nutricional

- L = máximo legal

• De maneira geral, foi acordado que nenhum teor máximo nutricional será declarado nas Diretrizes para nutrientes onde não existam dados disponíveis sobre potenciais efeitos adversos.

Tabelas III-3a a III-3c Cães

- Os teores mínimos de cálcio para filhotes de cães foram adaptados para refletirem as recomendações do subgrupo de pesquisa sobre cálcio

Tabelas III-4a a III-4c Gatos

- As relações Ca/P para alimentos de gatos foram adaptadas de acordo com as recomendações do subgrupo de pesquisa sobre cálcio

d. Tabelas de fundamentação

- As referências de vitamina A e E para cães foram atualizadas
- As referências de relação de cálcio-fósforo para gatos foram atualizadas

e. Alimento complementar para animais de estimação Definições foram aprimoradas

- Definições foram aprimoradas

2. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2012 vs. As Diretrizes de nutrição de 2011

a. Tabelas de recomendação

- As relações máximas foram para a coluna direita, onde estão listados todos os valores nutricionais máximos

Tabelas III-3a a III-3c – Cães

- As notas de rodapé sobre os teores mínimos de cálcio para filhotes de cães foram adaptadas para refletir as novas recomendações do subgrupo de pesquisa sobre cálcio

- Correções dos teores recomendados de vitaminas Tabelas III-4a a III-4c - Gatos
- As relações Ca/P para alimentos de gatos foram adaptadas de acordo as recomendações do subgrupo de pesquisa sobre cálcio
- A recomendação mínima de iodo para gatos adultos foi adaptada após reavaliação da literatura
- O máximo valor nutricional de sódio foi excluído e substituído por uma nota de rodapé

b. Tabelas de fundamentação

- As referências de vitamina A para cães em crescimento foram atualizadas
- As referências de relação de cálcio-fósforo para gatos foram excluídas
- Foram adaptadas a fundamentação e as referências da recomendação de iodo para gatos adultos

c. Tabelas de conversão de vitamina

- Tiamina = cloridrato de tiamina foi adicionado

3. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2013 Vs. As diretrizes de nutrição de 2012

a. Tabelas de recomendação

Tabelas III-3_a a III-3_c Cães

- Exclusão do teor nutricional máximo para zinco

Tabelas III-4_a a III-4_c Gatos

- Exclusão do teor nutricional máximo para zinco

b. Tabelas de fundamentação

- As referências de selênio para cães em crescimento foram atualizadas

c. Novo ANEXO 1: Classificações da condição

corporal

b. ANEXO 2: Energia

- Adaptada para as novas recomendações de necessidades energéticas de cães e gatos domiciliados, para reduzir o risco de obesidade
- Adicionado parágrafo 2.5 com justificativa para se adaptar os teores de nutrientes para as diferentes necessidades diárias de energia

4. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2014 Vs. As diretrizes de nutrição de 2013

a. Ao longo do documento

- Numeração das seções e tabelas

b. Tabelas de recomendação

- Valores máximos legais exibidos apenas sobre a matéria seca para cumprir com a legislação da UE
- Valores de met/cis aumentados para cumprir com as recomendações NRC (2006), mas correção com relação à ingestão de energia
- Alteração de recomendações de vitamina B adequando-as à ingestão Adequada do NRC (se disponível)
- Valores máximos legais exibidos apenas sobre a

matéria seca para cumprir com a legislação da UE

- Alteração de recomendações de vitamina B adequando-as à Ingestão Adequada do NRC (se disponível)
- Remoção da recomendação de Vit K
- Correção do máximo valor nutritivo da Vitamina D

c. Tabelas de fundamentação

- Fundamentação atualizada sobre proteína total, gordura total, vitaminas do complexo B e vitamina K (gatos)

d. ANEXO 2: Energia

- Parágrafo 2.4.2 (gatos)
- Atualizada Tabela VII-9
- Parágrafo 2.5 atualizado
- Nova tabela VII-11 com teores recomendados de nutrientes por kg de peso corporal metabólico

e. NOVO ANEXO 9: Teores recomendados

de nutrientes por fase da vida e necessidade energéticas de manutenção.

5. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2016 vs. As diretrizes de nutrição de 2014

a. Glossário

- As referências para a definição da EB, ED e EM foram atualizadas
- Referência da definição de porção diária atualizada conforme Reg (UE) 1831/2003

b. Recomendações de sódio e cloreto para cães

- Máximos nutricional removido das Tabelas III-3_{a-c} e VII-18_{c-d}
- Acrescentada nota de rodapé sobre teores seguros

c. Limites legais de selênio para cães e gatos

- Nota de rodapé acrescentada às Tabelas III-3_{a-c}, III-4_{a-c}, VII 18_{a-d}, VII-19_{a-c}

d. Mínimo nutricional de vitamina D para o crescimento e reprodução em gatos

- Valor alterado de 75 UI/100 g de MS para 28 UI/100 g de MS na Tabela III-4_a

- Valor alterado de 188 UI/1.000 kcal para 70 UI/1.000 kcal na Tabela III-4_b

- Valor alterado de 44,8 UI/MJ para 16,7 UI/MJ na Tabela III-4_c

- Valores alterados, como anteriormente, na Tabela VII- 19_a

e. Recomendações sobre teores de potássio para cães em fase de crescimento final

- Valor por 1.000 kcal corrigido para 1,10 g/1.000 kcal nas Tabelas III-3_b & VII-18_b

f. Cisteína / cistina

- As referências à cisteína foram substituídas por cistina nas Tabelas III-3_{a-c}, VII-11, e nas páginas 71 e 72.

f. Necessidades de energia durante a lactação

- Foram corrigidos os fatores na equação para calcular as necessidades de energia durante a lactação, assim, para kcal o fator 132 foi alterado para 145; para MJ o

6. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2017 vs. As diretrizes de nutrição de 2016

a. Agradecimento- Comitê Científico Assessor

- Removido: Prof. Ahlstrøm, Øystein
- Adicionados: Dr. Marge Chandler & Dr. Marta Hervera

b. Máximo legal de zinco

- Valores alterados de 28, 40 mg/100 g MS to 22,70 mg/100 g MS nas Tabelas III-3a , Table III-4a, Tables VII-18 a-d, Tables VII-19 a-c

c. Cistina

- Explicações e referências sobre cistina adicionadas nas páginas 24 e 31

d. Sódio

- Cães adultos – removida a referência à comunicação pessoal (página 27)
- Gatos adultos – referência ao relatório interno da SAB substituído por referência à publicação de P Nguyen et al. (página 34)

e. Energia metabolizável

- Seção 2.2.2 atualizada para refletir aos últimos achados sobre o cálculo de energia de alimentos para cães e gatos

7. Adaptações nas diretrizes de nutrição de 2018 vs. as diretrizes de nutrição de 2017

- a. Todas as referências foram resumidas no final do documento
- b. As referências foram revisadas e o estilo da referência foi harmonizado.
- c. As notificações de Unidades foram padronizadas xx Unidade/xxx Unidade.
- d. A numeração dos capítulos foi alterada (Anexo é Capítulo 7)- várias referências no texto foram adaptadas de acordo com essa alteração.
- e. A ortografia Americana foi substituída pela ortografia britânica- harmonização (p. ex., energia metabolizável)
- f. **1. Glossário.** Novas referências para definição de alimento seco, semi-úmido e úmido
- Alimento seco para animais de estimação. Alimento para animais de estimação com umidade inferior a 14% (definição industrial de longa data).
 - Alimento semi-úmido para animais de estimação. Alimento para animais de estimação com umidade de 14% ou mais e inferior a 60% (definição industrial de longa data).
 - Alimento úmido para animais de estimação. Alimento para animais de estimação com umidade de 60% ou mais (definição industrial de longa data).
- g. **III. 1.1.** "A Diretriz do FEDIAF é baseada em estudos científicos publicados (Incluindo o NRC 2006) e dados não publicados por especialistas na área" foi removida.
- h. **Tabela III-3a e Tabela VII-18a.** O valor de colina para animais no período inicial do crescimento foi alterado de 209 para 170 mg/100g MS
- i. **III. 3.** Cabeçalho alterado "Tabela de fundamentação de recomendações nutricionais de alimento completo para animais de estimação (cont.)" para "Tabela de fundamentação das recomendações de nutrientes."
- j. **III. 3.** "Essas recomendações são baseadas em publicações científicas, NRC 2006 e dados não publicados de especialistas" para "Essas recomendações são baseadas em publicações científicas e no NRC 2006."
- k. 3.2. O cabeçalho "proteína total" foi substituído por "aminoácidos" e "Glutamina".
- l. **Tabela VI-1.** "O título foi alterado para "Abreviações".
- m. **VI.1.1. e VI.2.1.** Foi adicionada "digestibilidade do nutriente" na introdução.
- n. **VI.1.2.4.** "Recomendações alimentares" foram modificadas: "sobre" foi inserido
- o. **VI.1.2.9.** "desde a digestão controlada da amostra" foi substituído por "desde a digestão ácida controlada da amostra"
- p. **VI.2.2.4.** Recomendações alimentares foram harmonizadas com **VI.1.2.4**.
- q. **VI.2.2.7.** Cabeçalho foi alterado de "Coleta de fezes" para "Coletá"
- r. **VI.2.2.9.** A tabela V-1 de métodos analíticos foi referenciada, não mais a página.
- s. **VI.2.2.10.** A palavra "bruta" foi adicionada: "A gordura bruta digestível, as cinzas brutas e a matéria seca podem ser calculadas da mesma forma que a proteína digestível".
- t. **Tabela VII-4.** As abreviações GER, RER e FEC foram removidas.
- u. **VII.2.2.2.** A palavra "bruta" foi adicionada nas tabelas de Energia metabolizável.
- v. **VII.7.2.2.** A Tabela 1 foi alterada para Tabela VII-15, **7.7.3.3.** a tabela 2 foi alterada para VII-16.
- w. **Tabela VII-8.** "kcal" foi adicionada na fórmula de energia na gestação (cadela), e na fórmula de energia na lactação (gata).
- x. **Tabela VII-11.** Foi adicionada Un para Taurina (g)
- y. **Tabela VII-14.** Niamina foi substituída para Niacina
- z. A tabela de numeração foi alterada: VII-18_{a-d} em VII-17_{a-d} e VII-19_{a-c} em VII-18_{a-c}.

aa. Tabela VII-5. “Bruta” foi adicionada em “Gordura”

bb. Referências: “Dobenecker B. (2015) Metabolizable energy in pet food - a comparison between the accuracy of predictive equations versus experimental determination. In. FEDIAF internal report” foi deletada e substituída por: “EN 16967:2017 Animal feeding stuffs: Methods of sampling and analysis. Predictive equations for metabolizable energy in feed materials and compound feed (pet food) for cats and dogs including dietetic food”

cc. VII.2.3.1. “O que a equação lhe diz é o valor médio esperado para um cão típico do tamanho fornecido” foi alterado para:

“A equação para NEM fornece o valor médio esperado para um cão típico do tamanho fornecido.”

“É amplamente aceito e fácil calcular o tamanho do PC e depois tirar a raiz quadrada duas vezes (Lewis et al. 1987a)” foi deletado.

dd. VII.6.2.3. “Alergia alimentar Reação metabólica Intolerância alimentar. Uma reação adversa causada por um defeito metabólico (p. ex., intolerância à lactose) foi substituída por “intolerância alimentar Não-imunomediada e pode ser o resultado de um déficit metabólico, por exemplo”.

ee. Anexo 7.8. Famílias de produtos foi deletada

ff. III.1. “Cada família de produtos (ANEXO 8) Deve ser validada por análise química do produto acabado” foi alterada para “Cada produto deve ser validado por análise química do produto acabado”.

gg. III.1.5. “e/ou verdadeiramente satisfaz sua solicitação de pertencer à família” foi removido.

hh. Tabela III-4_a. Máximo nutricional para Cloreto foi removido.

ii. 3.3.2. “Cloreto Valor baseado na suposição de que o cloreto é proveniente do NaCl” foi removido.

jj. Tabela VII-17_{a, b} e Tabela VII-18_{a, b, c} “Selênio orgânico reg Reg” foi alterado para “Para selênio orgânico aplica-se um teor máximo de suplementação de 22,73 µg de Se orgânico/100g MS (0,20 mg de Se orgânico/kg no alimento completo com teor de umidade de 12%).

kk. Tabela VII-17_{c, d} “Cf. nota de rodapé c das Tabelas III- 3_{a-c}” foi substituída por “a. Dados científicos mostram que níveis de sódio de até 1,5% de MS e níveis de cloreto de até 2,35% de MS são seguros para cães saudáveis. Níveis mais altos ainda podem ser seguros, mas não há dados científicos disponíveis.

“Para selênio orgânico, aplica-se um nível máximo de suplementação de 22,73 µg Se orgânico / 100 g MS (0,20 mg Se orgânico/kg alimento completo com um teor de umidade de 12%) Foi adicionado como b.

ll. A nota de rodapé g foi adicionada: A alta ingestão de compostos inorgânicos de fósforo pode alterar os indicadores de função renal em gatos (Dobenecker B, Webel A, Reese S, Kienzle E. Efeito de uma dieta rica em fósforo sobre os indicadores de saúde renal em gatos). 2018; 20 (4): 339-343). Um maior número de pesquisas são necessárias para esclarecer o risco potencial.

mm. A seguinte referência foi adicionada à lista de referência: Dobenecker B, Webel A, Reese S e Kienzle E. (2018): Efeito de uma dieta rica em fósforo sobre os indicadores de saúde renal em gatos. J Feline Med Surg.; 20 (4): 339-343).

nn. Notas de rodapé de a-g estão resumidas abaixo na Tabela III-4.

oo. Tabela VII-17_b O valor do Cálcio para MJ EM e por 100g MS foi alterado.

8. Adaptações nas diretrizes de nutrição de dezembro de 2018 vs. as diretrizes de nutrição de agosto de 2018

a. A nota de rodapé g foi substituída por: Alta ingestão de compostos inorgânicos de fósforo (como NaH_2PO_4) pode alterar os indicadores de função renal em gatos (Alexander et al. 2018, Dobenecker et al. 2018a, Dobenecker et al. 2018b). Mais pesquisas são necessárias para se esclarecer o risco potencial.

b. **3.3.2.** Novos parágrafos foram adicionados sob o cabeçalho “MINERAIS”:

Fósforo

Estudos sugerem que a ingestão de alguns compostos inorgânicos de fosfato de sódio podem influenciar de modo dose dependente e diferentemente as concentrações sanguíneas pós-prandiais de hormônios reguladores do fósforo, em comparação com dietas nas quais o fósforo é proveniente de cereais ou farinha de ossos (Coltherd et al. 2018).

c. As seguintes referências foram adicionadas à lista de referências:

Alexander J, Stockman J, Atwal J, et al. (2019) Effects of the long-term feeding of diets enriched with inorganic phosphorus on the adult feline kidney and phosphorus metabolism. *Br J Nutr.* 121(3):249–269.

Coltherd JC, Staunton R, Colyer A, et al. (2019) Not all forms of dietary phosphorus are equal: an evaluation of postprandial phosphorus concentrations in the plasma of the cat. *Br J Nutr.* 121:270–284.

Dobenecker B, Hertel-Böhnke P, Webel A, et al. (2018a) Renal phosphorus excretion in adult healthy cats after the intake of high phosphorus diets with either calcium monophosphate or sodium monophosphate. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).* 102(6):1759–1765.

9. Adaptações nas diretrizes de nutrição de dezembro de 2019 vs. as diretrizes de nutrição de 2018

a. **Tabela III-3a, III-4a, VII-17a-d e Tabela VII-18a-c.** O máximo legal para o teor de ferro foi alterado de 142,00 mg para 68,18 mg por 100 g de matéria seca (DM)

b. **3.3.1.** A frase a seguir foi adicionada ao cabeçalho “Ferro”: Além disso, a quantidade de ferro inerte não deve ser levada em consideração no cálculo do teor total de ferro do alimento para

o máximo limite legal da EU.

c. **3.3.2.** A frase a seguir foi adicionada ao cabeçalho “Ferro”: Além disso, a quantidade de ferro inerte não deve ser levada em consideração no cálculo do teor total de ferro do alimento para o máximo limite legal da EU.

10. Adaptações nas diretrizes de nutrição de dezembro de 2020 vs. as diretrizes de nutrição de 2019

a.. Prefácio – Revisão da Dra. Marge Chandler, Presidente da SAB

b. Agradecimento – Conselho Consultivo Científico Prof. Charlotte Reinhard Bjørnvad e Dra. Ana Luísa Lourenço foram incluídas

c. Valor nutricional mínimo de cálcio para gatos alterado

d. Valor nutricional mínimo de fósforo para gatos alterado

e. Valor nutricional mínimo de selênio alterado

f. A Nota de rodapé g foi adicionada: A biodisponibilidade de minerais deve ser cuidadosamente considerada em fórmulas de dietas nas quais a concentração desses nutrientes seja próxima das quantidades recomendadas. Por exemplo, como no caso de dietas ricas em fibras e em fórmulas onde matérias-primas vegetais ricas em fitato são usadas como a principal fonte de fósforo

g. A seguinte referência foi adicionada ao capítulo 3.3.1.: ácidos graxos ômega-3 e 6 e para a lista de referência: Hadley, KB., Bauer, J., Milgram, NW. (2017). The oil-rich alga *Schizochytrium* sp. as a dietary source of docosahexaenoic acid improves shape discrimination learning associated with visual processing in a canine model of senescence. *Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty acids*, 118, 10–18.

h. Tabela VII-14 Os cálculos de tiamina são baseados no cátion tiamina e os valores foram recalculados para tiamina Cl, mononitrato de tiamina e cloridrato de tiamina

i. Tabela VII-14 O cálculo da piridoxina foi corrigido. O valor mudou de 0,89 para 0,82 mg.

j. Diversas correções editoriais foram feitas sem alterar o contexto do texto.

IX. Referências

- AAFCO. (2011) Dog and cat food metabolizable energy protocols. In: Official Publication. Association of American Feed Control Officials Inc, p. 175-180.
- Armed Forces Institute of Pathology (2003) Dep Vet Path, Conference 7. Case 1, p. 1.
- Alexander JE, Moore MP, Wood LLH. (1988) Comparative growth studies in Labrador Retrievers fed 5 commercial calorie-dense diets. *Mod vet pract.* 31: 144-148.
- Alexander J, Stockman J, Atwal J, et al. (2019) Effects of the long-term feeding of diets enriched with inorganic phosphorus on the adult feline kidney and phosphorus metabolism. *Br J Nutr.* 121(3):249-269.
- Amaud P. (1989) Actualités technologiques dans l'industrie des aliments pour chiens. *Rec Méd Vét* 165(6-7): 527- 535.
- Anderson PJB, Rogers QR, Morris JG. (2002) Cats Require More Dietary Phenylalanine or Tyrosine for Melanin Deposition in Hair than for Maximal Growth. *J Nutr.* 132(7):2037-2042.
- Arthur D. (1970) The determination of chromium in animal feed and excreta by atomic absorption spectrophotometry. *Can Spect.* 15:134.
- ASPCA. (2004) Raisins and grapes can be toxic to dogs. ASPCA Animal Poison Control Centre Issues. <http://www.aspcapro.org/sites/default/files/q.pdf>
- Backus RC, Cohen G, Pion PD, et al. (2003) Taurine deficiency in Newfoundlands fed commercially available complete and balanced diets. *J Am Vet Med Assoc.* 223(8):1130-1136.
- Backus RC, Ko KS, Fascetti AJ, et al. (2006) Low plasma taurine concentration in Newfoundland dogs is associated with low plasma methionine and cyst(e)ine concentrations and low taurine synthesis. *J Nutr.* 136(10):2525-2533.
- Baez J, Michel K, Sorenmo K, et al. (2007) Corrigendum to "A prospective investigation of the prevalence and prognostic significance of weight loss and changes in body condition in feline cancer patients". *J Feline Med Surg.* 9 411-417.
- Bai SC, Sampson DA, Morris JG, et al. (1991) The Level of Dietary Protein Affects the Vitamin B-6 Requirement of Cats. *J Nutr.* 121(7):1054-1061.
- Bai SC, Sampson DA, Morris JG, et al. (1989) Vitamin B-6 Requirement of Growing Kittens. *J Nutr.* 119(7):1020- 1027.
- Bauer JE, Heinemann KM, Bigley KE, et al. (2004) Maternal Diet α -Linolenic Acid during Gestation and Lactation Does Not Increase Docosahexaenoic Acid in Canine Milk. *J Nutr.* 134(8):2035S-2038S.
- Bauer JE, Heinemann KM, Lees GE, et al. (2006a) Docosahexaenoic Acid Accumulates in Plasma of Canine Puppies Raised on α -Linolenic Acid-Rich Milk during Suckling but Not When Fed α -Linolenic Acid-Rich Diets after Weaning. *J Nutr.* 136(7):2087S-2089S.
- Bauer JE, Heinemann KM, Lees GE, et al. (2006b) Retinal Functions of Young Dogs Are Improved and Maternal Plasma Phospholipids Are Altered with Diets Containing Long-Chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids during Gestation, Lactation, and after Weaning. *J Nutr.* 136(7):1991S-1994S.
- Biourge V, Sergheraert R. (2002) Hair pigmentation can be affected by diet in dogs. In: *Proc Comp Nutr Soc.* 103-104. Bjornvad CR, Nielsen DH, Armstrong PJ, et al. (2011) Evaluation of a nine-point body condition scoring system in physically inactive pet cats. *Am J Vet Res.* 72(4):433-437.
- Blaxter KL. (1989a) Energy metabolism in animals and man.
- Cambridge University Press, Cambridge, UK: p.20.
- Blaxter KL. (1989b) The minimal metabolism. In: *Energy metabolism in animals and man.* Cambridge University Press, Cambridge, UK: p. 120-146.
- Blaza SE, Burger IH, Holme DW, et al. (1982) Sulfur-containing amino acid requirements of growing dogs. *J Nutr.* 112(11):2033-2042.
- Boemke W, Palm U, Kaczmarczyk G, et al. (1990) Effect of high sodium and high water intake on 24 h-potassium balance in dogs. *Zeitschrift für Versuchstierkunde.* 33(4):179-185.
- Booles D, Burger IH, Whyte AL, et al. (1991) Effects of Two Levels of Zinc Intake on Growth and Trace Element Status in Labrador Puppies. *J Nutr.* 121 (suppl_11):S79- S80.
- Burger I. (1979) Water balance in the dog and cat. *Pedigree digest.* 6:10-11.

- Burger IH, Barnett KC. (1982) The taurine requirement of the adult cat. *J S Anim Prac.* 23(9):533-537.
- Burger IH, Smith P. (1987) Aminosäurenbedarf erwachsener Katzen. In: *International Symposium Ernährung, Fehlernährung, und Diätetik bei Hund und Katze*, Hannover (DE); 93-97.
- Burger IH. (1994) Energy Needs of Companion Animals: Matching Food Intakes to Requirements Throughout the Life Cycle. *J Nutr.* 124(suppl_12):2584S-2593S.
- Burkholder WJ. (2000) Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. *J Am Vet Med Assoc.* 217(5):650-654.
- Calvez J, Biourge V, Weber M, et al. (2012a) Metabolizable energy in dry dog food is best predicted by NRC 2006 equation. In: *12 AAVN Clinical Nutrition and Research Symposium.*
- Calvez J, Weber M, Ecochard C, et al. (2012b) Metabolizable energy in dry cat food is best predicted by NRC 2006 equation. In: *16 Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition.*
- Campbell A. (2001) Chocolate intoxication in dogs. *UK Vet.* 6(6):40-42.
- Carson TL. (2006) Methylxanthines. In: *Small Animal Toxicology.* Elsevier, 845-852.
- Castillo VA, Lalia JC, Junco M, et al. (2001a) Changes in Thyroid Function in Puppies Fed a High Iodine Commercial Diet. *Vet J.* 161(1):80-84.
- Castillo VA, Pisarev MA, Lalia JC, et al. (2001b) Nutrition: Commercial diet induced hypothyroidism due to high iodine. A histological and radiological analysis. *Veterinary Quarterly.* 23(4):218-223.
- Chang HS, Yamato O, Sakai Y, et al. (2004) Acceleration of superoxide generation in polymorphonuclear leukocytes and inhibition of platelet aggregation by alk(en)yl thiosulfates derived from onion and garlic in dogs and humans. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids.* 70(1):77-83.
- Cline JL, Odle J, Easter RA. (1996) The Riboflavin Requirement of Adult Dogs at Maintenance Is Greater than Previous Estimates. *J Nutr.* 126(4):984-988.
- Cline JL, Czarnecki-Maulden GL, Losonsky JM, et al. (1997) Effect of increasing dietary vitamin A on bone density in adult dogs. *J Anim Sci.* 75(11):2980.
- Colliard L, Ancel J, Benet JJ, et al. (2006) Risk Factors for Obesity in Dogs in France. *J Nutr.* 136(7):1951S-1954S.
- Colliard L, Paragon BM, Lemuet B, et al. (2009) Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. *J Feline Med Surg.* 11(2):135-140.
- Coltherd JC, Staunton R, Colyer A, et al. (2019) Not all forms of dietary phosphorus are equal: an evaluation of postprandial phosphorus concentrations in the plasma of the cat. *Br J Nutr.* 121:270-284.
- Connor MM, Labato A, Laflamme DP. (2000) Variation in maintenance energy requirements of pet dogs. In: *Purina Nutrition Forum Proceedings Supplement to Compendium of continuing education for the practising veterinarian.* 23 (9a) p. 84.
- Cope R. (2005) Allium species poisoning in dogs and cats. *Vet Med.* 100(8):562.
- Czarnecki GL, Hirakawa DA, Baker DH. (1985) Antagonism of Arginine by Excess Dietary Lysine in the Growing Dog. *J Nutr.* 115(6):743-752.
- Czarnecki-Maulden GL, Deming JG, Izquierdo JV. (1989) Evaluation of practical dry dog foods suitable for all life stages. *J Am Vet Med Assoc.* 195(5):583-590.
- Dämmrich K. (1991) Relationship between Nutrition and Bone Growth in Large and Giant Dogs. *J Nutr.* 121(suppl_11):S114-S121.
- Deady JE, Anderson B, O'Donnell JA, et al. (1981a) Effects of Level of Dietary Glutamic Acid and Thiamin on Food Intake, Weight Gain, Plasma Amino Acids, and Thiamin Status of Growing Kittens. *J Nutr.* 111(9):1568-1579.
- Deady JE, Rogers QR, Morris JG. (1981b) Effect of High Dietary Glutamic Acid on the Excretion of 35S-Thiamin in Kittens. *J Nutr.* 111(9):1580-1585.
- Debraekeleer J, Gross KL, Zicker SC. (2000) Feeding guides for mature dogs and cats. *Sm Anim Cli Nutr.* 1027-1037.
- Decker R, Meyer G. (1972) Theobromine poisoning in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 161(2):198.
- Delaney SJ, Kass PH, Rogers QR, et al. (2003) Plasma and whole blood taurine in normal dogs of varying size fed commercially prepared food. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).* 87(5-6):236-244.
- Dobenecker B, Hertel-Böhnke P, Weibel A, et al. (2018a) Renal phosphorus excretion in adult healthy cats after the intake of high phosphorus diets with either calciummonophosphate or sodiummonophosphate. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).* 102(6):1759-1765.
- Dobenecker B, Zottmann B, Kienzle E, et al. (1998) Milk

- yield and milk composition of lactating queens. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 80(1-5):173-178.
- Dobenecker B, Weibel A, Reese S, Kienzle E. (2018b) Effect of a high phosphorus diet on indicators of renal health in cats. *J Feline Med Surg.* 2018; 20(4): 339-343.
- Douglass GM, Fern EB, Brown RC. (1991) Feline Plasma and Whole Blood Taurine Levels as Influenced by Commercial Dry and Canned Diets. *J Nutr.* 121(suppl_11):S179- S180.
- Drolet R, Arendt T, Stowe C. (1984) Cacao bean shell poisoning in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 185(8):902- 902.
- Earle KE, Smith PM. (1991) The effect of dietary taurine content on the plasma taurine concentration of the cat. *Brit J Nutr.* 66(02):227.
- Edtstadtler-Peitsch, G. (2003). Untersuchungen zum Energiebedarf von Katzen (Doctoral dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München).
- Elliott DA, Marks SL, Cowgill LD, et al. (2000) Effect of hemodialysis on plasma amino acid concentrations in healthy dogs. *Am J Vet Res.* 61(8):869-873.
- EN ISO 22000:2005. (2005) Adapted to pet food: Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain.
- EN 16967:2017 Animal feeding stuffs: Methods of sampling and analysis. Predictive equations for metabolizable energy in feed materials and compound feed (pet food) for cats and dogs including dietetic food
- Eubig PA, Brady MS, Gwaltney-Brant SM, et al. (2005) Acute Renal Failure in Dogs After the Ingestion of Grapes or Raisins: A Retrospective Evaluation of 43 Dogs (1992-2002). *J Vet Intern Med.* 19(5):663-674.
- Faliu L. (1991) Les intoxications du chien par les plantes et produits d'origine végétale. *Prat Méd Chirug Anim Comp.* 26(6):549.
- Farbman D. (2001) Death by chocolate? Methylxanthine toxicosis. *Veterinary Learning Systems.*
- Fascetti AJ, Morris JG, Rogers QR. (1998) Dietary Copper Influences Reproductive Efficiency of Queens. *J Nutr.* 128(12):2590S-2593S.
- Fascetti AJ, Reed JR, Rogers QR, et al. (2003) Taurine deficiency in dogs with dilated cardiomyopathy: 12 cases (1997-2001). *J Am Vet Med Assoc.* 223(8): 1137-1141.
- Fenwick G. (1984) Onion toxicity. *Mod vet pract.* 65(1):4.
- Fettman MJ, Stanton CA, Banks LL, et al. (1997) Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. *Res Vet Sci.* 62(2):131-136.
- Finco DR, Brown SA, Crowell WA, et al. (1994) Effects of aging and dietary protein intake on uninephrectomized geriatric dogs. *Am J Vet Res.* 55(9):1282-1290.
- Finke MD. (1991) Evaluation of the Energy Requirements of Adult Kennel Dogs. *J Nutr.* 121(suppl_11):S22-S28.
- Finke MD. (1994) Energy Requirements of Adult Female Beagles. *J Nutr.* 124(suppl_12):2604S-2608S.
- Food and Nutrition Board. (1994) How should the Recommended Dietary Allowances be Revised? A concept paper from the Food and Nutrition Board *Nutrition Reviews.* 216-219.
- Fox P. (2000) Taurine deficiency dilated cardiomyopathy and idiopathic myocardial failure. In: SJ Ettinger EF, ed. *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* 5 ed. WB Saunders Company, Philadelphia: p. 908-912.
- Freytag TL, Liu SM, Rogers QR, et al. (2003) Teratogenic effects of chronic ingestion of high levels of vitamin A in cats. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 87(1-2):42-51.
- German AJ, Holden SL, Moxham GL, et al. (2006) A Simple, Reliable Tool for Owners to Assess the Body Condition of Their Dog or Cat. *J Nutr.* 136(7):2031S-2033S.
- Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. (1989) Grunddaten für die Berechnung des Energie- und Nährstoffbedarfs. In: Ausschluß für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Energie- und Nährstoffbedarf, Nr5 (Hunde/dogs). In: DLG Verlag, Frankfurt (Main): p. 9-31.
- Gfeller RW, Messonnier SP. (1998a) Onion and garlic toxicity. In: *Handbook of small animal toxicology & poisonings.* Mosby, Inc., St. Louis, MO: p. 197-198.
- Gfeller RW, Messonnier SP. (1998b) Onion andgarlictoxicity. In: Mosby, ed. *Handbook of small animal toxicology & poisonings.* Inc. St. Louis, p. 197-198.
- Giger U. (2005) Regenerative anemias caused by blood loss or hemolysis. In: Feldman SEE, ed. *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* 3rd ed. 2, WB Saunders Company, Philadelphia, PA: (177) p. 1784-1804.
- Glauberg A, Blumenthal H. (1983) Chocolate poisoning in

- the dog. *J Am Anim Hosp Assoc.* 19 (3/4), 246–248.
- Goldy GG, Burr JR, Langardener CN. (1996) Effects of measured doses of vitamin A fed to healthy beagle dogs for 26 weeks. *Vet Clin Nutr.*3:42–49.
- Goodman SA, Montgomery RD, Fitch RB, et al. (1998) Serial orthopedic examinations of growing Great Dane puppies fed three diets varying in calcium and phosphorus. *Recent advances in canine and feline nutrition.* 3:3–12.
- Guilford WG. (1994) Adverse reactions to foods: A gastrointestinal perspective. In: *Compend Contin Educ Pract Vet.* 16 (8), p. 957–969.
- Gwaltney-Brant S. (2001) Chocolate intoxication. *Vet Med.* 96(2):108–111.
- Hall JA. (1996) Potential adverse effects of long-term consumption of (n-3) fatty acids. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 18 (8), 879–895.
- Hall JA, Wander RC, Gradin JL, et al. (1999) Effect of dietary n-6-to-n-3 fatty acid ratio on complete blood and total white blood cell counts, and T-cell subpopulations in aged dogs. *Am J Vet Res.* 60:319–327.
- Hall JA, Tooley KA, Gradin JL, et al. (2003) Effects of dietary n-6 and n-3 fatty acids and vitamin E on the immune response of healthy geriatric dogs. *Am J Vet Res.* 64(6):762–772.
- Halliwell REW. (1992) Comparative aspects of food intolerance. *Vet Med.* 87:893–899.
- Hansen S, Trammel H, Dunayer E, et al. (2003) Cocoa bean mulch as a cause of methylxanthine toxicosis in dogs. *J Tox: Clin Tox.* 41(5):720.
- Harper EJ, Stack DM, Watson TDG, et al. (2001) Effects of feeding regimens on bodyweight, composition and condition score in cats following ovariohysterectomy. *J S Anim Prac.* 42(9):433–438.
- Harvey JW, Rackear D. (1985) Experimental Onion-Induced Hemolytic Anemia in Dogs. *Vet Path.* 22(4):387–392.
- Hathcock JN, Hattan DG, Jenkins MY, et al. (1990) Evaluation of vitamin A toxicity. *Am J Clin Nutr.* 52(2):183–202.
- Hauck B, Rokey G, Smith O, et al. (1994) Extrusion cooking systems. In: *Feed Manufacturing Technology IV.* McEllhiney edit. American Feed Industry Association, Inc. 131–139.
- Hazewinkel HAW, Hackeng WHL, Bosch R, et al. (1985) Influences of Different Calcium Intakes on Calcitropic Hormones and Skeletal Development in Young Growing Dogs. In: *Comparative Pathophysiology of Regulatory Peptides.* S. Karger AG. 17 p. 221–232.
- Heinemann KM, Waldron MK, Bigley KE, et al. (2005a) Improvement of retinal function in canine puppies from mothers fed dietary long chain n-3 poly-unsaturated fatty acids during gestation and lactation. *J Vet Intern Med.* 19(3):442–443.
- Heinemann KM, Waldron MK, Bigley KE, et al. (2005b) Long-Chain (n-3) Polyunsaturated Fatty Acids Are More Efficient than α -Linolenic Acid in Improving Electroretinogram Responses of Puppies Exposed during Gestation, Lactation, and Weaning. *J Nutr.* 135(8):1960–1966.
- Heinemann KM, Bauer JE. (2006) Docosahexaenoic acid and neurologic development in animals. *J Am Vet Med Assoc.* 228(5):700–705.
- Helm RM. (2002) Food allergy animal models. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 964(1):139–150.
- Hendriks WH, Wu YB, Shields RG, et al. (2002) Vitamin E Requirement of Adult Cats Increases Slightly with High Dietary Intake of Polyunsaturated Fatty Acids. *J Nutr.* 132(6):1613S–1615S.
- Herwill AM. (1994) Effect of excess L-tyrosine and L-tryptophan added to a low protein diet for growing kittens. Master Thesis. University of California, Davis.
- Heusner AA. (1991) Body Mass, Maintenance and Basal Metabolism in Dogs. *J Nutr.* 121(suppl_11):S8–S17.
- Hickman MA, Rogers QR, Morris JG. (1990) Effect of Processing on Fate of Dietary [¹⁴C]Taurine in Cats. *J Nutr.* 120(9):995–1000.
- Hickman MA, Rogers QR, Morris JG. (1992) Taurine Balance is Different in Cats Fed Purified and Commercial Diets. *J Nutr.* 122(3):553–559.
- Hill AS, O'Neill S, Rogers QR, et al. (2001) Antioxidant prevention of Heinz body formation and oxidative injury in cats. *Am J Vet Res.* 62(3):370–374.
- Hoag SW, Hussain AS. (2001) Adapted from: The impact of formulation on bioavailability: Summary of workshop discussion. *J Nutr.* 131(4):1389S–1391S.
- Hooser S, Beasley V. (1986) Methylxanthine poisoning (chocolate and caffeine toxicosis). *Curr Vet Therap for Sm Anim Prac.* 191–192.

- Hu Q, Yang Q, Yamato O, et al. (2002) Isolation and Identification of Organosulfur Compounds Oxidizing Canine Erythrocytes from Garlic (*Allium Sativum*). *J Agric Food Chem*. 50(5):1059-1062.
- Huxtable RJ. (1992) Physiological actions of taurine. *Physiological Reviews*. 72(1):101-163.
- Jenkins KJ, Phillips PH. (1960a) The Mineral Requirements of the Dog: I. Phosphorus Requirement and Availability. *J Nutr*. 70(2):235-240.
- Jenkins KJ, Phillips PH. (1960b) The Mineral Requirements of the Dog: II. The Relation of Calcium, Phosphorus and Fat Levels to Minimal Calcium and Phosphorus Requirements. *J Nutr*. 70(2):241-246.
- Kanchuk ML, Backus RC, Calvert CC, et al. (2002) Neutering Induces Changes in Food Intake, Body Weight, Plasma Insulin and Leptin Concentrations in Normal and Lipoprotein Lipase-Deficient Male Cats. *J Nutr*. 132(6):1730S-1732S.
- Kaplan A. (1995) Onion powder in baby food may induce anemia in cats. *J Am Vet Med Assoc*. 207(11):1405.
- Kealy RD, Olsson SE, Monti KL, et al. (1992) Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *J Vet Med Series A*. 201:857-857.
- Kealy RD, Lawler DF, Ballam JM, et al. (2002) Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 220(9):1315-1320.
- Kienzle E., Meyer H., & Lohrie, H. (1985). Einfluss kohlenhydratfreier Rationen mit unterschiedlichen Protein/Energierelationen auf fötale Entwicklung und Vitalität von Welpen sowie die Milchzusammensetzung von Hündinnen. *Untersuchungen zum Energie- und Nährstoffbedarf von Zuchthündinnen und Saugwelpen*, p. 73-99.
- Kienzle E, Meyer H. (1989) The effects of carbohydrate-free diets containing different levels of protein on reproduction in the bitch. In: Burger IH, Rivers JPW, eds. *Nutrition of the dog and cat*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: p. 229-242.
- Kienzle E, Opitz B, Earle KE, et al. (1998) The development of an improved method of predicting the energy content in prepared dog and cat food. *J Anim Physiol Anim Nutr*. 79(1-5):69-79.
- Kienzle E, Rainbird A. (1991) Maintenance Energy Requirement of Dogs: What is the Correct Value for the Calculation of Metabolic Body Weight in Dogs? *J Nutr*. 121(suppl_11):S39-S40.
- Kienzle E, Schrag I, Butterwick R, et al. (2002) Calculation of Gross Energy in Pet Foods: Do We Have the Right Values for Heat of Combustion? *J Nutr*. 132(6):1799S-1800S.
- Kleiber M. (1961) Animal temperature regulation. In: *The Fire of Life*. John Wiley & Sons, Inc, p. 146-174.
- Kronfeld DS. (1989a) Biotin. In: *Vitamin & Mineral Supplementation for dogs and cats - A monograph on micronutrients*. Veterinary Practice Pub. Co., p. 99.
- Kronfeld DS. (1989b) Biotin and Avidin. In: *Vitamin & Mineral Supplementation for dogs and cats - A monograph on micronutrients*. Veterinary Practice Pub. Co., p. 71-72.
- Kronfeld DS. (1989c) Vitamin & mineral supplementation for dogs and cats: a monograph on micronutrients. Veterinary Practice Pub. Co.
- Lafamme DP. (1993) Body condition scoring and weight maintenance. In: *Proceedings North American Veterinary Conference* 290-291.
- Lafamme DP, Kealy RD, Schmidt DA. (1994) Estimation of body fat by body condition score. *J Vet Intern Med*. 8:154.
- Lafamme DP, Kuhlman G. (1995) The effect of weight loss regimen on subsequent weight maintenance in dogs. *Nutr Res*. 15(7):1019-1028.
- Lafamme D. (1997a) Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. *Feline practice*. 25(5-6):13-18.
- Lafamme D. (1997b) Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Pract*. 22:10-15.
- Lafamme DP. (2001) Effect of breed size on calcium requirements for puppies. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 23(9):66-69.
- Lafamme DP. (2006) Understanding and Managing Obesity in Dogs and Cats. *Vet Clin N Am: Sm Anim Pract*. 36(6):1283-1295.
- Lauten SD, Cox NR, Brawner WR, et al. (2002) Influence of dietary calcium and phosphorus content in a fixed ratio on growth and development in Great Danes. *Am J Vet Res*. 63(7):1036-1047.
- Lauten SD. (2006) Nutritional Risks to Large-Breed Dogs: From Weaning to the Geriatric Years. *Vet Clin N Am: Sm Anim Pract*. 36(6):1345-1359.
- Lee K-W, Yamato O, Tajima M, et al. (2000) Hematologic

- changes associated with the appearance of eccentrocytes after intragastric administration of garlic extract to dogs. *Am J Vet Res.* 61(11):1446-1450. Lindsay ST, Entenman C, Chaikoff IL. (1948) Pancreatitis accompanying hepatic disease in dogs fed a high fat, low protein diet. *Arch Pathol.* 45:635-638.
- Loeffler A, Lloyd DH, Bond R, et al. (2004) Dietary trials with a commercial chicken hydrolysate diet in 63 pruritic dogs. *Vet Rec.* 154(17):519-522.
- Loeffler A, Soares-Magalhaes R, Bond R, et al. (2006) A retrospective analysis of case series using home-prepared and chicken hydrolysate diets in the diagnosis of adverse food reactions in 181 pruritic dogs. *Veterinary dermatology.* 17(4):273-279.
- Loveridge GG. (1986) Bodyweight changes and energy intake of cats during gestation and lactation. *Anim tech: J of the Inst Anim Tech.* 37:7-15.
- Loveridge GG. (1987) Some factors affecting kitten growth. *Anim tech: J of the Inst Anim Tech.* 38:9-18.
- Lund EM. (2005) Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. *Intern J Appl Res Vet Med.* 3:88-96.
- Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. (2006) Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *Internat J of Appl Resc in Vet Med.* 4(2):177.
- Männer K. (1991) Energy Requirement for Maintenance of Adult Dogs. *J Nutr.* 121(suppl_11):S37-S38.
- Männer K. (1990) Energy Requirement for Maintenance of Adult Dogs of Different Breeds. Poster presented. In: *Waltham International Symposium U.C. Davis, Ca.*
- Mason E. (1970) Obesity in pet dogs. *Vet Rec.* 86(21):612-616. Mawby DI, Bartges JW, d'Avignon A, et al. (2004) Comparison of Various Methods for Estimating Body Fat in Dogs. *J Am Anim Hosp Assoc.* 40(2):109-114.
- McDonald JM. (1997) Food trial: to do or not to do? In: *NAVC Proceedings.*
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, et al. (2011a) Digestible energy (DE). In: *Animal Nutrition.* 7 ed. Pearson Education Ltd., Harlow, England: p. 257.
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, et al. (2011b) Gross energy (GE). In: *Animal Nutrition.* 7 ed. Pearson Education Ltd., Harlow, England: p. 255-256.
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, et al. (2011c) Metabolisable energy (ME). In: *Animal Nutrition.* 7 ed. Pearson Education Ltd., Harlow, England: p. 258.
- McKnight K. (2005) Grape and raisin toxicity in dogs. *Veterinary technician.* Vol.: February. p. 135-136.
- McNamara JH. (1989) "The Duo Combo" management by Humiture. Hill's Pet Products.
- Means C. (2002) Selected herbal hazards. *Vet Clin N Am: Sm Anim Prac.* 32(2):367-382.
- Meyer H, Heckötter E. (1986) Futterwerttabellen für Hunde und Katzen. Schlüter.
- Meyer H, Zentek J. (1992) Über den Einfluß einer unterschiedlichen Energieversorgung wachsender Doggen auf Körpermasse und Skelettentwicklung. *J Vet Med Series A.* 39(1-10):130-141.
- Meyer H, Zentek J. (2005) Energie und Nährstoff-Stoffwechsel und Bedarf. In: *Ernährung des Hundes.* 5th ed. P. Parey Verlag, p. 49-96.
- Michel KE, Anderson W, Cupp C, et al. (2011) Correlation of a feline muscle mass score with body composition determined by dual-energy X-ray absorptiometry. *Brit J Nutr.* 106(S1):S57-S59.
- Miyata D. (1990) Isolation of a new phenolic compound from the onion (*Allium cepa* L. onion) and its oxidative effect on erythrocytes. *Jap J Vet Research.* 38(2):62.
- Morris JG, Rogers QR, Kim SW, et al. (1994) Dietary Taurine Requirement of Cats is Determined by Microbial Degradation of Taurine in the Gut. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology.* Springer US, 59-70.
- Morris PJ, Salt C, Raila J, et al. (2012) Safety evaluation of vitamin A in growing dogs. *Brit J Nutr.* 108(10): 1800- 1809.
- Nguyen P, Dumon H, Frenais R, et al. (2001) Energy expenditure and requirement assessed using three different methods in adult cats. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 23(9):86-86.
- Nguyen P, Reynolds B, Zentek J, et al. (2016) Sodium in feline nutrition. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 101(3): 403- 420.
- Nicholson S. (1995) Toxicology. In: *Ettinger SJ, Feldman EC, eds. Textbook of Veterinary Internal Medicine 3rd ed.* W.B. Saunders Company, p. 312-326.
- Nott HMR, Rigby SI, Johnson JV, et al. (1994) Design of Digestibility Trials for Dogs and Cats. *J Nutr.* 124(suppl_12):2582S-2583S.

- NRC. (1985a) Composition of ingredients of dog foods. In: Nutrient Requirements of Dogs. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: p. 40-41.
- NRC. (1985b) Nutrient Requirements and signs of deficiency. In: Nutrient Requirements of Dogs. National Academies Press, Washington, DC: p. 2-5.
- NRC. (2006a) Absorption and bioavailability of dietary iron in dogs and cats. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC: p. 168-169.
- NRC. (2006b) Energy. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: (3) p. 28-48.
- NRC. (2006c) Energy requirements of cats – adult maintenance. In: Nutrient requirements of Dogs and Cats. National Research Council of the National Academics, Washington, DC: p. 42.
- NRC. (2006d) Nitrogen (Crude Protein) minimum requirements, recommended allowances, and adequate intakes. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC: p. 116-120.
- NRC. (2006e) Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: (15) p. 366- 367, table 315-311.
- NRC. (2006f) Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: p. 357- 363 tables 315-310, 315-312 and 315-314.
- NRC. (2006g) Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC: (15) p. 357- 363 tables 315-353, 315-355 and 315-358.
- NRC. (2006h) Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academic Press, Washington, DC: (15) p. 359-360.
- NRC. (2006i) Nutrient requirements and dietary nutrient concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: p. 354-370.
- NRC (2006j). Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, DC: National Research Council, National Academy Press.
- NRC. (2006k) Physical Activity and Environment. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: (11) p. 258-312.
- NRC. (2006l) Vitamin D. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC: p. 200-205 and tables 215-210, 215-212 and 215-214 pp. 357-363.
- NRC. (2006m) Vitamins - Hypervitaminosis A. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: (8) p. 200.
- Odle J, Roach M, Baker DH. (1993) Taurine Utilization by Cats. *J Nutr.* 123(11):1932-1933.
- Ogawa E, Shinoki T, Akahori F, et al. (1986) Effect of onion ingestion on anti-oxidizing agents in dog erythrocytes. *Jpn J Vet Sc.* 48(4):685-691.
- Oswalt M, Kemp SF. (2007) Anaphylaxis: office management and prevention. *Immunol allerg clinics of North America.* 27 (2):177-191.
- Pastoor FJH, Van T Klooster AT, Opitz R, et al. (1995) Effect of dietary magnesium level on urinary and faecal excretion of calcium, magnesium and phosphorus in adult, ovariectomized cats. *Brit J Nutr.* 74(1):77-84.
- Patil AR., Bisby T.M. (2002) Comparison of maintenance energy requirement of client-owned dogs and kennel dogs. *Purina Nutrition Forum Proceedings Supplement to Compendium of Continuing Education for the Practising Veterinarian.* 24 (9a):81.
- Pawlosky RJ, Denkins Y, Ward G, et al. (1997) 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.* 65(2): 465-472.
- Penny D, Henderson S, Brown P. (2003) Raisin poisoning in a dog. *Vet Rec.* 152(10):308-308.
- Pion P, Kittleson M, Rogers Q, et al. (1987) Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy. *Science.* 237(4816): 764-768.
- Pion PD, Sanderson SL, Kittelson MD. (1998) The Effectiveness of Taurine and Levocarnitine in Dogs with Heart Disease. *Vet Clin N Am: Sm Anim Prac.* 28(6):1495-1514.
- Rainbird A. (1988) Feeding throughout life. In: Edney A, ed. *Waltham Book of dog & cat nutrition: a handbook for students, veterinarians, breeders, and owners.*

- Pergamon Press, Oxford, UK: p. 75-96.
- Rainbird AL, Kienzle E. (1989) Untersuchungen zum Energiebedarf des Hundes in Abhängigkeit von Rassezugehörigkeit und Alter. *Kleintierpraxis*. 35: 149-158.
- Reedy LLM, Miller JWH, Willemse T. (1997) Food Hypersensitivity. In: *Allergic Diseases of Dogs and Cats*. 2 ed. W B Saunders Company, London: (7) p. 173 - 188.
- Regulation (EC) No 767. (2009a) Adapted to pet food: Regulation of the European parliament and of the council on the placing on the market and use of feed, Chapter 1, 3j.
- Regulation (EC) No 767. (2009b) Regulation of the European parliament and of the council on the placing on the market and use of feed, Adapted.
- Regulation (EC) No 767. (2009c) Regulation of the European parliament and of the council on the placing on the market and use of feed, Chapter 1, 3i. In: 7.
- Regulation (EC) No 1831. (2003) Regulation of the European parliament and of the council on additives for use in animal nutrition, Article 2, 2f.
- Richardson DC, Toll PW. (1997) Relationship of nutrition to developmental skeletal disease in young dogs. *Vet Clin Nutr*. 4:6-13.
- Riond JL, Stiefel M, Wenk C, et al. (2003) Nutrition studies on protein and energy in domestic cats. *J Anim Physiol Anim Nutr*. 87(5-6):221-228.
- Robertson ID. (2003) The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan Perth, WA. *Preventive veterinary medicine*. 58(1-2):75-83.
- Robertson JE, Christopher MM, Rogers QR. (1998) Heinz body formation in cats fed baby food containing onion powder. *J Am Vet Med Assoc*. 212(8): 1260-1266.
- Romsos DR, Palmer HJ, Muiruri KL, et al. (1981) Influence of a Low Carbohydrate Diet on Performance of Pregnant and Lactating Dogs. *J Nutr*. 111(4):678-689.
- Rosser, EJ. (1993). Diagnosis of food allergy in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 203 (1993), pp. 259-262
- Ruckebusch Y, Phaneuf L-P, Dunlop R. (1991) Body temperature and energy exchange. In: *Physiology of small and large animals*. B.C. Decker, In: *Physiology of small and large animals*. Philadelphia: p. 387-398.
- Sampson HA. (1999) Food allergy. Part 1: immunopathogenesis and clinical disorders. *J Allergy Clin Immunol*. 103(5):717-728.
- Sanderson SL, Gross KL, Ogburn PN, et al. (2001) Effects of dietary fat and L-carnitine on plasma and whole blood taurine concentrations and cardiac function in healthy dogs fed protein-restricted diets. *Am J Vet Res*. 62(10):1616-1623.
- Schoenmakers I, Hazewinkel HAW, Voorhout G, et al. (2000) Effect of diets with different calcium and phosphorus contents on the skeletal development and blood chemistry of growing Great Danes. *Vet Rec*. 147(23):652-660.
- Schweigert F, Bok V. (2000) Vitamin A in Blood Plasma and Urine of Dogs is Affected by the Dietary Level of Vitamin A. *Internat J for Vit Nut Res*. 70(3):84-91.
- Schweigert FJ, Ryder OA, Rambeck WA, et al. (1990) The majority of vitamin A is transported as retinyl esters in the blood of most carnivores. *Comp Biochem and Phys Part A: Phys*. 95(4):573-578.
- Schweigert FJ, Thomann E, Zucker H. (1991) Vitamin A in the urine of carnivores. *Internat J for Vit Nut Res*. 61(2):110-113.
- Scott D. (2001) Skin Immune System and Allergic Skin Diseases. In: *Muller& Kirk's Small Animal Dermatology*. Elsevier, 543-666.
- Seawright AA, English PB, Gartner RJW. (1967) Hypervitaminosis A and deforming cervical spondylosis of the cat. *J Comp Path*. 77(1):29-IN26.
- Shively C, Tarka JS. (1984) Methylxanthine composition and consumption patterns of cocoa and chocolate products. *Progress in clinical and biological research*. 158:149-178.
- Sih TR, Morris JG, Hickman MA. (2001) Chronic ingestion of high concentrations of cholecalciferol in cats. *Am J Vet Res*. 62(9):1500-1506.
- Slater MR, Robinson LE, Zoran DL, et al. (1995) Diet and exercise patterns in pet dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 207(2):186-190.
- Sloth C. (1992) Practical management of obesity in dogs and cats. *J S Anim Prac*. 33(4):178-182.
- Spice R. (1976) Hemolytic anemia associated with ingestion of onions in a dog. *Can Vet J*. 17(7):181-183.
- Strachan E, Bennett A. (1994) Theobromine poisoning in dogs. *Vet Rec*. 134(11):284-284.

- Strieker MJ, Morris JG, Feldman BF, et al. (1996) Vitamin K deficiency in cats fed commercial fish-based diets. *J S Anim Prac.* 37(7):322-326.
- Sutton R. (1981) Cocoa poisoning in a dog. *Vet Rec.* 109(25- 26):563-564.
- Tang AW. (2003) A practical guide to anaphylaxis. *Am fam phys.* 68(7):1325-1332.
- Taylor TP, Morris JG, Willits NH, et al. (1996) Optimizing the pattern of essential amino acids as the sole source of dietary nitrogen supports near-maximal growth in kittens. *J Nutr.* 126(9):2243-2252.
- Taylor TP, Morris JG, Kass PH, et al. (1998) Maximal growth occurs at a broad range of essential amino acids to total nitrogen ratios in kittens. *Amino Acids.* 15(3): 221-234.
- Teeter RG, Baker DH, Corbin JE. (1978) Methionine and Cystine Requirements of the Cat. *J Nutr.* 108(2): 291- 295.
- Thes M, Koeber N, Fritz J, et al. (2015) Metabolizable energy intake of client-owned adult cats. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 99(6):1025-1030.
- Torres CL, Backus RC, Fascetti AJ, et al. (2003) Taurine status in normal dogs fed a commercial diet associated with taurine deficiency and dilated cardiomyopathy. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).* 87(9-10):359-372.
- Tryfonidou M A, Holl M S, Vastenburg M. (2002a) Moderate vitamin D3 supplementation mildly disturbs the endochondral ossification in growing dogs. In: PhD Thesis. Utrecht University: (7) p. 110-122.
- Tryfonidou MA, Steinhagen JJ, van den Bermd GJCM, et al. (2002b) Moderate Cholecalciferol Supplementation Depresses Intestinal Calcium Absorption in Growing Dogs. *J Nutr.* 132(9):2644-2650.
- Tvedten HW, Holan K. (1996) What Is Your Diagnosis? *Vet Clinic Path.* 25(4):148-149.
- Uauy-Dagach R, Hertrampf E. (2001) Food-based dietary recommendations: possibilities and limitations. In: Bowman B, Russell R, eds. *Present Knowledge in Nutrition.* 8th ed. ILSI Press Washington, DC., (56) p. 636-649.
- Walters L, Ogilvie G, Salman M, et al. (1993) Repeatability of energy expenditure measurements in clinically normal dogs by use of indirect calorimetry. *Am J Vet Res.* 54(11):1881-1885.
- Wander RC, Hall JA, Gradin JL, et al. (1997) The Ratio of Dietary (n-6) to (n-3) Fatty Acids Influences Immune System Function, Eicosanoid Metabolism, Lipid Peroxidation and Vitamin E Status in Aged Dogs. *J Nutr.* 127(6):1198-1205.
- Wang J, Sampson HA. (2007) Food anaphylaxis. *Clin Exp Allergy.* 37 (5):651-660.
- Wasserman SI. (1983) Anaphylaxis. In: Middleton E, Reed C, EF. E, eds. *Allergy Principles and Practice.* 2 ed. St. Louis, The C.V. Mosby Company: (34) p. 689-699.
- Weber M, Martin L, Dumon H. (2000a) Calcium in growing dogs of large breed: a safety range? In: *ESVCN Amsterdam.*
- Weber M, Martin L, Dumon H, et al. (2000b) Growth and skeletal development in two large breeds fed 2 calcium levels. *Proceedings of ACVIM FÓRUM, Seattle, USA, CD Rom.*
- Wedekind KJ, Bever RS, Combs GF. (1998) Is selenium addition necessary in pet foods? In: *FASEB J A823-A823.*
- Wedekind K, Combs Jr GE. (2000) Nutrition Colloquium-Nutrient Bioavailability in Pet Foods-Selenium in Pet Foods: Is Bioavailability an Issue? *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 22(9):17-22.
- Wedekind KJ, Blumer ME, Huntington CE, et al. (2009) The feline iodine requirement is lower than the 2006 NRC recommended allowance. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 94(4): 527-539.
- Wedekind KJ, Yu S, Combs GF. (2004) The selenium requirement of the puppy. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 88(9-10):340-347.
- Weiser M. (1995) Erythrocyte responses and disorders. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* 3rd ed. Ettinger, SJ, Feldman, EC., WB Saunders Company: p. 1864-1891.
- White S. (1986) Food hypersensitivity in 30 dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 188(7):695-698.
- White S, Sequoia D. (1989) Food hypersensitivity in cats: 14 cases (1982-1987). *J Am Vet Med Assoc.* 194(5): 692-695.
- Wichert B, Müller L, Gebert S, et al. (2007) Additional data on energy requirements of young adult cats measured by indirect calorimetry. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 91(5- 6):278-281.
- Wichert B, Opitz B, Wehr U, et al. (1999) Energy requirements of pet dogs. In: *Proc Congr ESVCN.*

- Williams CC, Cummins KA, Hayek MG, et al. (2001) Effects of dietary protein on whole-body protein turnover and endocrine function in young-adult and aging dogs. *J Anim Sci.* 79(12):3128-3136.
- Wills J, Harvey R. (1994) Diagnosis and management of food allergy and intolerance in dogs and cats. *Aust Vet J.* 71(10):322-326.
- Yamato O, Hayashi M, Yamasaki M, et al. (1998) Induction of onion-induced haemolytic anaemia in dogs with sodium n-propylthiosulphate. *Vet Rec.* 142(9):216-219.
- Yamato O, Kasai E, Katsura T, et al. (2005) Heinz Body Hemolytic Anemia With Eccentrocytosis From Ingestion of Chinese Chive (*Allium tuberosum*) and Garlic (*Allium sativum*) in a Dog. *J Am Anim Hosp Assoc.* 41(1):68-73.
- Yamato O, Maede Y. (1992) Susceptibility to onion-induced hemolysis in dogs with hereditary high erythrocyte reduced glutathione and potassium concentrations. *Am J Vet Res.* 53(1):134-137.
- Yu S, Morris JG. (1997) The Minimum Sodium Requirement of Growing Kittens Defined on the Basis of Plasma Aldosterone Concentration. *J Nutr.* 127(3):494-501.
- Yu S, Morris JG. (1999) Sodium Requirement of Adult Cats for Maintenance Based on Plasma Aldosterone Concentration. *J Nutr.* 129(2):419-423.
- Yu S, Rogers QR, Morris JG. (2001) Effect of low levels of dietary tyrosine on the hair colour of cats. *J S Anim Prac.* 42(4):176-180.
- Zentek J, Kohn B, Morris P. (2009) Effect of dietary vitamin A on plasma levels and urinary excretion of retinol and retinyl esters and clinical parameters in puppy dogs. In: 13th Congress of the ESVCN Oristano, Italy: 97.
- Zentek J, Meyer H. (1992) Energieaufnahme adulter Deutscher Doggen. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* 105:325-327.



Federação Europeia da
Indústria de Alimentos para
Animais de Estimação

FEDIAF

Federação Europeia
do Setor de Alimentos
para Animais de Estimação
(FEDIAF, The European
Pet Food Industry Federation)