UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA A AMAZÔNIA – CITA

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA EM RAÇÕES PARA CÃES EM CRESCIMENTO, COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO – AC

ANDRÉ LUIZ DE SOUSA CARLOS LOBATO

RIO BRANCO, AC
2024

ANDRÉ LUIZ DE SOUSA CARLOS LOBATO

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA EM RAÇÕES PARA CÃES EM CRESCIMENTO, COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO – AC

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia, da Universidade Federal do Acre, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciência, Inovação e Tecnológica para a Amazônia**.

Orientador: Dr. Fábio Augusto Gomes

RIO BRANCO, AC
2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

L769a Lobato, André Luiz de Sousa Carlos, 1987-
Avaliação bromatológica em rações para cães em crescimento comercializadas no município de Rio Branco - AC / André Luiz de Sousa Carlos Lobato; orientador: Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes. – 2024.
59 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciência, Inovação e Tecnológia para a Amazônia (CITA). Rio Branco, 2024.
Inclui referências bibliográficas e anexo.

1. Cão – Alimentação e ração. 2. Ração – Rio Branco (AC). 3. Cães – Nutrição animal. I. Gomes, Fábio Augusto (orientador). II. Título.

CDD: 509

Bibliotecária: Alanna Santos Figueiredo – CRB 11º/1003.

UNIVERSIDADE FEDERALDO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA A AMAZÔNIA – CITA

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA EM RAÇÕES PARA CÃES EM CRESCIMENTO COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO – AC

ANDRÉ LUIZ DE SOUSA CARLOS LOBATO

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 07 de março de 2024

gov.br
Documento assinado digitalmente
FABIO AUGUSTO GOMES
Data: 12/03/2024 14:16:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dr. Fábio Augusto Gomes
Universidade Federal do Acre – UFAC

gov.br
Documento assinado digitalmente
HENRIQUE JORGE DE FREITAS
Data: 12/03/2024 15:57:27-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dr. Henrique Jorge de Freitas
Universidade Federal do Acre – UFAC

gov.br
Documento assinado digitalmente
ANTONIA MARIANA DO NASCIMENTO
Data: 13/03/2024 12:20:57-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dra. Antônia Mariana do Nascimento
Faculdade Anhanguera

"Aos que tornaram possível o meu crescimento acadêmico e pessoal. Vocês são minha inspiração e motivação constante DEDICO."

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela dádiva da vida e aos meus anjos da guarda por permitirem que eu concluísse este trabalho.

Agradeço imensamente e especialmente à minha mãe por estar ao meu lado e me apoiar sempre.

Agradeço à minha irmã Andreza Lobato por me incentivar e sempre me mostrar que eu posso.

Agradeço a Winnie Carlos por estar ao meu lado durante todo esse processo, sempre me dando força para não desistir.

Agradeço ao Vô Lobato e à Dal (*in memoriam*) que estão sempre comigo.

Agradeço o apoio e conselhos das minhas amigas Cristina Boaventura e Andréa Alechandre.

Agradeço por absolutamente tudo à pessoa que me "adotou" quando cheguei ao Acre, Haroldo Campelo.

Agradeço ao Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes (orientador) pela orientação, ensinamentos transmitidos e incentivos na carreira de pesquisa.

Agradeço à Universidade Federal do Acre pela oportunidade de estudos e pela utilização de suas instalações para cursar o mestrado, com o apoio da CAPES pela concessão da bolsa, meus sinceros agradecimentos.

Agradeço à todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia para à Amazônia pelo ensinamento transmitido.

Agradeço à todos os colegas do curso de Mestrado em Ciência e Inovação e Tecnologia para a Amazônia que compartilharam comigo a busca por um ideal.

Agradeço à todos aqueles que colaboraram em algum momento da minha trajetória educacional.

“O conhecimento acontece quando tem-se a percepção das conexões de um objeto e de sua aplicabilidade em uma dada situação” (John Dewey, 1959).

RESUMO

O número de animais domésticos residenciais vem crescendo e com isso a exigência dos tutores por rações com melhores valores biológicos. Durante e após a pandemia de COVID19, tem-se observado um crescimento no número de famílias que passaram a adotar animais de estimação, resultando em uma maior demanda por rações de melhor qualidade. Essa tendência faz com que os chamados *PetFoods* se tornem gradativamente mais populares, acarretando uma maior demanda de produtos com qualidade superior. Dentre todos os seguimentos de *Pets*, seja no ramo de alimentação, cuidados veterinários ou mesmo nos cuidados rotineiros, o que mais se destaca é o *PetFood*, contabilizando cerca de 80% dos gastos com os animais. Diante disto são necessários estudos para observar qual seria o mais indicado para alimentação, avaliando os níveis de garantia oferecidos, obedecendo a legislação brasileira, que segue as regras da *The European Pet Food Industry Federation* (FEDIAF), em comparação às análises bromatológicas das mesmas. Sendo assim esse trabalho tem o objetivo de avaliar 3 rações da linha super premium e 3 da linha econômica comercializadas na cidade de Rio Branco – Acre, escolhidas aleatoriamente e avaliadas a estabilidade das proteínas e dos lipídeos ao longo de 180 dias de armazenamento. As rações foram submetidas a análises laboratoriais em 5 coletas de 2 repetições cada e foi constatado que durante o período de 180 dias as rações super premium tiveram menores perdas bromatológicas na sua composição em comparação às econômicas, observando os valores de aminoácidos, lipídios, energia bruta e atividade de água, o que as tornam melhores ao consumo e consequentemente à comercialização.

Palavras-chave: Aminoácidos; atividade de água; energia bruta; lipídios.

ABSTRACT

The number of residential domestic animals has been growing and with it the demand from owners for feed with better biological values. During and after the COVID19 pandemic, there has been an increase in the number of families adopting pets, resulting in a greater demand for better quality pet food. This trend means that so-called PetFoods become gradually more popular, resulting in a greater demand for higher quality products. Among all Pet segments, whether in the food sector, veterinary care or even routine care, the one that stands out most is PetFood, accounting for around 80% of spending on animals. In view of this, studies are needed to observe which would be the most suitable for feeding, evaluating the levels of guarantee offered, in compliance with Brazilian legislation, which follows the rules of The European Pet Food Industry Federation (FEDIAF), in comparison to bromatological analyzes of the same. Therefore, this work aims to evaluate 3 foods from the super premium line and 3 from the economic line sold in the city of Rio Branco – Acre, chosen randomly and evaluating the stability of proteins and lipids over 180 days of storage. The rations were subjected to laboratory analysis in 5 collections of 2 repetitions each and it was found that during the period of 180 days the super premium rations had lower bromatological losses in their composition compared to the economic ones, observing the values of amino acids, lipids, gross energy and water activity, which makes them better for consumption and consequently for commercialization.

Keywords: Amino acids; water activity; gross energy; lipids.

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Esquema do processo de obtenção dos dados 24

Figura 2. Degradação de aminoácidos nas rações da linha econômica 1 (E1) 27

Figura 3. Degradação de aminoácidos nas rações da linha econômica 2 (E2) 27

Figura 4. Degradação de aminoácidos nas rações da linha econômica 3 (E3) 28

Figura 5. Degradação de aminoácidos nas rações da linha super premium 1 (SP1) 29

Figura 6. Degradação de aminoácidos nas rações da linha super premium 2 (SP2) 29

Figura 7. Degradação de aminoácidos nas rações da linha super premium 3 (SP3) 30

Figura 8. Degradação de lipídios nas rações da linha econômica 1 (E1) 31

Figura 9. Degradação de lipídios nas rações da linha econômica 2 (E2) 31

Figura 10. Degradação de lipídios nas rações da linha econômica 3 (E3) 32

Figura 11. Degradação de lipídios nas rações da linha super premium 1 (SP1) 33

Figura 12. Degradação de lipídios nas rações da linha super premium 2 (SP2) 34

Figura 13. Degradação de lipídios nas rações da linha super premium 3 (SP3) 34

Figura 14. Estabilidade da energia bruta (em kcal/kg) nas rações da linha econômica 1 (E1) 35

Figura 15. Estabilidade da energia bruta (em kcal/kg) nas rações da linha econômica 2 (E2) 36

Figura 16. Estabilidade da energia bruta (em kcal/kg) nas rações da linha econômica 3 (E3) 36

Figura 17. Estabilidade da energia bruta (em kcal/kg) nas rações da linha super premium 1 (SP1) 36

Figura 18. Estabilidade da energia bruta (em kcal/kg) nas rações da linha super premium 2 (SP2) 37
Figura 19. Estabilidade da energia bruta (em kcal/kg) nas rações da linha super premium 3 (SP3) 37
Figura 20. Atividade de água nas rações da linha econômica 1 (E1) 39
Figura 21. Atividade de água nas rações da linha econômica 2 (E2) 39
Figura 22. Atividade de água nas rações da linha econômica 3 (E3) 39
Figura 23. Atividade de água nas rações da linha super premium 1 (SP1) 40
Figura 24. Atividade de água nas rações da linha super premium 2 (SP2) 40
Figura 25. Atividade de água nas rações da linha super premium 3 (SP3) 40

LISTA DE TABELAS E QUADRO

		Pág.
Tabela 1.	Valores nutricionais mínimos recomendados para cães a cada 100g de matéria seca	18
Tabela 2.	Umidade máxima em alimentos (%)	20
Quadro 1.	Características das rações comerciais	21

SUMÁRIO

Pág.

1 INTRODUÇÃO 14

2 REVISÃO DE LITERATURA 16

2.1 Evolução da espécie canina e seus hábitos alimentares 16

2.2 Digestão e absorção dos cães 17

2.3 Exigências nutricionais em cães 18

2.4 A indústria da nutrição animal pet 19

2.5 Relação entre dieta equilibrada e saúde geral dos animais 21

3 OBJETIVOS 22

3.1 Geral 22

3.2 Específicos 22

4 MATERIAL E MÉTODOS 23

4.1 Local do experimento 23

4.2 Matéria prima 23

4.3 O experimento 23

4.4 Análise laboratorial 24

4.4.1 Perfil de aminoácidos 25

4.4.2 Perfil de ácidos graxos 25

4.4.3 Energia bruta 25

4.4.4 Atividade de água – Aw 26

4.5 Análise de dados 26

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 27

5.1 Perfil de aminoácidos 27

5.2 Perfil de ácidos graxos 31

5.3 Energia bruta 35

5.4 Atividade de água – Aw 38

6 CONCLUSÕES 43

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44

ANEXO A – Composição e níveis de garantia das rações utilizadas, de acordo com suas embalagens 49

ANEXO B – Dados obtidos através das análises bromatológicas das rações 55

1 INTRODUÇÃO

Pets são animais de companhia criados em ambiente domiciliar, principalmente cães e gatos. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação - ABINPET (2022), o número de cães criados como pets cresceu 2,2 milhões entre os anos de 2020 e 2021, totalizando mais de 58 milhões de animais. Observa-se que o Brasil é o quarto maior país a criar pets, em uma população estimada em 1,56 bilhão de animais, aponta o Brasil (2022), sendo este o terceiro lugar em faturamento neste segmento, perdendo apenas para os Estados Unidos e China (Nutrinews, 2023). As projeções apontam que o setor deve encerrar 2023 com um crescimento de 10,6% em seu faturamento, chegando a mais de R$ 46 bilhões, dos quais 78% pertencem aos PetFoods (Nutrinews, 2023).

Existem diversos ingredientes na composição de rações balanceadas para animais, dentre eles tem-se os produtos de origem vegetal, de origem animal, minerais (macro e micro), vitaminas, fontes sintéticas de aminoácidos e aditivos (Butolo, 2002). Cada animal tem necessidades nutricionais específicas, o que torna fundamental uma dieta equilibrada. De acordo com a regulamentação CE nº 767/2009 do Jornal Oficial da União Europeia (2009), um alimento completo para animais deve conter todos os nutrientes necessários para atender às exigências diárias, respeitando sua fase de vida e fisiologia. Esses componentes devem ser claramente especificados no rótulo. A garantia de conformidade com essas exigências é vital para a segurança alimentar dos animais. Portanto, é essencial que os alimentos, seja como matérias-primas, aditivos ou compostos, estejam em conformidade com a legislação vigente em relação ao controle e rastreabilidade (DGAV, 2021).

Conforme afirmação de Butolo (2002), de pouco adianta produzir uma ração com perfeito balanceamento nutricional, caso os ingredientes utilizados possuam valor biológico reduzido. Logo, a degradação destes componentes das rações através do tempo, principalmente por desnaturação das proteínas e da desestabilização dos ácidos graxos devido à oxidação natural, tal fato ocorre pela incidência de alta umidade e temperatura, características do clima amazônico. Existe uma ampla variedade de ingredientes na formulação de rações para animais. A diversificação dos componentes da ração é essencial para atender às necessidades nutricionais dos animais (Silva *et al*., 2021).

Quando se fala de saúde e longevidade dos cães, observa-se que o estilo de vida e o próprio clima regional têm participação nesse processo, contudo a nutrição tem papel fundamental neste quesito, fazendo com que seja exigida maior rigidez nas formulações, com fontes de nutrientes confiáveis e com processo de fabricação de acordo com as normas de segurança alimentar (França, 2020). Fatos como esses são estopins de pesquisas para formulações de rações mais resistentes às intempéries da região amazônica, visando produzir rações de valor biológico mais duráveis, a fim de atender às recomendações nutricionais da Fediaf (2020) em associação com o Colégio Brasileiro de Nutrição Animal em termos de níveis de garantia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A nutrição adequada é reconhecida como parte essencial do cuidado preventivo com a saúde dos cães. Conforme afirmado por Silva *et al*. (2021), a alimentação é uma das práticas de manejo mais importantes do proprietário de cães. Além disso, o cenário da indústria de alimentação animal está em constante evolução, com regulamentações e padrões de qualidade sendo constantemente atualizados para garantir a oferta de alimentos completos e balanceados (Carpim; Oliveira, 2009).

2.1 Evolução da espécie canina e seus hábitos alimentares

A evolução da espécie canina tem sido objeto de intenso estudo na biologia evolutiva. Estudos como expressos no livro "*Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation*" de Mech e Boitani (2003) proporcionam uma visão abrangente da origem e adaptação dos canídeos ao longo do tempo. Estudos mais recentes, como o artigo de Perri *et al.* (2021), utilizam técnicas de análise de DNA antigo para traçar as origens e a dispersão dos cães em diferentes regiões, revelando informações valiosas sobre sua evolução.

Pesquisas como as de Fan *et al.* (2016) demonstram que os cães evoluíram a partir de uma população extinta de lobos cinzentos no Velho Mundo. Dados recentes, incluindo pesquisas genômicas, destacam a importância de diferentes marcadores genéticos e amostragens geográficas para entender a evolução complexa dos cães (Frantz *et al*., 2016; Wu *et al*., 2018). Ainda assim, o mistério da origem e das trajetórias evolutivas dos cães continuam a desafiar os pesquisadores.

Uma teoria proposta sugere que os homens primitivos caçavam lobos adultos para alimentação e criavam os filhotes órfãos para obter proteção contra animais selvagens. Isso, segundo Germonpré *et al.* (2021), teria eventualmente levado à domesticação dos lobos, originando os cães domésticos.

Os ancestrais dos cães tinham uma dieta predominantemente baseada em alimentos de origem animal, com ingestão ocasional e rara de vegetais crus, muitas vezes obtidos através do conteúdo intestinal de suas presas. Esses hábitos ancestrais se refletem na adaptabilidade dos cães a dietas modernas, onde demonstram uma capacidade de se alimentar de uma variedade de alimentos (Araújo; Furtado; Rocha, 2018).

Considerando a proximidade dos animais com o homem, no caso o tutor, a matéria-prima utilizada na formulação de rações é equiparável em níveis de qualidade aos produtos de consumo humano, com a inclusão de alimentos de origem vegetal e animal, para que atendam às exigências nutricionais destes animais (Carciofi, 2008; Buff *et al.*, 2014).

2.2 Digestão e absorção dos cães

Diariamente, as necessidades nutricionais dos animais são atendidas por meio da ingestão de proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais, os quais são incorporados em dietas formuladas com características específicas e variações de acordo com a fase de vida do indivíduo, garantindo um desempenho corporal e adequada manutenção da saúde (Loureiro *et al*., 2017).

Quando nos referimos às proteínas, as de origem animal apresentam maior qualidade e digestibilidade em comparação com as proteínas de origem vegetal. Nesse contexto, as farinhas de origem animal geralmente demonstram maior digestibilidade do que as farinhas de origem vegetal (Carciofi, 2008).

A alimentação pode ser fornecida sob a forma de ração doméstica, podendo ser seca, úmida ou uma combinação de ambas. Entretanto, é importante observar que a transição alimentar dos filhotes para rações destinadas a adultos, antes de seu pleno desenvolvimento, é uma das principais causas de distúrbios nutricionais em animais jovens. Isso ocorre devido às variações nos ingredientes presentes nas rações para filhotes e adultos. Durante o período de crescimento, alguns nutrientes desempenham um papel fundamental, sendo essenciais para garantir que os filhotes recebam o equilíbrio nutricional adequado para promover um desenvolvimento saudável (Mazzinghy *et al*., 2021).

Existem três tipos principais de nutrientes contidos na alimentação, as proteínas, lipídios e carboidratos, cada um deles com um processo distinto de digestão. As proteínas são hidrolisadas em aminoácidos e dipeptídeos, os lipídios precisam ser hidrolisadas em glicerol, ácidos graxos livres, monoglicerídeos e diglicerídeos, antes de serem absorvidas e, por fim, os carboidratos são quebrados em glicose, frutose e galactose (Wortinger, 2009).

2.3 Exigências nutricionais em cães

A nutrição dos animais é uma ciência que se dedica à compreensão dos processos de digestão, absorção e metabolismo dos nutrientes presentes nos alimentos, os quais são essenciais para sustentar todas as funções fisiológicas. A nutrição desempenha um papel fundamental no crescimento e na manutenção da saúde do animal (Couto *et al*., 2019).

A ausência ou excesso de nutrientes pode perturbar o equilíbrio fisiológico do animal, tornando-o mais propenso a problemas no desenvolvimento corporal, na formação óssea, na obesidade, bem como em complicações reprodutivas e outras questões de saúde. No caso dos filhotes caninos, a alimentação desempenha um papel fundamental na saúde e no desempenho futuro (Fabino Neto *et al*., 2017).

Existem diferentes níveis de exigência nutricional para um animal em crescimento para animal adulto, motivo pelo qual observam-se distúrbios nutricionais em cães filhotes que recebem ração de adulto antes do tempo correto, visto que, por exemplo, a proteína exigida por filhotes pode ser quatro vezes maior que a exigida por animais adultos (Mazzinghy *et al*., 2021).

É importante seguir as diretrizes nutricionais na formulação de ração conforme Tabelas 1 e 2, a fim de obter alimentos com teores mínimos de nutrientes em sua composição para que os animais possam desempenhar suas funções fisiológicas adequadamente (FEDIAF, 2020).

Tabela 1. Valores nutricionais mínimos recomendados para cães a cada 100g de matéria seca

Nutriente	UNID.	Mínimo recomendado				Máximo
		Adulto- considerando NEM de		Crescimento inicial (< 14 Semanas e Reprodução)	Crescimento final (14 ≥ Semanas)	(L) = Limite legal da UE (N) = Nutricional
		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	-

Tabela1. Valores nutricionais mínimos recomendados para cães a cada 100g de matéria seca (continuação)

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	-
Minerais						
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)
Manganês	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	-	-	-	-	-

Fonte: FEDIAF (2020).

2.4 A indústria da nutrição animal pet

Atualmente, uma ampla variedade de alimentos balanceados, ricos em nutrientes essenciais para animais de estimação, está disponível. Isso inclui opções como rações secas e úmidas, biscoitos, guloseimas, carnes desidratadas, patês e alternativas alimentares, proporcionando aos tutores de animais de companhia uma variedade de escolhas para atender às necessidades de seus animais de estimação (Macedo *et al*., 2018).

Os alimentos funcionais são uma categoria que abrange alimentos contendo ingredientes capazes de fornecer benefícios nutricionais fundamentais e, adicionalmente, gerar efeitos metabólicos, fisiológicos e promover a saúde. Estudos mostram que tais alimentos auxiliam na prevenção de doenças como câncer e osteoporose (Fabino Neto *et al*., 2017).

A umidade do alimento é de vital importância, pois fornece a textura, sabor e aparência. Como demonstrado na Tabela 2, os alimentos podem ser classificados em três níveis quanto ao teor de água, contudo, a popularidade dos alimentos secos para animais está relacionada à facilidade de armazenamento e ao custo eficaz que oferece como opção para alimentação de cães. Os tutores de animais de estimação demonstram um interesse crescente na escolha das dietas de seus companheiros, buscando proporcionar uma nutrição ideal e promover a saúde a longo prazo de seus animais de estimação (França, 2020).

Tabela 2. Umidade máxima em alimentos (%)

Comida	**% max. de água**
Seco	12
Semiúmido	30
Úmido	84

Fonte: Brasil (2009).

A produção de alimentos secos para animais de estimação teve início na década de 1950 por meio do processo de extrusão. A técnica de extrusão experimentou avanços na produção de alimentos desde os anos 1940, desempenhando um papel fundamental na integração de carboidratos como um componente importante das rações comerciais. A partir disso, os carboidratos se tornaram importantes componentes das rações, provenientes principalmente do milho, bem como do sorgo e do arroz (Almeida, 2021).

Segundo a IN 30/2009 (Brasil, 2009), os aditivos são substâncias, microrganismos ou produtos formulados que são deliberadamente incorporados aos alimentos, independentemente de seu valor nutricional intrínseco, com o objetivo de aprimorar as características dos produtos destinados à alimentação animal. Resultam em uma melhoria no desempenho dos animais saudáveis e garantem que suas necessidades nutricionais sejam atendidas. Os aditivos desempenham várias funções, como a preservação das características nutricionais das rações, facilitando a dispersão dos ingredientes e promovendo o crescimento dos animais. Eles podem ser classificados em categorias que incluem tecnológicos, sensoriais, nutricionais, zootécnicos, dependendo de sua aplicação específica (Cappilli; Manica; Hashimoto, 2016).

No mercado, existem várias classificações entre as rações, desde as de menor valor monetário, com composição aceitável dentro da legislação, até as de maior valor, as quais

agregam níveis acima do exigido pelas diretrizes nutricionais, bem como são compostas por ingredientes de melhor qualidade, conforme Quadro 1.

Quadro 1. Características das rações comerciais

Econômica	Baixo custo; Formulação dentro dos limites aceitáveis; Baixa digestibilidade e palatabilidade.
Super Premium	Alto custo; Ingredientes de alto valor biológico e níveis de nutrientes; Alta digestibilidade e palatabilidade.

Fonte: Autoria própria.

2.5 Relação entre dieta equilibrada e saúde geral dos animais

Antes da publicação do NRC - *Nutrient Requirements of Dogs and Cats* em 2006, os conhecimentos sobre a biodisponibilidade de nutrientes e as necessidades nutricionais de animais de companhia eram limitados e fragmentados (NCR, 2006). Os avanços nas pesquisas sobre nutrição de cães e gatos requerem informações mais precisas sobre as necessidades nutricionais ao longo das diferentes fases da vida, com especial atenção à reprodução e manutenção fisiológica. Além disso, a determinação dos valores de biodisponibilidade dos nutrientes presentes nos ingredientes das dietas é fundamental para promover o desenvolvimento contínuo no campo da nutrição animal (Cappilli; Manica; Hashimoto, 2016).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a degradação, ao longo do tempo, dos componentes bromatológicos contidos nas rações de alto e baixo valor comercial para cães em crescimento e avaliar a veracidade dos níveis de garantia presentes nos rótulos, comercializados no município de Rio Branco-AC.

3.2 Específicos

Avaliar a curva de degradação bromatológica ao logo do tempo, observando os resultados de:

a) Perfil de aminoácidos;
b) Perfil de ácidos graxos;
c) Energia bruta;
d) Atividade de água.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Devido à ausência do requisito de interações com animais, o projeto não foi enviado para análise e aprovação pela Comitê de Ética na Utilização de Animais em Experimentos da Universidade Federal do Acre – CEUA.

4.1 Local do experimento

Tentando aproximar-se ao máximo do cotidiano das pessoas que são tutores de pets, a fim de garantir maior fidedignidade aos dados obtidos, o armazenamento da ração foi realizado em ambiente residencial controlado, situada geograficamente em 9°56'52.5"S 67°50'42.3"W, no município de Rio Branco-AC, enquanto as análises foram conduzidas em laboratório devidamente credenciado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - Mapa. O clima na região de armazenamento é caracterizado por ser quente e úmido, com temperaturas anuais médias de 25,1 ºC e precipitação pluvial média anual de 2.022 mm (Sousa, 2020).

4.2 Matéria prima

Para a realização do experimento, foram utilizadas seis marcas de rações comerciais, incluindo três do tipo Super Premium e três do tipo Econômica, todas comercializadas no município de Rio Branco-AC. A aquisição foi feita em embalagens de 1kg, de forma aleatória, em diversos estabelecimentos comerciais da cidade, respeitando os prazos de validade e as condições de acondicionamento. Durante o período de experimentação, as rações foram armazenadas em suas próprias embalagens, em ambiente doméstico, com as embalagens sendo abertas diariamente e fechadas com prendedores de embalagens, simulando todas as condições reais do público consumidor deste produto e proporcionando maior fidedignidade aos dados obtidos.

4.3 O experimento

O experimento teve duração de 180 dias, nos quais foram realizadas coletas de dados distribuídas em 6 tratamentos, com 5 coletas e 2 repetições por coleta. Para avaliar

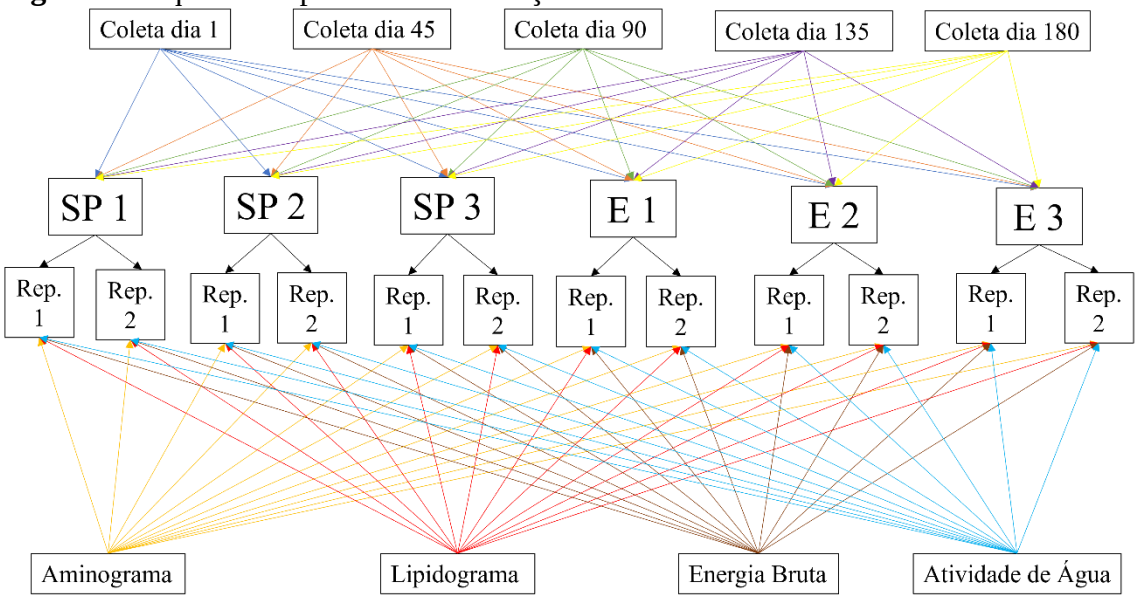
a degradação do valor bromatológico das rações, as coletas e análises laboratoriais foram realizadas em intervalos regulares de 45 dias, abrangendo a atividade de água, perfil de aminoácidos, perfil de ácidos graxos e energia bruta.

Os tratamentos foram organizados da seguinte forma:

- T1: Ração Super Premium 1 – SP1;
- T2: Ração Super Premium 2 – SP2;
- T3: Ração Super Premium 3 – SP3;
- T4: Ração Econômica 1 – E1;
- T5: Ração Econômica 2 – E2;
- T6: Ração Econômica 3 – E3.

Foram realizadas 5 pesagens a cada 45 dias, totalizando o período de 180 dias. Foram pesadas 200 gramas de cada tratamento/ração para análise dos parâmetros, a fim de mensurar a curva de degradação dos aminoácidos, lipídios, energia bruta e atividade de água contidos nas rações, conforme esquema de coleta de dados demonstrado na Figura 1.

Figura 1. Esquema do processo de obtenção dos dados



Fonte: Autoria própria.

4.4 Análise laboratorial

Os testes laboratoriais foram realizados em laboratório privado devidamente credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

4.4.1 Perfil de aminoácidos

Para obter o perfil de aminoácidos, foi utilizada a técnica de cromatografia líquida de alta precisão e sistema de derivação pós-coluna. O material foi hidrolisado com HCl 6,0 N, a vácuo, à temperatura de 110 °C por 22 horas e, posteriormente, recuperado em diluente pH 2,2. Uma alíquota de 25 µL foi injetada no analisador Dionex Dx 300 para separação dos aminoácidos em coluna de troca iônica (HPLC) e reação pós-coluna com ninidrina, utilizando como referência solução padrão de aminoácidos Pierce, de acordo com o método descrito por Spackman *et al*. (1958).

4.4.2 Perfil de ácidos graxos

A análise lipídica foi realizada por cromatografia de gás/espectrometria de massa. Para a esterificação, foi utilizada a técnica descrita por Joseph e Ackman (1992), seguida pela extração dos lipídios conforme metodologia descrita por Bligh e Dyer (1959). Para a separação dos ésteres metílicos dos ácidos graxos, foi utilizado um cromatógrafo a gás, modelo Shimadzu, modelo HS-20 integrado. A identificação dos picos foi feita por comparação dos tempos de retenção dos padrões, obtidos nas mesmas condições, e os tempos de retenção dos picos observados para as amostras, sendo a quantificação realizada por normalização de área.

4.4.3 Energia bruta

A determinação da energia bruta foi realizada por combustão usando bomba calorimétrica adiabática. Foi utilizada 1 g de cada amostra, acondicionada em um cadinho e colocada dentro do aparelho para processamento. Durante o processo de combustão, uma válvula de entrada de gases da bomba foi adaptada em um balão de oxigênio e adicionados lentamente 30 Atm de gás no recipiente. Após fixar a bomba no calorímetro, foram adicionados 2 L de água destilada no recipiente oval. Em seguida, o calorímetro foi ligado e o procedimento de leitura iniciado e concluído em 3 minutos. Após esse período, o aparelho foi desligado e realizou-se a leitura no display digital do calor liberado (kcal/kg).

4.4.4 Atividade de água – Aw

A determinação da atividade de água das amostras, armazenadas sob temperatura ambiente durante 180 dias, foi realizada em aparelho AquaLab, 4TE, um analisador de Atividade de Água por Ponto de Orvalho com Controle Interno da Temperatura da Amostra. Quando se obteve equilíbrio de vapor na câmara de observação, um feixe infravermelho foi incidido em um espelho para determinar o ponto de orvalho preciso da amostra. A determinação da Aw é realizada pela relação entre água livre e temperatura, sendo que cada leitura demora em média 3 minutos para ser obtida.

4.5 Análise de dados

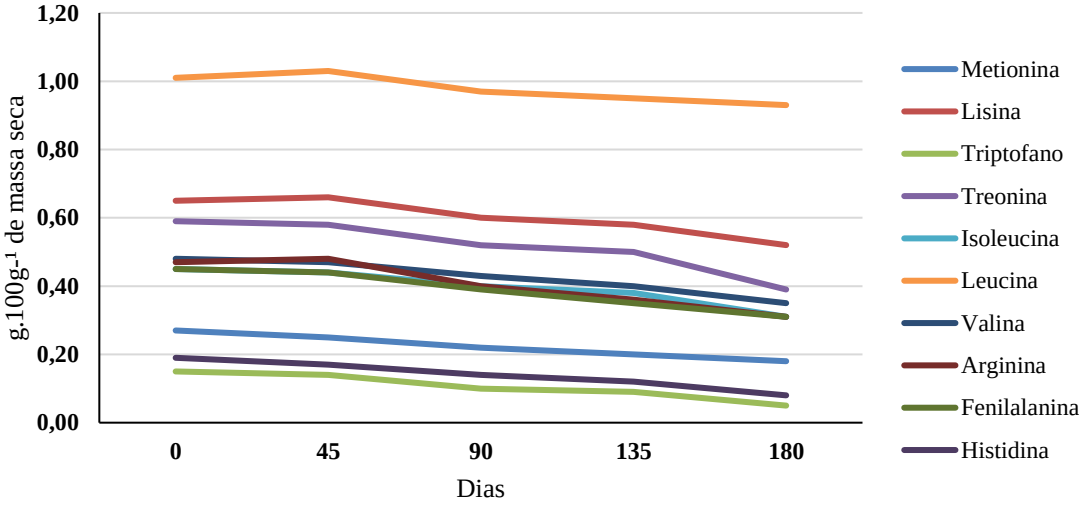
Cada amostra foi coletada durante o período de 180 dias de experimento nos dias 29/03, 15/05, 29/06, 14/08 e 28/09, sendo que cada uma delas foi submetida a um total de 15 repetições, sendo 3 em cada coleta (dia 1, 45, 90, 135 e 180). Após as análises laboratoriais, foram obtidos os valores observados (VO), que foram comparados com os valores fornecidos pelo fabricante da ração no rótulo, denominados de valor declarado (VD), e com os valores contidos nas diretrizes nutricionais da FEDIAF (2020). Para análise dos dados, foram utilizadas ferramentas da estatística descritiva (Bussab, Morettin, 2010; Andrade, Ogliari, 2017;).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Perfil de aminoácidos

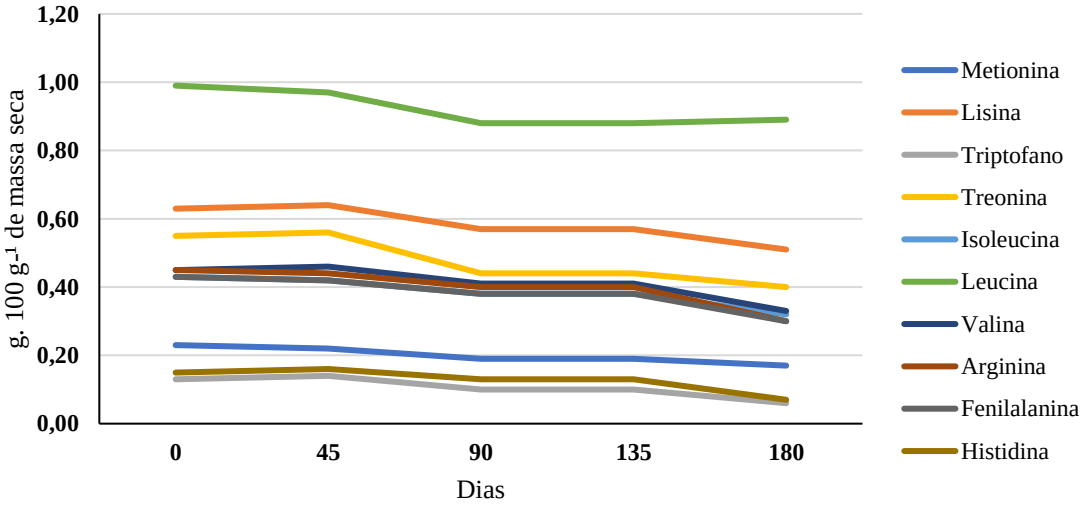
Os resultados dos perfis de aminoácidos, obtidos por meio das análises laboratoriais das cinco amostras de cada uma das três rações econômicas, estão apresentados a seguir na Figura 2, 3 e 4.

Figura 2. Degradação de aminoácidos nas rações da linha econômica 1 (E1)



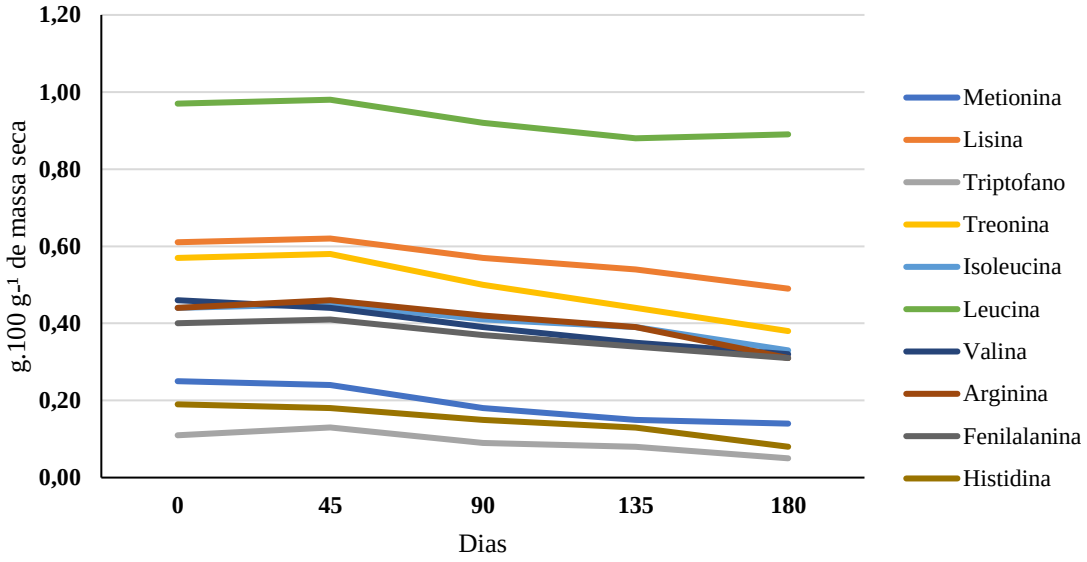
Fonte: Autoria própria.

Figura 3. Degradação de aminoácidos nas rações da linha econômica 2 (E2)



Fonte: Autoria própria.

Figura 4. Degradação de aminoácidos nas rações da linha econômica 3 (E3)



Fonte: Autoria própria.

As análises bromatológicas realizadas no experimento demonstraram um decréscimo nos valores nutricionais das rações econômicas ao longo do tempo. Estudos indicam que essa perda nutricional nas rações econômicas ocorre devido à utilização de ingredientes de baixo valor biológico, tais como subprodutos de origem vegetal (Carciofi, 2008).

Observando o item 1 do Anexo deste trabalho, nota-se que os níveis mínimos de proteína das rações econômicas analisadas estão de acordo com as diretrizes da FEDIAF (2020).

Os cães, assim como outros carnívoros, possuem um sistema digestório adequado para processar grande quantidade de proteína, essenciais para diversas funções no organismo, como formação de tendões, músculos, cartilagens, entre outras (Tjernsbekk *et al*., 2016).

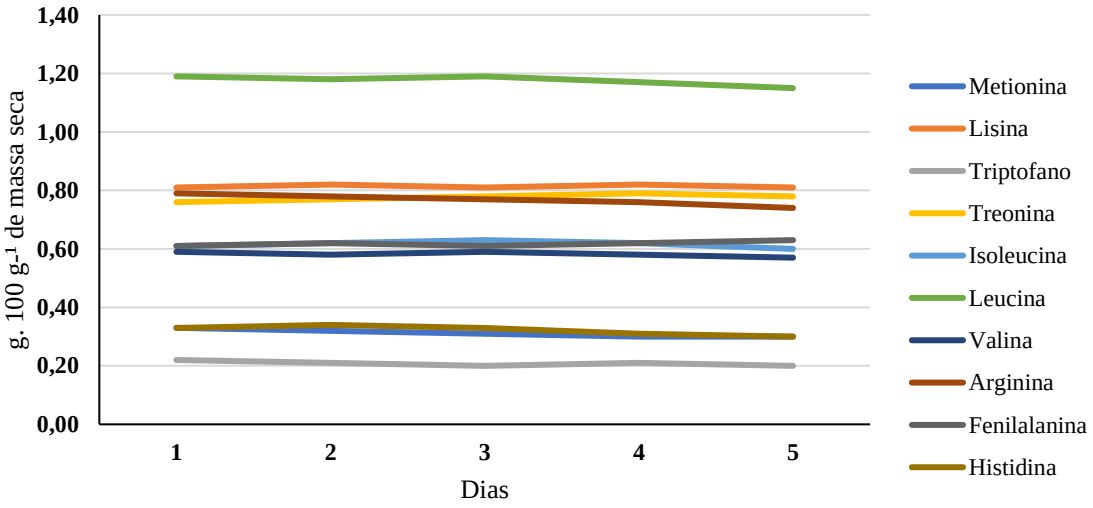
Guerrero (2021) afirma que entre os diversos motivos para a ingestão de proteínas, dois são considerados principais: obter aminoácidos essenciais e disponibilizadores de nitrogênio, este último responsável pela síntese de aminoácidos não essenciais, entre outros compostos que contenham nitrogênio. Esses componentes são de suma importância para o desenvolvimento e manutenção da saúde dos animais.

Segundo Melo *et al.* (2014), rações que contenham níveis de garantia descritos na rotulagem, mas não condizentes com as análises bromatológicas, representam risco para

a saúde animal, pois as recomendações nutricionais feitas por profissionais se baseiam nessas informações.

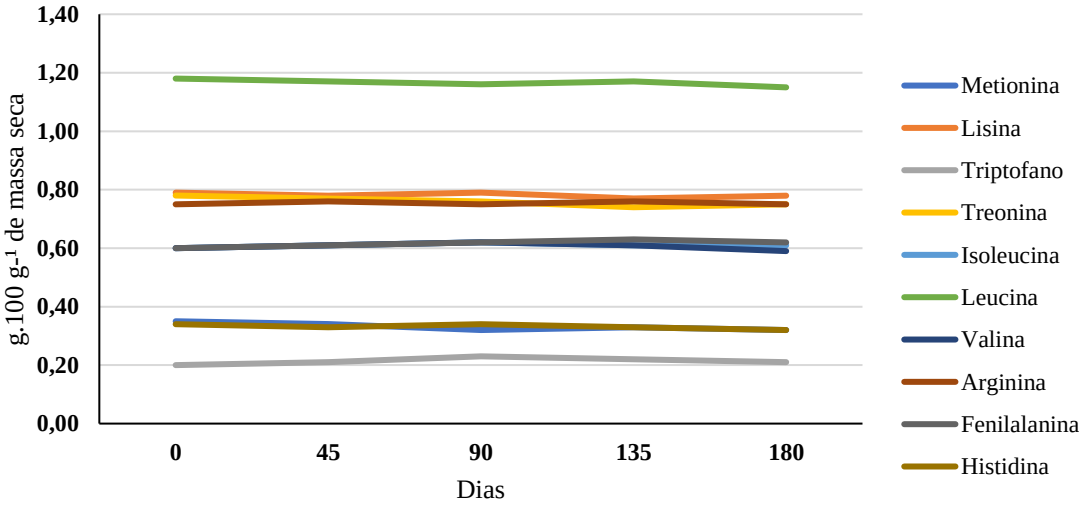
A seguir observam-se as análises bromatológicas em relação ao perfil de aminoácidos das rações da linha super premium nas Figuras 5, 6 e 7.

Figura 5. Degradação de aminoácidos nas rações da linha super premium 1 (SP1)



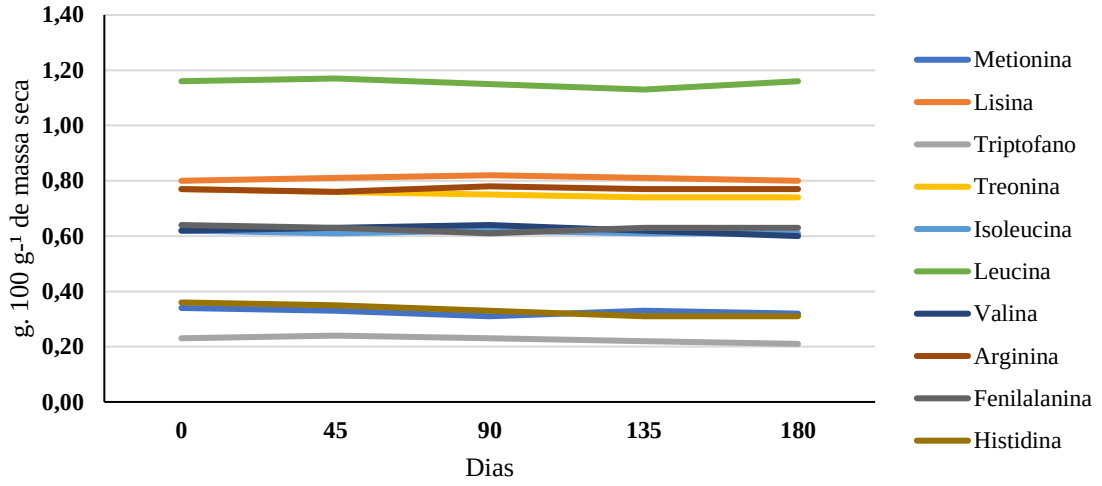
Fonte: Autoria própria.

Figura 6. Degradação de aminoácidos nas rações da linha super premium 2 (SP2)



Fonte: Autoria própria.

Figura 7. Degradação de aminoácidos nas rações da linha super premium 3 (SP3)



Fonte: Autoria própria.

Diante dos dados obtidos, observa-se que os níveis de aminoácidos, oriundos das análises, estão condizentes com os níveis de garantia do fabricante e permaneceram praticamente estáveis durante todo o experimento. Segundo Afonso *et al.* (2021), ao produzir alimentos a partir de ingredientes de alto valor biológico, a depreciação desses elementos ao longo do tempo será minimizada.

Segundo a FEDIAF (2020), as rações secas para cães filhotes devem conter um mínimo de 25% de proteína em sua composição, conforme o Anexo 1 deste trabalho. Essas proteínas podem ser compostas por diversos aminoácidos, essenciais e não essenciais. Portanto, deve-se observar a demanda de proteínas obtidas através da alimentação, com ingredientes de valor biológico aceitável, a fim de suprir as necessidades fisiológicas dos animais. Deve-se também ficar atento aos ingredientes utilizados nas formulações das rações.

Sabe-se que os aminoácidos desempenham um papel fundamental na promoção da síntese de proteínas musculares, redução da manipulação muscular, contribuindo para uma recuperação mais rápida, maior resistência muscular e diminuição da fadiga. Considera-se que eles ajudam a preservar o glicogênio muscular e servem como fonte de energia na nutrição.

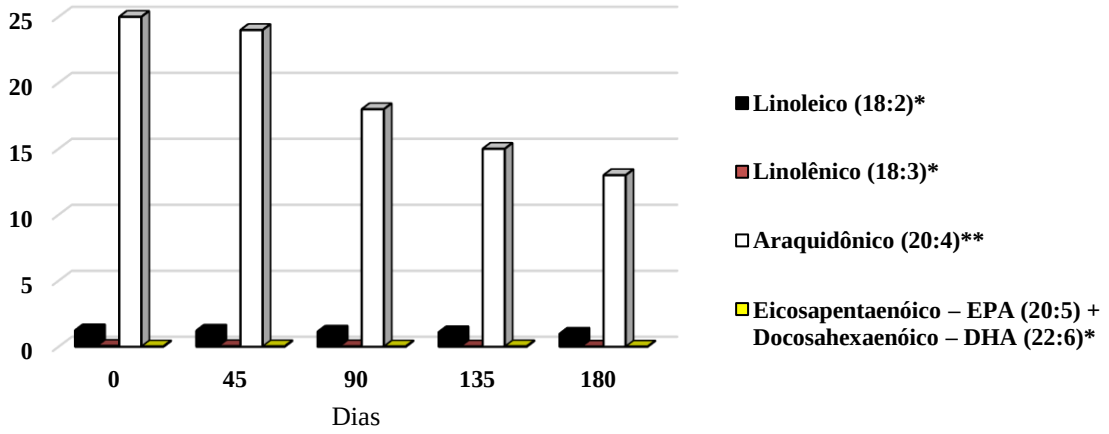
A qualidade das proteínas está diretamente ligada à sua capacidade de fornecer especificações adequadas de todos os aminoácidos essenciais. Essa qualidade está intrinsecamente ligada à qualidade dos ingredientes agregados às formulações de rações comerciais (Mazzinghy *et al*., 2021).

Deve-se observar a exigência nutricional de cada fase do animal, para que a quantidade de nutrientes esteja de acordo com o requerido em cada fase da vida, seja ela de crescimento, vida adulta, lactação, gestação, idosos ou cães atletas. Portanto, oferecer alimentos com teores de proteínas aceitáveis que possibilitem a preservação da anatomofisiologia do animal é de extrema importância.

5.2 Perfil de ácidos graxos

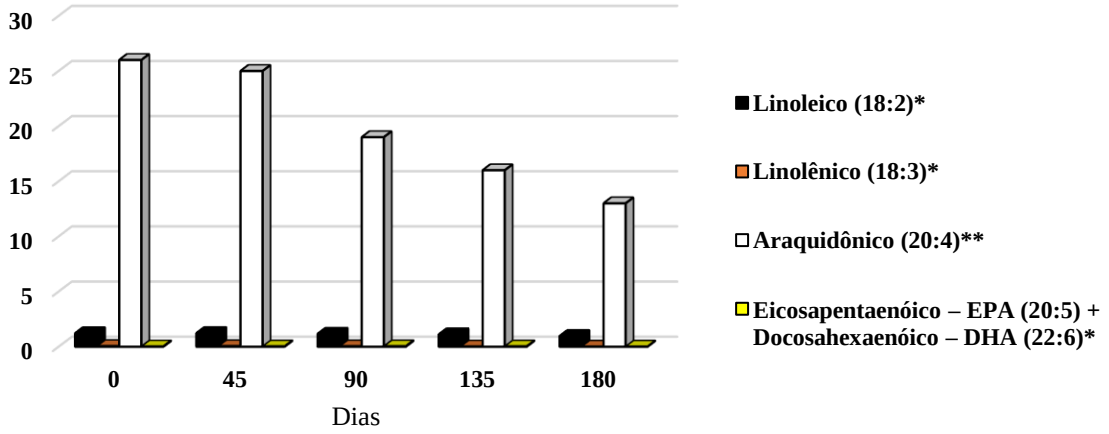
Os gráficos gerados a partir dos dados sobre os perfis de ácidos graxos obtidos durante o experimento, estão detalhados no item 2 do Anexo desta pesquisa e nas Figuras 8 a 13.

Figura 8. Degradação de lipídios nas rações da linha econômica 1 (E1)



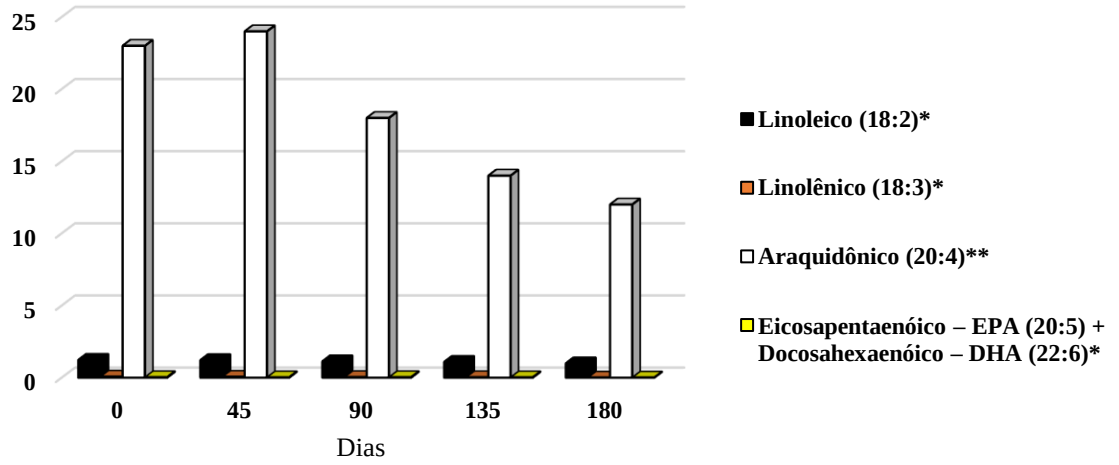
Fonte: Autoria própria. (* grama; ** miligrama)

Figura 9. Degradação de lipídios nas rações da linha econômica 2 (E2)



Fonte: Autoria própria. (* grama; ** miligrama)

Figura 10. Degradação de lipídios nas rações da linha econômica 3 (E3)



Fonte: Autoria própria. (* grama; ** miligrama)

Ao observar os dados obtidos, verifica-se uma diminuição acentuada em alguns dos perfis lipídicos das rações analisadas. Mazzinghy *et al*. (2021) afirmam que os lipídeos desempenham várias funções essenciais na nutrição dos animais, sendo uma importante fonte de energia e atuando como carreadores para vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K), auxiliando na absorção dessas vitaminas. Além disso, eles contribuem para a formação da membrana celular, evitando a perda de calor e protegendo os órgãos internos contra choques mecânicos, tornando os alimentos mais palatáveis.

O tecido adiposo formado por triglicerídeos é responsável, entre outras funções, por armazenar energia, que é oriunda do acúmulo de ácidos graxos, componente essencial na alimentação animal. Souza e Ribeiro (2021) afirmam que essa reserva energética é essencial para a homeostase do animal.

Além de manter a saúde dos animais, há evidências de que alguns lipídeos têm uma grande influência na fisiologia dos cães. Os ácidos linoleico e linolênico, por exemplo, são precursores dos eicosanoides, que regulam processos fisiológicos e são importantes para mediar processos inflamatórios, conforme apontado por Krebs (2021). Portanto, qualquer alteração na dieta que afete esses componentes pode ser prejudicial ao animal.

Segundo Guerrero (2021), a ingestão adequada de lipídios, ou seja, ácidos graxos, em cada fase da vida é essencial para a absorção de vitaminas lipossolúveis e para manter os níveis de energia estáveis, garantindo o bom funcionamento da homeostase. Logo, a

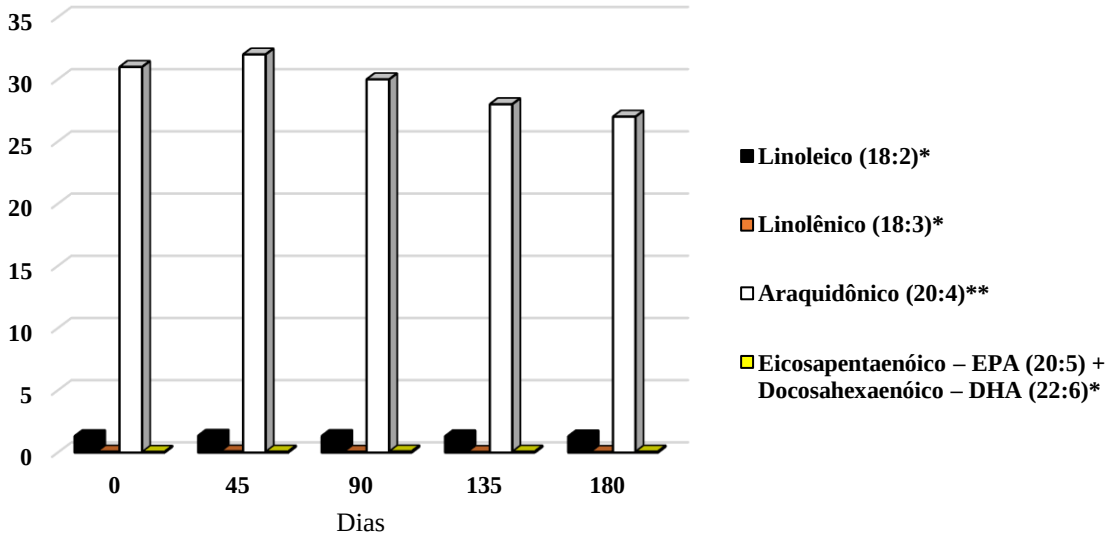
qualidade dos ingredientes utilizados na formulação das rações comerciais deve ser considerada.

Quando se trata de filhotes, devido ao estágio de crescimento, a exigência nutricional é maior do que a dos animais adultos. Portanto, fontes lipídicas na alimentação são altamente importantes nessa fase, já que as gorduras fornecem cerca de 2,25 vezes mais calorias por grama em comparação com proteínas ou carboidratos, conforme o NRC (2006).

Observa-se ainda uma queda nos níveis de ácido araquidônico ao longo do tempo, mesmo que esse ácido possa ser obtido a partir do ácido linoleico contido nas rações. Isso gera preocupação, pois Mazzinghy *et al*. (2021) afirmam que cães em crescimento têm uma fisiologia menos eficiente nesse processo de obtenção, exigindo uma maior atenção nesse aspecto.

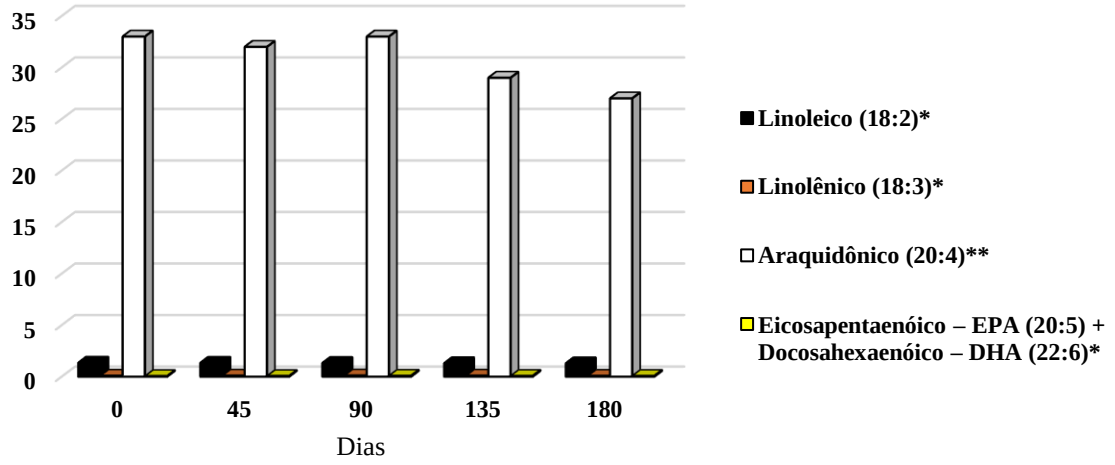
Ao analisar as rações das linhas econômica e super premium (Figuras 8 a 13), nota-se que o perfil de ácidos graxos obtidos tem provável relação com a qualidade dos ingredientes utilizados na formulação, resultando em uma diferença visível entre as linhas estudadas. Durante a análise dos valores dentro de cada ração, observam variações positivas e negativas ao longo dos dados, possivelmente devido à variação de umidade durante o período de coleta de dados.

Figura 11. Degradação de lipídios nas rações da linha super premium 1 (SP1)



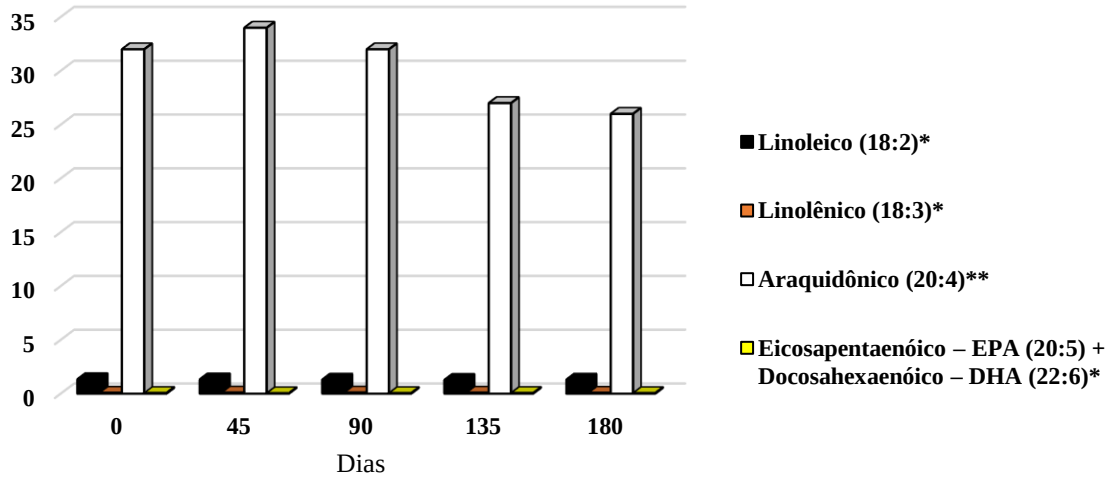
Fonte: Autoria própria. (* grama; ** miligrama)

Figura 12. Degradação de lipídios nas rações da linha super premium 2 (SP2)



Fonte: Autoria própria. (* grama; ** miligrama)

Figura 13. Degradação de lipídios nas rações da linha super premium 3 (SP3)



Fonte: Autoria própria. (* grama; ** miligrama)

Considerando que as rações devem conter ingredientes de alta qualidade, com proporções adequadas de nutrientes, é importante garantir que o produto final seja de boa qualidade, a fim de obter o máximo aproveitamento dos nutrientes contidos nele, conforme afirmado por Mazzinghy (2021). Portanto, é necessário ponderar sobre quais ingredientes usar, dada a discrepância dos dados obtidos entre os produtos, mesmo estando de acordo com a rotulagem conforme Anexo 1.

As gorduras desempenham um papel vital no organismo, sendo uma forma eficaz de armazenamento de energia. Além disso, esses depósitos de gordura atuam como

isolantes térmicos, ajudando a preservar o calor corporal e protegendo o organismo contra perdas excessivas de calor. Também funcionam como uma camada protetora ao redor dos órgãos, ajudando a resguardá-los de lesões físicas.

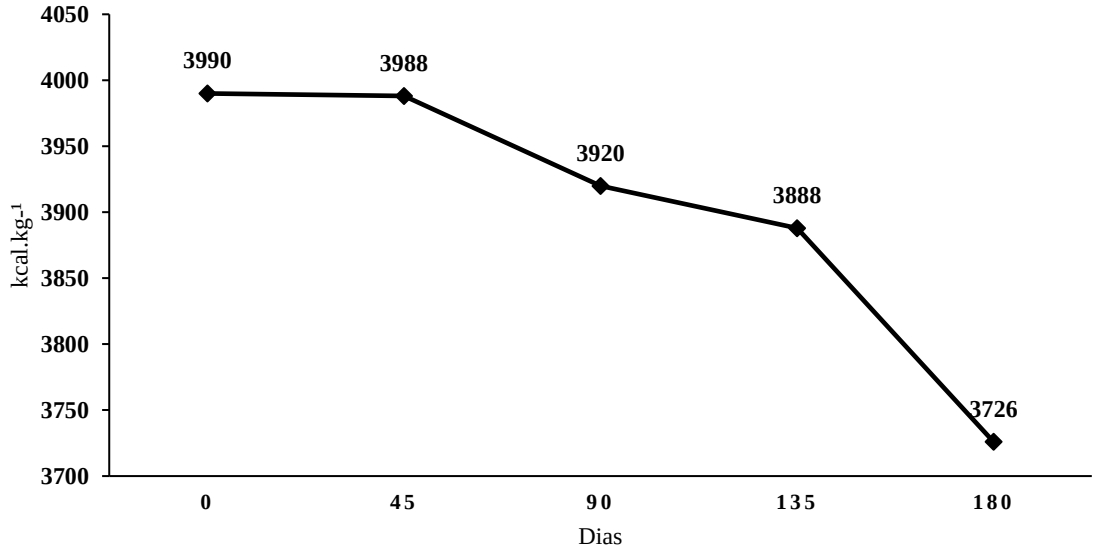
Segundo Wortinger (2009), embora os animais tenham uma capacidade limitada para armazenar carboidratos na forma de glicogênio, possuem uma capacidade quase ilimitada para armazenar o excesso de energia na forma de gordura.

Couto (2019) ressalta a importância dos ácidos graxos no metabolismo dos animais. Portanto, é crucial garantir uma ração de qualidade superior para o desenvolvimento dos animais. Apesar dos ácidos graxos nas rações super premium terem mantido seus valores nutricionais ao longo do tempo, é importante lembrar que valores lipídicos em alimentos muito elevados podem causar sobrepeso nos animais, afetando diretamente o bem-estar animal e destacando a necessidade de uma rotulagem confiável.

5.3 Energia bruta

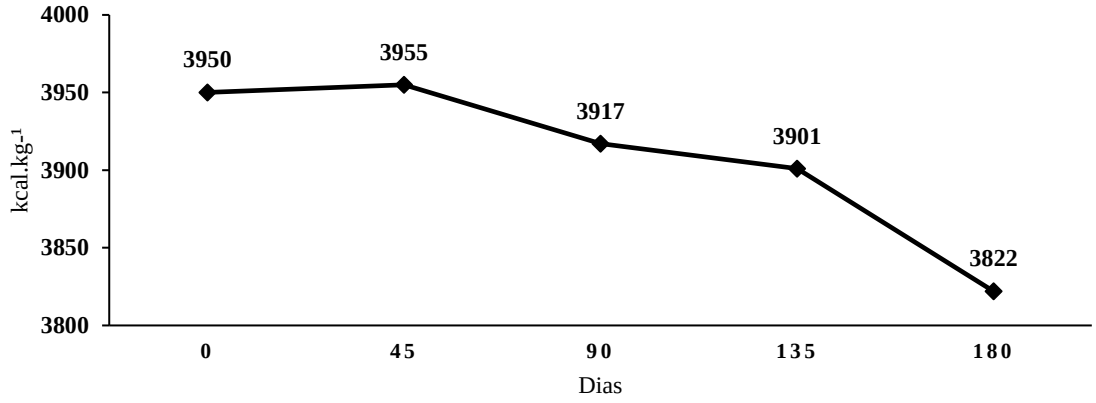
Observa-se um declínio abrupto na eficiência de energia bruta nas rações da linha econômica ao longo do tempo, em contraste com as da linha super premium, que demonstraram se manter estáveis nesse período (Figuras 14 a 19).

Figura 14. Estabilidade da energia bruta (kcal/kg) nas rações da linha econômica 1 (E1)



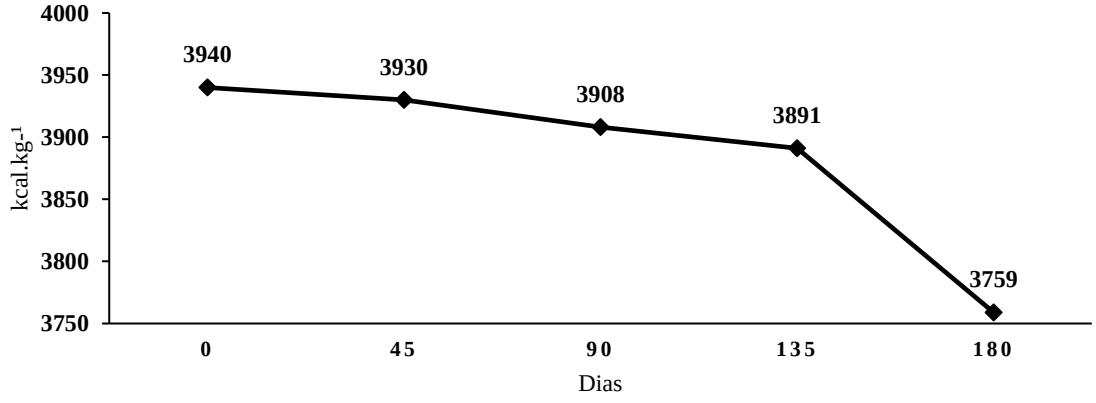
Fonte: Autoria própria.

Figura 15. Estabilidade da energia bruta (kcal/kg) nas rações da linha econômica 2 (E2)



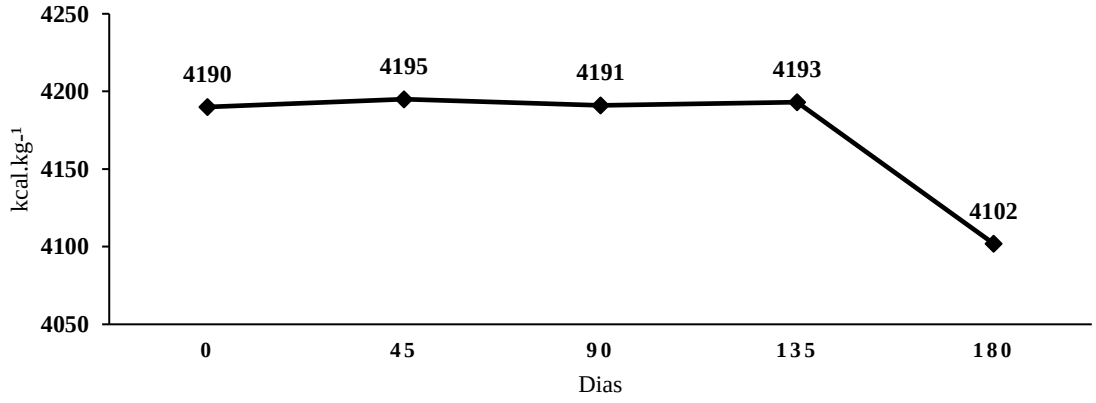
Fonte: Autoria própria.

Figura 16. Estabilidade da energia bruta (kcal/kg) nas rações da linha econômica 3 (E3)



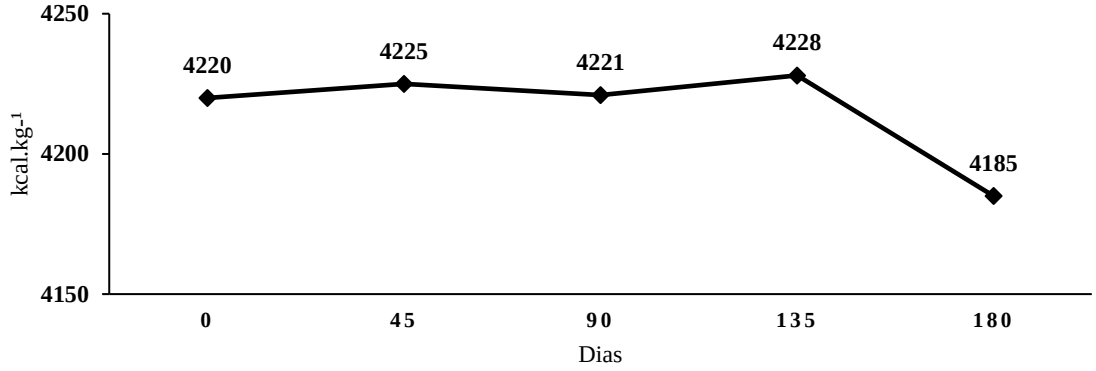
Fonte: Autoria própria.

Figura 17. Estabilidade da energia bruta (kcal/kg) nas rações da linha super premium 1 (SP1)



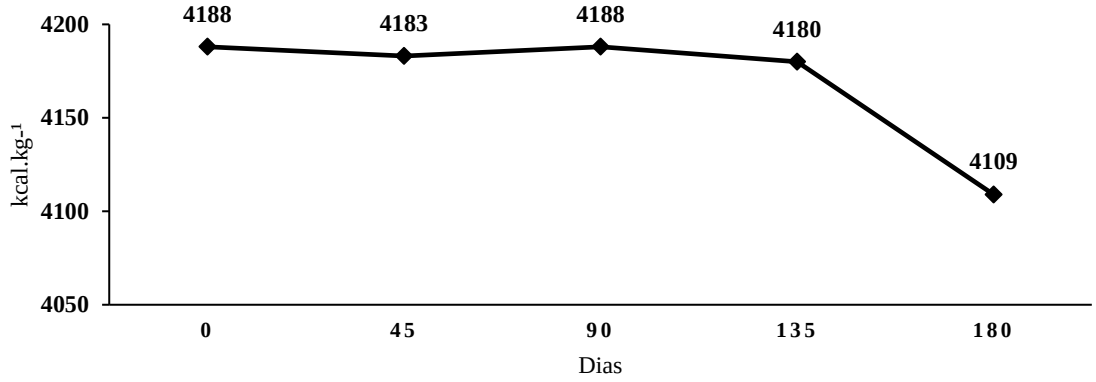
Fonte: Autoria própria.

Figura 18. Estabilidade da energia bruta (kcal/kg) nas rações da linha super premium 2 (SP2)



Fonte: Autoria própria.

Figura 19. Estabilidade da energia bruta (kcal/kg) nas rações da linha super premium 3 (SP3)



Fonte: Autoria própria.

Segundo o Regulamento CE nº 767/2009 do Jornal Oficial da União Europeia (2009), um alimento completo para animais de estimação é aquele que contém a composição suficiente para atender à todas as necessidades nutricionais diárias do animal. Quando esse tipo de alimento é fornecido como a única fonte de nutrientes ao longo de um período prolongado, cobrindo uma fase específica da vida do animal, ele satisfaz todas as exigências nutricionais fisiológicas da espécie em questão. Caso um fabricante rotule um produto como alimento completo para animais de estimação, sem especificar um estágio de vida, presume-se que esse alimento completo é seguro para todas as fases da vida do animal e, portanto, deve ser formulado de acordo com as recomendações de teores nutricionais indicados para todas as fases de vida, conforme afirmado pela FEDIAF (2020).

Para uma alimentação adequada em prol do crescimento do filhote, deve-se fornecer uma certa quantidade de nutrientes para que os animais possam obter energia de forma simplificada. Alimentos altamente digestíveis e com boa densidade energética tornam-se essenciais durante a fase de desenvolvimento, uma vez que os filhotes caninos têm capacidade digestiva reduzida, dentes menores e, portanto, consomem porções menores de comida em cada refeição. É fundamental garantir que uma dieta seja formulada adequadamente para atender às crescentes necessidades nutricionais dos filhotes durante essa fase e promover um crescimento saudável.

Devido ao metabolismo peculiar dos filhotes, suas necessidades nutricionais são diferentes dos cães adultos, incluindo uma maior demanda por proteínas, como arginina, niacina e vitamina B6, que são aproximadamente duas a quatro vezes maiores em relação aos cães adultos. Além disso, é essencial fornecer vitamina A pré-formada na dieta, uma vez que os filhotes têm dificuldade em digerir carboidratos de forma eficiente (Cappilli; Manica; Hashimoto, 2016).

O crescimento dos filhotes requer cerca de duas a quatro vezes mais energia que os animais adultos em relação ao peso corporal, logo após o nascimento. No entanto, à medida que crescem, essa diferença diminui, passando a ser de 1,6 vezes quando atingem 50% do peso adulto e, posteriormente, 1,2 vezes com 80% do peso adulto nos cães. É fundamental observar que níveis excessivos de energia na dieta podem resultar em um crescimento rápido, o que pode levar a problemas esqueléticos, especialmente em raças grandes e gigantes que têm predisposição a condições como distrofia óssea, hipertrófica e osteocondrose (Brunetto, 2017).

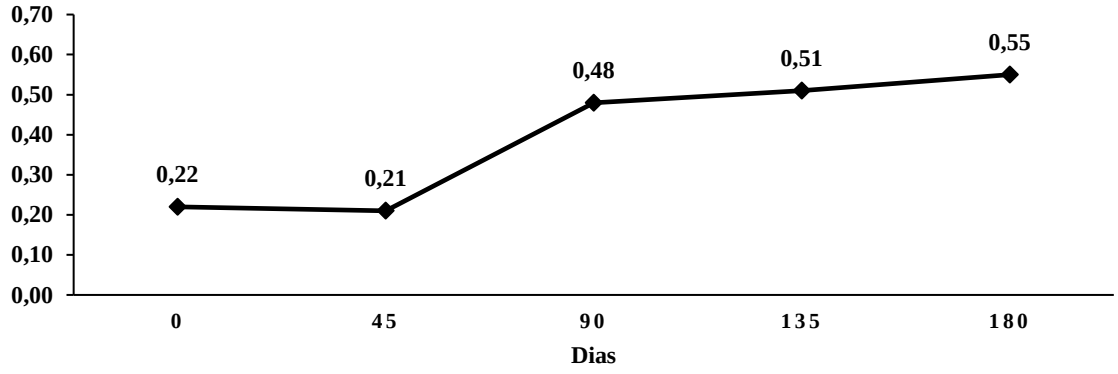
Portanto, é importante oferecer durante a fase de crescimento um suporte adequado para um desenvolvimento saudável do animal. Nesta fase de alimentação, devem ser fornecidas quantidades adequadas de alimentos contendo a energia necessária para proporcionar um crescimento saudável do cão, considerando a interação complexa entre nutrientes, genética e ambiente (Camilo; Sakamoto; Gomes, 2014).

5.4 Atividade de água – Aw

Os níveis de atividade de água nos alimentos exercem influência direta na qualidade e validade dos nutrientes. Assim, ao observar a evolução progressiva da

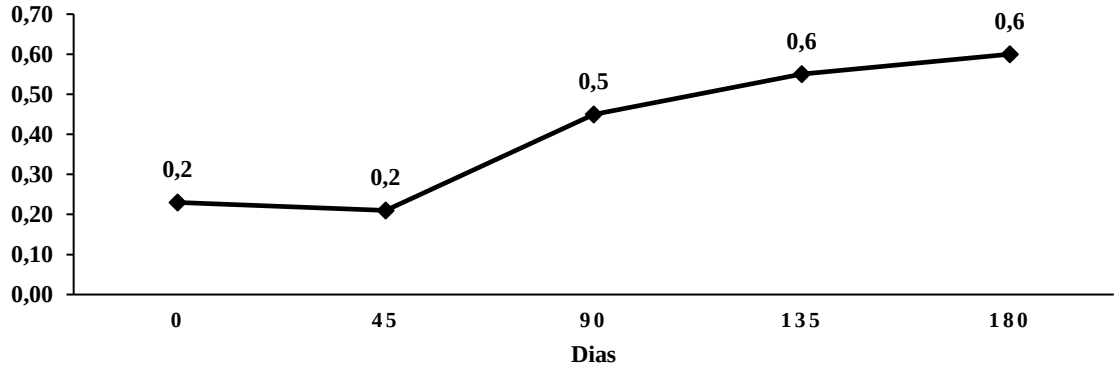
atividade de água nas rações da linha econômica, notadamente mais acentuada do que nas da linha super premium, surgem preocupações (Figuras 20 a 25).

Figura 20. Evolução da atividade de água nas rações da linha econômica 1 (E1)



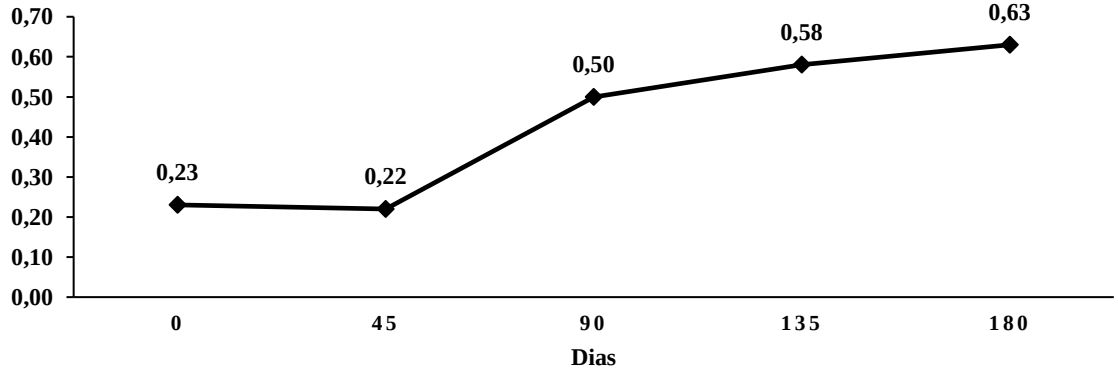
Fonte: Autoria própria.

Figura 21. Evolução da atividade de água nas rações da linha econômica 2 (E2)



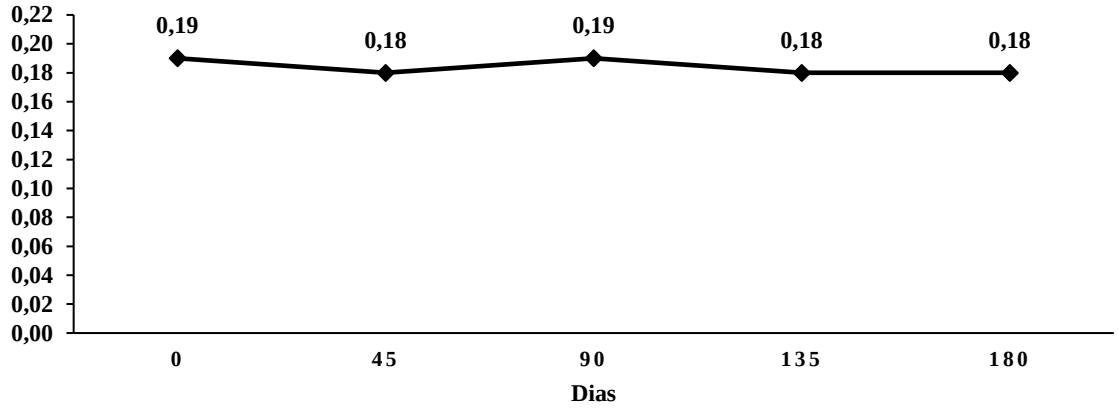
Fonte: Autoria própria.

Figura 22. Evolução da atividade de água nas rações da linha econômica 3 (E3)



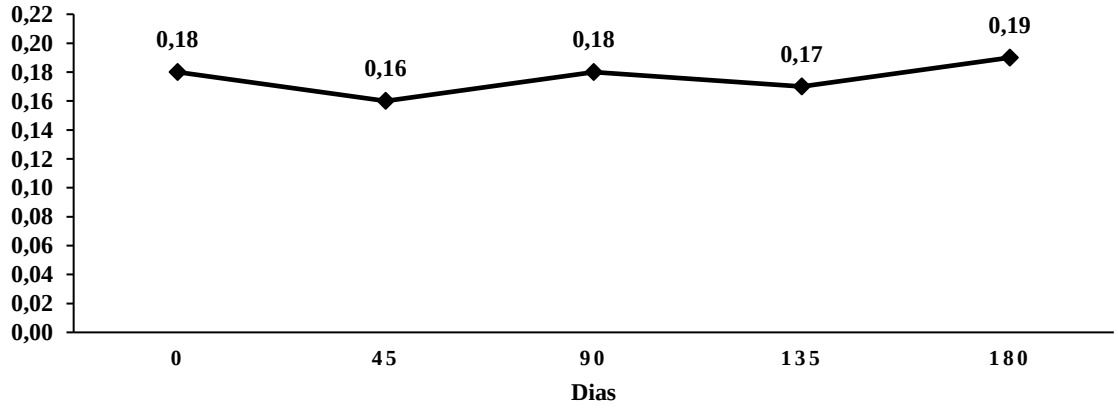
Fonte: Autoria própria.

Figura 23. Evolução da atividade de água nas rações da linha super premium 1 (SP1)



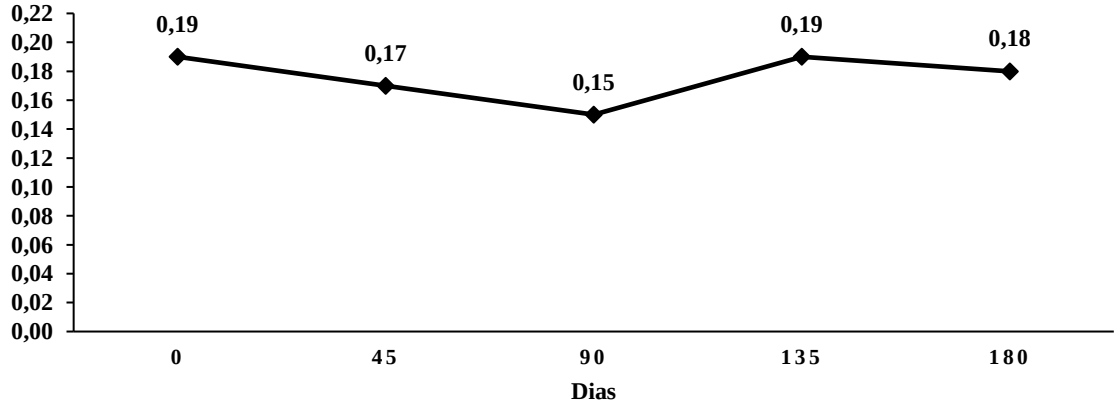
Fonte: Autoria própria.

Figura 24. Evolução da atividade de água nas rações da linha super premium 2 (SP2)



Fonte: Autoria própria.

Figura 25. Evolução da atividade de água nas rações da linha super premium 3 (SP3)



Fonte: Autoria própria.

Observando a evolução progressiva da atividade de água nas rações da linha econômica, muito mais acentuada do que nas da linha super premium, desperta

preocupação. A umidade influencia diretamente na disponibilidade biológica e na validade dos alimentos, prevendo ou estimando o comportamento dos microrganismos e componentes químicos dos produtos.

Existe uma grande diversidade de ingredientes na fabricação de rações, os quais têm seus valores nutricionais relacionados à atividade de água. Além disso, essa atividade pode ou não favorecer o desenvolvimento de microrganismos e pode deteriorar os componentes da ração, principalmente quando acondicionados em embalagens não funcionais, o que facilita a oxigenação (Cordeiro; Silva; Barreto, 2021).

O manuseio adequado dos ingredientes desempenha um papel fundamental na prevenção da contaminação por fungos e na subsequente formação de micotoxinas. Durante o processo de produção, caso não sejam seguidos os protocolos adequados, pode-se criar um ambiente propício ao crescimento de fungos na embalagem do alimento, que pode resultar na produção de toxinas durante o armazenamento.

Vários fatores de armazenamento desempenham um papel significativo no crescimento de fungos e na produção de micotoxinas, incluindo temperatura, atividade da água, pH, umidade e nível de oxigênio. Combinados com os substratos, esses fatores podem criar condições ideais para o crescimento de fungos e a produção de toxinas (Atungulu; Mohammadi-Shad; Wilson, 2018). Altas temperaturas, elevados níveis de umidade e atividade de água facilitam o crescimento de fungos e a produção de toxinas, tornando o ambiente amazônico propício a isso.

Segundo França (2020), uma das micotoxinas perigosas que podem estar presentes nos alimentos caninos é a Salmonella. A contaminação dessas rações apresenta impactos negativos na saúde dos animais e está relacionada às infecções em seres humanos.

Em geral, os alimentos destinados a animais passam por processos de extrusão ou são submetidos a altas temperaturas, o que contribui para a redução de bactérias patogênicas. Contudo, persiste a possibilidade de contaminação mesmo após a fase de extrusão.

As reações, como atividade microbiana, química ou enzimática, durante a vida útil do alimento, são determinadas pela atividade de água do componente (Hautrive, 2021). Unicamente falando do teor de umidade, não existem métodos para prever a estabilidade de um alimento quanto a essa questão. Contudo, a ABINPET (2019) afirma que a adição

de sacarose de cana de açúcar (gênero *Saccharum* L.) em doses adequadas pode atuar como inibidor da atividade de água no alimento.

Observando o aumento constante na atividade de água ao longo do período, verifica-se que os níveis nas rações da linha econômica começaram dentro do limite estipulado como seguro, mas com o passar do tempo, esses valores aumentaram. Apesar de não terem chegado a 0,7, nível passível de crescimento bacteriano, ainda mostraram valores muito elevados. É possível que em circunstâncias de inverno amazônico, onde a umidade relativa do ar chega em torno de 90%, o índice de atividade de água possa a ser ainda maior, tornando esse alimento inviável ou até mesmo perigoso para a saúde ao ser consumido (Sousa, 2020).

Em contraste, as rações da linha super premium mantiveram seus níveis de atividade de água estáveis, demonstrando a superioridade na qualidade dos ingredientes, bem como no processo produtivo.

Portanto, o processo de produção, a escolha do ambiente e da embalagem adequada com base na formulação dos alimentos para animais domésticos é essencial para maximizar a vida útil do produto e garantir a segurança dos animais de estimação.

6 CONCLUSÕES

As rações analisadas estavam dentro dos parâmetros nutricionais legalmente exigidos, contudo com o decorrer do tempo, em ambiente domiciliar, as rações da linha econômica apresentaram uma degradação bromatológica superior as rações da linha super premium. Acredita-se que a degradação em seus componentes se espelha na qualidade dos ingredientes empregados nas suas formulações. Logo, conclui-se que a superioridade da qualidade bromatológica das rações de linhagem super premium em comparação a econômica é notável diante do ambiente amazônico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, M. V. R. et al. Avaliação e composição nutricional de rações secas para cães adultos. **PubVet**, v. 15, n. 07, p. 1-7, jul. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n07a853.1-7. Acesso em: 28 ago. 2023.

ALMEIDA, J. V. **Avaliação da qualidade de rações para cães adultos e filhotes comercialmente classificadas premium.** 2021. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Produção e Utilização de Alimentos para Animais de Interesse Zootécnico) - Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, Ceres, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1920 Acesso em: 28 de ago. de 2023.

ANDRADE, D. F.; OGLIARI, P. J. **Estatística para as ciências agrárias e biológicas.** 3. ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2017.

ARAÚJO, I. C. S.; FURTADO, A. P.; ROCHA, C. G. Efeito do tipo de alimentação de cães saudáveis sobre análises clínicas e aspectos comportamentais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 3, p. 689-698, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/1678-4162-9558. Disponível em: https://www.scielo.br/j/abmvz/a/ZxLkxxpHbnCFWBNVb75G9Wk/ Acesso em: 28 ago. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - ABINPET. **Manual PetFood Brasil.** 2019. Disponível em: https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2023/03/abinpet_folder_dados_mercado_2023_draft1_incompleto_web.pdf Acesso em: 24 de ago. de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - ABINPET. **Mercado PET Brasil 2022.** Disponível em: https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2022/08/abinpet_folder_dados_mercado_2022_draft3_web.pdf Acesso em: 24 de ago. de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. Indústria pet food representa quase 80% do faturamento do segmento. Nutrinews, 5 set. 2005. Disponível em: https://nutrinews.com/pt-br/industria-pet-food-representa-quase-80-do-faturamento-do-setor/#:~:text=Pet%20food%20deve%20representar%2078,16%25%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%202022. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

ATUNGULU, G. G.; MOHAMMADI-SHAD, Z.; WILSON, S. Mycotoxin issues in pet food. **Food and Feed Safety Systems Analysis**, v. 1, p. 25–44, 2018. doi: 10.1016/B978-0-12-811835-1.00002-6. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811835-1.00002-6. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959. Disponível em: https://doi.org/10.1139/o59-099. Acesso em: 02 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30, de 5 de agosto de 2009.** Brasília: MAPA, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-30-de-5-de-agosto-de-2009.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapa:** Brasil é o quarto maior país em população de animais de estimação. Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agropecuaria/animais-estimacao. Acesso em 28 de agosto de 2023.

BRUNETTO, S. A. **Nutrição de cães e gatos.** CEPENpet, USP, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5257821/mod_resource/content/1/Apostila%20nutricao%20de%20caes%20e%20gatos%20versao%20online%20alunos.pdf. Acesso em: 31 out. 2023.

BUFF, P. R.; CARTER, R. A.; BAUER, J. E.; KERSEY, J. H. Natural pet food: A review of natural diets and their impact on canine and feline physiology. Journal of Animal Science, v. 92, n. 9, p. 3781–3791, set. 2014. DOI: 10.2527/jas.2014-7789. Disponível em https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25006071/. Acesso em: 05 set. 2023.
BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica.** 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
BUTOLO, J. E. Qualidade de Ingredientes na Alimentação Animal. Campinas: CBNA, 2002. 430p.

CAMILO, M.; SAKAMOTO, M. I.; GOMES, M. O. S. **Nutrição de cães em diferentes fases da vida.** Boletim Técnico da Universidade Camilo Castelo Branco, Departamento de Produção Animal, 10. ed. Descalvado, 2014.

CAPPILLI, S.; MANICA, E.; HASHIMOTO, J. H. Importância dos aditivos na alimentação de cães e gatos: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 10, n.3, p. 212-223, 2016. Disponível em: https://doi.org/ 10.22256/pubvet.v10n3.212-223. Acesso em: 20 ago. 2023.

CARCIOFI, A. C. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. supl. esp., p. 28–41, 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001300005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbz/a/gnxFLVHLWWGVPdYncVtHwLt/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 20 ago. 2023.

CARPIM, W. G.; OLIVEIRA, M. C. Qualidade nutricional de rações secas para cães adultos comercializadas em Rio Verde–GO. Revista Biotemas, Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 181-186, jun. 2009. ISSN: 0103-1643 Disponível em: http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/bitstream/123456789/9954/1/ An%c3%a1lise%20de%20ra%c3%a7%c3%a3o%20canina.pdf. Acesso em: 22 dez. 2024.

CORDEIRO, C. A. M.; SILVA, E. M.; BARRETO, N. S. E. **Ciência e tecnologia de alimentos:** pesquisa e práticas contemporâneas: volume 2. Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

COUTO, H. P.; REAL, G. S. C. P. C. **Nutrição e alimentação de cães e gatos.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2019. 359 p.

DIREÇÃO-GERAL DE ALIMENTAÇÃO E VETERINÁRIA - DGAV. **Requisitos de Colocação no Mercado**. 2021. Disponível em: https://www.dgav.pt/alimentos/conteudo/alimentos-para-animais/requisitos-de-colocacao-no-mercado. Acesso em 28 de ago. de 2023.

FABINO NETO, R. et al. Nutrição de cães e gatos em suas diferentes fases de vida. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n. Especial, p. 348-363, jan.-jun. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.5747/ca.2017.v13.nesp.000239. Acesso em: 20 set. 2023.

FRANÇA, J. Mitos e realidades: Alimentação natural versus comercial para cães e gatos. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 22, n. 1, p. 17-27, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5935/2176-4158/rcpa.v22n1p17-27. Acesso em: 10 set. 2023.

FRANTZ, L. A. et al. Genomic and archaeological evidence suggests a dual origin of domestic dogs. Science, v. 352, n. 6290, p. 1228–1231, 2016. DOI: 10.1126/science.aaf3161. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaf3161. Acesso em: 25 ago. 2023.

FRANTZ, L. A. et al. Genomic and archaeological evidence suggests a dual origin of domestic dogs. **Science**, v. 352, n. 6290, p. 1228–1231, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1126/science.aaf3161. Acesso em: 25 ago. 2023.

GERMONPRÉ, M., VAN DEN BROECK, M.; LÁZNIČKOVÁ GALETOVÁ, M.; SABLIN, M. V.; BOCHERENS, H. Mothering the Orphaned Pup: The Beginning of a Domestication Process in the Upper Palaeolithic. Human Ecology, v. 49, p. 677–689, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s10745-021-00234-z. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10745-021-00234-z. Acesso em: 25 ago. 2023.

GUERRERO, A. E. M. **Composición nutricional y determinación del perfil de aminoácidos de alimentos balanceados de producción nacional, para cachorros de raza mediana y grande.** 2021. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Médico Veterinário e Zootecnista) - Universidad Central del Ecuador, Quito, 2021. Disponível em: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/24009/1/UCE-FMVZ-MADERO%20ANGELICA.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

HAUTRIVE, T. P. **Ciência e tecnologia de alimentos.** Florianópolis, SC: Insular, 2021.

JOSEPH, J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary Column Gas-Chromatographic Method for Analysis of Encapsulated Fish Oils and Fish Oil Ethyl-Esters-Collaborative Study. **Journal of AOAC International**, v. 75, n. 3, pp. 488-506, 1992. Disponível em: https://doi.org/10.1093/jaoac/75.3.488. Acesso em: 10 out. 2023.

KREBS, G. **Ácidos graxos poliinsaturados na dieta de cães e sua influência sobre o perfil de ácidos graxos da retina**. 2021. 26 f. Trabalho de conclusão de graduação (Graduação em Agronomia) Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.26, 2021. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/252918. Acesso em: 10 out. 2023.

LOUREIRO, K. C. et al. Ingredients derived from the slaughter of bovines in dog food. **Ciência Rural**, v. 47, n. 6, p. 1-6, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150778. Acesso em: 10 set. 2023.

MACEDO, H. T. et al. Alimentos não convencionais para cães e gatos. *In*: BALIEIRO, J. C. C. et al. **Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal.** Pirassununga: 5D, 2018. p. 90. Disponível em: https://posvnp.org/novo/wp-content/uploads/2018/12/USP-XII-SIMP%C3%93SIO-VNP-P%C3%93S-Livro-15x214cm2.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.

MAZZINGHY, C. et al. Exigências nutricionais de cães filhotes: Revisão. **Pubvet**, v. 15, n. 5, p. 1-9, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n05a802.1-9. Acesso em: 10 set. 2023.

MECH, L. D.; BOITANI, L. (Ed.). Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation. Journal of Mammalogy, v. 85, n. 4, ago. 2004, p. 814-815. DOI: https://doi.org/10.1644/1545-1542(2004)085<0815:BR>2.0.CO;2. Disponível em: https://www.degruyter.com/document/doi/10.7208/ 9780226516981/html. Acesso em: 02 de set. de 2023.

MELO, M. G. et al. Composição bromatológica e qualidade nutricional das rações secas para cães. **Arquivos de Pesquisa Animal,** v. 1, n. 1, p. 12-18, 2014. Disponível em: https://www2.ufrb.edu.br/apa/component/phocadownload/category/14-ano-14-vol1?download=166:composicao-bromatologica-e-qualidade-nutricional-das-racoes-secas-para-caes. Acesso em: 20 set. 2023.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dogs and cats.** Washington, DC: The National Academies Press, 2006. 424 p. Disponível em: https://doi.org/10.17226/10668. Acesso em: 20 set. 2023.

PARLAMENTO EUROPEU. Conselho da União Europeia. Regulamento (CE) n. 767/2009 do parlamento europeu e do conselho, de 13 de julho de 2009. Jornal Oficial da União Europeia, 2009. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:229:0001: 0028:PT:PDF. Acesso em: 28 ago. 2023.

PERRI, A. R. et al. Dog domestication and the dual dispersal of people and dogs into the Americas. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117, n. 23, p. 13660-13669, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1073/pnas.2010083118. Acesso em: 20 set. 2023.

SILVA, E. I. C. Formação e fabricação de dietas para ruminantes. Belo Jardim: Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), 2021. Disponível em: https://hal.science/hal-04124761v1/file/formulacao-e-fabricacao-de-racoes-para-ruminantes.pdf https://hal.science/hal-04124761v1/file/formulacao-e-fabricacao-de-racoes-para-ruminantes.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

SOUSA, J. W. Características climáticas do município de Rio Branco, Acre, período de 1990-2019. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 2, p. 723-740, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/4231. Acesso em: 01 nov. 2023.

SOUZA, J. G.; RIBEIRO, C. V. D. M. Ruminal biohidrogenation and main impact on met the fatty acid profile: a review. Research, Society and Development, v. 10, n. 13, p. 1-13, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/ view/21039. Acesso em: 26 set. 2023.

SPACKMAN, D. H.; STEIN, W. H.; MOORE, S. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. **Analytical Chemistry**, v. 30, p. 1190-1206, 1958. Disponível em: https://doi.org/10.1021/ac60139a006. Acesso em: 10 set. 2023.

THE EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY - FEDIAF. **Diretrizes Nutricionais.** 2020. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/clinicacv/ AULUSCAVALIERICARCIOFI/diretrizes-nutricionais.pdf. Acesso em: 30 ago. 2023.

TJERNSBEKK, M. T. et al. Protein and amino acid bioavailability of extruded dog food with protein meals of different quality using growing mink (Neovison vison) as a model. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 9, p. 3796–3804, 2016. Disponível em: https://academic.oup.com/jas/article-abstract/94/9/3796/4701777?redirectedFrom =fulltext. Acesso em: 28 ago. 2023.

WORTINGER, A. **Nutrição para cães e gatos.** Tradução Marcelo Larami Santoro. São Paulo: Roca, 2009.

WU, D. D. et al. Pervasive introgression facilitated domestication and adaptation in the Bos species complex. Ecologia e Evolução da Natureza, v. 2, n. 7, p. 1139–1145, 2018. DOI: https://doi.org/10.1038/s41559-018-0562-y. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41559-018-0562-y#citeas. Acesso em: 30 ago. 2023.

ANEXO A – Composição e níveis de garantia das rações utilizadas, de acordo com suas embalagens

SP1 – Royal Canin Mini Indoor Cães Filhotes

Composição

Farinha de vísceras de aves, farinha de proteína isolada de suíno, milho integral moído*, quirera de arroz, gordura de frango, polpa de beterraba, gordura suína, glúten de milho*, óleo de peixe refinado, zeolita, óleo de soja refinado*, fruto-oligossacarídeos, parede celular de levedura (MOS), extrato de marigold, tripolifosfato de sódio, sorbato de potássio, fosfato monocálcico, carbonato de cálcio, cloreto de sódio (sal comum), cloreto de potássio, vitaminas (A, E, C, D3, B1, B2, B6, B12, PP), ácido pantotênico, biotina, ácido fólico, cloreto de colina, sulfato de ferro, sulfato de cobre, óxido de manganês, óxido de zinco, iodato de cálcio, levedura seca de cervejaria, levedura enriquecida com selênio, cobre aminoácido quelato, manganês aminoácido quelato, zinco aminoácido quelato, DL-metionina, L-lisina, taurina, tirosina, L-carnitina, palatabilizante à base de fígado de frango, antioxidante (BHA). *milho integral moído e glúten de milho geneticamente modificados por *Bacillus thuringiensis*, *Streptomyces viridochromogenes*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Zea mays.*

Níveis de garantia por quilograma de produto	
Umidade (máx).	115 g/kg (11,5%)
Proteína bruta (mín.)	250 g/kg (25%)
Extrato Etéreo (mín.)	160 g/kg (16%)
Matéria Fibrosa (máx.)	36 g/kg (3,6%);
Matéria Mineral (máx.)	97 g/kg (9,7%)
Cálcio (mín.)	10,7 g/kg (1,07%)
Cálcio (máx.)	18,2 g/kg (1,82%)
Fósforo (mín.)	9.000 mg/kg (0,9%)
Sódio (mín.)	2.400 mg/kg (0,24%)
Cloro (mín.)	4.200 mg/kg (0,42%)
Potássio (mín.)	4.380 mg/kg (0,438%)
Magnésio (mín.)	540 mg/kg (0,054%)
Metionina (mín.)	4.740 mg/kg (0,474%)
Taurina (mín.)	2.820 mg/kg (0,282%)
Lisina (mín.)	8.100 mg/kg (0,81%)
L-carnitina (mín.)	70 mg/kg (0,007%)
Energia Metabolizável	3.432 kcal/kg.
Enriquecimentos por quilograma de produto (mín.)	
VITAMINAS	
A	14.940 UI
D3	720 UI
E	288 UI
C	240 mg
B1	3 mg
B2	11,1 mg
B6	16,74 mg
B12	48 µg
Niacina	28,32 mg
B5	24,48 mg
Ácido fólico	5,46 mg
Biotina	1,764 mg
Colina	570 mg
Betacaroteno	3 mg

[1]Das rações analisadas esta foi a única que apresentou essa informação na rotulagem.

MINERAIS	
Cobre	6,6 mg
Ferro	21,6 mg
Manganês	28,2 mg
Iodo	2,16 mg
Zinco	85,2 mg
Selênio	0,036 mg
Conteúdo Calórico[1]	305 kcal de EM a cada 240ml(89g)

SP2 – Finotrato Nature Cães Filhotes de Raças Pequenas e Médias

Composição

Farinha de vísceras de aves, farinha de salmão, ovo integral em pó, sorgo integral moído, hidrolisado de fígado de aves e suínos, óleo de aves, farelo de coco, farinha de maçã, farinha de linhaça, polpa desidratada de beterraba, vegetais desidratados (cenoura, ervilha, batata doce, beterraba, salsa, abóbora, salsão e espinafre), cúrcuma (mín 0,2%), levedura autolisada de cana-de-açúcar, biomassa de microalga (Schizochytrium sp.), cloreto de sódio (sal comum), cloreto de potássio, ácido cítrico, ácido propiônico, vitaminas (A, D3, E, B1, B2, B6, B12, K3, ácido nicotínico, ácido fólico, biotina, pantotenato de cálcio e cloreto de colina), sulfato de zinco, iodato de cálcio, selenito de sódio, sulfato de cobre, sulfato de ferro, sulfato de manganês, óxido de zinco, antioxidante natural (mín 0,1% - tocoferol, extrato de alecrim e extrato de chá verde), hexametafosfato de sódio, extrato de parede celular de levedura (MOS), bentonita, zeólita (1%), extrato de Yucca (0,03%), sulfato de condroitina (0,004%) e sulfato de glucosamina (0,04%).

Níveis de garantia por quilograma de produto	
Umidade (máx).	90 g/kg (9%)
Proteína bruta (mín.)	280 g/kg (28%)
Extrato Etéreo (mín.)	160 g/kg (16%)
Matéria Fibrosa (máx.)	35 g/kg (3,5%)
Matéria Mineral (máx.)	95 g/kg (9,5%)
Cálcio (mín.)	8.000 mg/kg (0,8%)
Cálcio (máx.)	20 g/kg (2%)
Fósforo (mín.)	8.000 mg/kg (0,8%)
Sódio (mín.)	3.000 mg/kg
Potássio(mín.)	6.000 mg/kg
Mananoligossacarídeos(mín.)	500 mg/kg
Ômega 6	18 mg/kg
Ômega 3	1.800 mg/kg
DHA (ácido docosahexaenóico, mín)	600 mg/kg
Energia Metabolizável	3.950 kcal/kg.
Enriquecimentos por quilograma de produto (mín.)	
VITAMINAS	
A	12.000 UI
D3	1.200 UI
E	75 UI
K3	1,2 mg
B1	3 mg
B2	6 mg
B6	3,6 mg
B12	37,5 mcg
Ác. Pantoténico	15mg
Niacina	22,5 mg
Ácido fólico	0,45 mg
Biotina	36mcg
Colina	1.200 mcg

MINERAIS	
Cobre	10,5 mg
Ferro	120 mg
Manganês	7,5 mg
Iodo	2,25 mg
Zinco	180 mg
Selênio	0,24 mg

SP3 – Finotrato Gold Super Premium para Cães Filhotes Raças Mini e Pequenas

Composição

Farinha de vísceras de aves, milho integral moído*, farelo de glúten de milho 60*, polpa desidratada de beterraba, biomassa de microalga liofilizada (Schizochytrium sp.), hidrolisado de fígado de aves, óleo de aves, hidrolisado de fígado suíno, cloreto de sódio (sal comum), cloreto de potássio, ácido cítrico, antioxidante (BHA e BHT), ácido propiônico, vitaminas (retinol (vit. A), colecalciferol (vit. D3), acetato de DL-alfa-tocoferol (vit. E), tiamina (vit. B1), riboflavina (vit. B2), piridoxina (vit. B6), cianocobalamina (vit. B12), menadiona bissulfito de sódio (vit. K3), ácido nicotínico, ácido fólico, biotina, pantotenato de cálcio e cloreto de colina), sulfato de zinco, iodato de cálcio, selenito de sódio, sulfato de cobre, sulfato de ferro, monóxido de manganês, sulfato de manganês, óxido de zinco, hexametafosfato de sódio (0,1%), extrato de parede celular de levedura (MOS), sulfato de condroitina (0,004%), sulfato de glucosamina (0,04%), bentonita, zeólita (1%) e extrato de Yucca (0,03%).

Níveis de garantia por quilograma de produto	
Umidade (máx).	90 g/kg (9%)
Proteína bruta (mín.)	320 g/kg (32%)
Extrato Etéreo (mín.)	180 g/kg (18%)
Matéria Fibrosa (máx.)	30 g/kg (3%)
Matéria Mineral (máx.)	100 g/kg (10%)
Cálcio (mín.)	8.000 mg/kg (0,8%)
Cálcio (máx.)	20 g/kg (2%)
Fósforo (mín.)	8.000 mg/kg (0,8%)
Sódio (mín.)	3.000 mg/kg
Potássio(mín.)	6.000 mg/kg
Mananoligossacarídeos(mín.)	500 mg/kg
Ômega 6	20 mg/kg
Ômega 3	2.000 mg/kg
DHA (ácido docosahexaenóico, mín)	1.000 mg/kg
Energia Metabolizável	4.100 kcal/kg.
Enriquecimentos por quilograma de produto (mín.)	
VITAMINAS	
A	19.200 UI
D3	1.920 UI
E	120 UI
K3	1,92 mg
B1	4,8 mg
B2	9,6 mg
B6	4,8 mg
B12	60 mcg
Ác. Pantoténico	24 mg
Niacina	36 mg
Ácido fólico	0,72 mg
Biotina	57,6 mcg
Colina	2.400 mcg

MINERAIS	
Cobre	16,8 mg
Ferro	192 mg
Manganês	12 mg
Iodo	3,6 mg
Zinco	288 mg
Selênio	0,38 mg

E1 – Nino Dog Filhotes: Carne e leite.

Composição

Farinha de Carne e Ossos de Bovino, Milho Integral*, Óleo de Aves, Cloreto de Sódio (Sal Comum), Vitamina A, Vitamina D3, Vitamina E, Vitamina K3, Vitamina B1, Vitamina B2, Vitamina B6, Vitamina B12, Ácido Nicotínico, Pantotenato de Cálcio, Ácido Fólico, Biotina, Sulfato de Ferro, Sulfato de Cobre, Monóxido de Manganês, Sulfato de Zinco, Iodato de Cálcio, Selenito de Sódio, Cloreto de Colina, Hidrolisado de Fígado de Aves e Suínos, Aroma de Leite e Antioxidante (BHT, BHA e Ácido Cítrico).

Níveis de garantia por quilograma de produto	
Umidade (máx).	120 g/kg (12%)
Proteína bruta (mín.)	260 g/kg (26%)
Extrato Etéreo (mín.)	80 g/kg (8%)
Matéria Fibrosa (máx.)	55 g/kg (5,5%);
Matéria Mineral (máx.)	110 g/kg (11%)
Cálcio (mín.)	10 g/kg (1%)
Cálcio (máx.)	20 g/kg (2%)
Fósforo (mín.)	8.000 mg/kg (0,8%)
Energia Metabolizável	*NI
Enriquecimentos por quilograma de produto (mín.)	
VITAMINAS	
A	6.575 UI
D	587 UI
E	37 UI
B1	2,35 mg
B3	17 mg
B5	14,5 mg
B6	1,6 mg
B12	35 mcg
Ácido fólico	0,27 mg
Biotina	0,07 mg
Colina	1,2 g
K	0,17 mg
MINERAIS	
Cobre	7,5 mg
Ferro	37 mg
Manganês	6,2 mg
Iodo	1,1 mg
Zinco	75 mg
Selênio	0,33 mg

*NI – Não informada.

E2 – Buddy Power para Cães Filhotes Sabor Carne.

Composição

Milho integral moído*, farinha de carne e ossos bovinos, farinha de vísceras de rango, farelo de trigo, farelo de soja**, gordura de frango, cloreto de sódio (sal comum), aditivo antifúngico (ácido propiônico), aditivo antioxidante (BHT, BHA, Etoxiquim), glucanas, vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina K3 Vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, ácido fólico, niacina, pantonenato de sódio, cloreto de colina, iodato de cálcio, sulfato de zinco, sulfato de cobre, sulfato de ferro, selenito de sódio. Espécies dadoras de genes: "Milho: *Agrobacterium tumefacies; Bacilus thuringisensis; Streptomyces virdochoromagenes; Zea mays* ** Soja: Agrobacterium tumefaciens; Arabidopsis thaliana; Bacilus thuringisensis; Streptomyces viridochromogenes.

Níveis de garantia por quilograma de produto	
Umidade (máx).	100 g/kg (10%)
Proteína bruta (mín.)	250 g/kg (25%)
Extrato Etéreo (mín.)	80 g/kg (8%)
Matéria Fibrosa (máx.)	50 g/kg (5%);
Matéria Mineral (máx.)	110 g/kg (11%)
Cálcio (mín.)	10 g/kg (1%)
Cálcio (máx.)	25 g/kg (2,5%)
Fósforo (mín.)	8.000 mg/kg (0,8%)
Ômega 6	10 g/kg (1%)
Ômega 3	450 mg/kg (0,045%)
Sódio	1.500 mg/kg (0,15%)
Glucanas	180 mg/kg (0,018%)
Energia Metabolizável	*NI
Enriquecimentos por quilograma de produto (mín.)	
VITAMINAS	
A	*NI
D	*NI
E	*NI
B1	*NI
B3	*NI
B5	*NI
B6	*NI
B12	*NI
Ácido fólico	*NI
Biotina	*NI
Colina	*NI
K	*NI
MINERAIS	
Cobre	*NI
Ferro	*NI
Manganês	*NI
Iodo	*NI
Zinco	*NI
Selênio	*NI

*NI – Não informada.

E3 – Pedigree para Cães Filhotes de Porte Médio e Grande Sabor Carne, Frango e Cereais.

Composição

Farinha de Subprodutos de Frango, Farinha de Carne e Ossos de Bovinos, Glúten de Milho*, Milho Integral Moído*, Gordura de Aves, Óleo de Peixe Refinado, Parede celular de levedura (prebiótico MOS) (mín. 0,05%), Leite em pó integral , Farelo de Soja**, Vitaminas (Vitamina A (Retinol), D3 (Colecalciferol), E (Acetato DL Alfa-Tocoferol), B1 (Tiamina), B2 (Riboflavina), B6 (Piridoxina), B12 (Cianocobalamina), Niacina, Ácido Pantotênico, Ácido Fólico e Cloreto de Colina), Minerais (Cloreto de Sódio - sal comum -, Óxido de Zinco, Cloreto de Potássio, Sulfato de Cobre, Iodato de Cálcio e Selenito de Sódio), Hidrolisado de Fígado de Ave e Suíno, Aluminosilicato, BHT e Caramelo IV. Eventuais substitutivos: Farinha de Carne e Ossos de Suíno, Sorgo Integral Moído, Quirera de Arroz, Cevada em Grão, Trigo Integral, Farelo de Milho*. *Espécies doadoras do gene: *Agrobacterium tumefaciens, Bacillus thuringiensis, Streptomyces viridochromogenes, Zea mays, Sphingobium herbicidorovans, Dicossoma* sp., *Diabrotica firgifera, Thermoccocales* spp, *Bacillus substilis.* **Espécies doadoras do gene: *Agrobacterium tumefaciens, Bacillus thuringiensis, Streptomyces viridochromogenes, Arabidopsis thaliana, Delftia acidovorans, Pseudomonas fluorescens, Zea mays, Stenotrophomonas maltophilia,* B.T. var *Azawai e Kurstaqui, Agrobacterium* sp.

Níveis de garantia por quilograma de produto	
Umidade (máx).	120 g/kg (12%)
Proteína bruta (mín.)	250 g/kg (25%)
Extrato Etéreo (mín.)	100 g/kg (10%)
Matéria Fibrosa (máx.)	40 g/kg (4%);
Matéria Mineral (máx.)	100 g/kg (10%)
Cálcio (mín.)	10 g/kg (1%)
Cálcio (máx.)	20 g/kg (2%)
Fósforo (mín.)	9.000 mg/kg (0,9%)
EPA+DHA(mín)	500 mg/kg (0,05%)
Potássio (mín)	5.500 mg/kg (0,55)
Sódio	3.100 mg/kg (0,31%)
Ômega 6	24 g/kg (0,24%)
Energia Metabolizável	3.600 kcal/kg
Enriquecimentos por quilograma de produto (mín.)	
VITAMINAS	
A	8.000 UI
D3	700 UI
E	40 UI/Kg
B1	3 mg
B2	7 mg
B5	20 mg
B6	2 mg
B12	45
Ácido fólico	0,35 mg
Colina	600 mg
Niacina	25 mg
MINERAIS	
Cobre	10 mg
Iodo	1 mg
Zinco	100 mg
Selênio	0,31 mg/kg

ANEXO B – Dados obtidos através das análises bromatológicas das rações

CÃES – DIA 1 (por 100g de MS)						
VALORES	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Metionina*	0,27	0,23	0,25	0,33	0,35	0,34
Lisina*	0,65	0,63	0,61	0,81	0,79	0,80
Triptofano*	0,15	0,13	0,11	0,22	0,20	0,23
Treonina*	0,59	0,55	0,57	0,76	0,78	0,77
Isoleucina*	0,45	0,43	0,44	0,61	0,60	0,62
Leucina*	1,01	0,99	0,97	1,19	1,18	1,16
Valina*	0,48	0,45	0,46	0,59	0,60	0,62
Arginina*	0,47	0,45	0,44	0,79	0,75	0,77
Fenilalanina*	0,45	0,43	0,40	0,61	0,60	0,64
Histidina*	0,19	0,15	0,19	0,33	0,34	0,36
Energia Bruta**	3990	3950	3940	4190	4220	4188
Atividade de Água (Aw)***	0,22	0,23	0,23	0,19	0,18	0,19

*grama
** Energia Bruta: kcal/kg
*** Aw até 0,20 indica água presa ao alimento e, de 0,70 a 1,0, indica água livre para reações e passível de subsidiar crescimento microbiano.

CÃES – DIA 45 (por 100g de MS)						
VALORES	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Metionina*	0,25	0,22	0,24	0,32	0,34	0,33
Lisina*	0,66	0,64	0,62	0,82	0,78	0,81
Triptofano*	0,14	0,14	0,13	0,21	0,21	0,24
Treonina*	0,58	0,56	0,58	0,77	0,77	0,76
Isoleucina*	0,44	0,42	0,45	0,62	0,61	0,61
Leucina*	1,03	0,97	0,98	1,18	1,17	1,17
Valina*	0,47	0,46	0,44	0,58	0,61	0,63
Arginina*	0,48	0,44	0,46	0,78	0,76	0,76
Fenilalanina*	0,44	0,42	0,41	0,62	0,61	0,63
Histidina*	0,17	0,16	0,18	0,34	0,33	0,35
Energia Bruta**	3988	3955	3930	4195	4225	4183
Atividade de Água (Aw)***	0,21	0,21	0,22	0,18	0,16	0,17

*grama
** Energia Bruta: kcal/kg
*** Aw até 0,20 indica água presa ao alimento e, de 0,70 a 1,0, indica água livre para reações e passível de subsidiar crescimento microbiano.

CÃES – DIA 90 (por 100g de MS)						
VALORES	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Metionina*	0,22	0,19	0,18	0,31	0,32	0,31
Lisina*	0,60	0,57	0,57	0,81	0,79	0,82
Triptofano*	0,10	0,10	0,09	0,20	0,23	0,23
Treonina*	0,52	0,44	0,50	0,78	0,76	0,75
Isoleucina*	0,40	0,38	0,41	0,63	0,62	0,62
Leucina*	0,97	0,88	0,92	1,19	1,16	1,15
Valina*	0,43	0,41	0,39	0,59	0,62	0,64
Arginina*	0,40	0,40	0,42	0,77	0,75	0,78
Fenilalanina*	0,39	0,38	0,37	0,61	0,62	0,61
Histidina*	0,14	0,13	0,15	0,33	0,34	0,33
Energia Bruta**	3920	3917	3908	4191	4221	4188

Atividade de Água (Aw)***	0,48	0,45	0,50	0,19	0,18	0,15

*grama
** Energia Bruta: kcal/kg
*** Aw até 0,20 indica água presa ao alimento e, de 0,70 a 1,0, indica água livre para reações e passível de subsidiar crescimento microbiano.

CÃES – DIA 135 (por 100g de MS)						
VALORES	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Metionina*	0,20	0,19	0,15	0,30	0,33	0,33
Lisina*	0,58	0,57	0,54	0,82	0,77	0,81
Triptofano*	0,09	0,10	0,08	0,21	0,22	0,22
Treonina*	0,50	0,44	0,44	0,79	0,74	0,74
Isoleucina*	0,38	0,38	0,39	0,62	0,61	0,61
Leucina*	0,95	0,88	0,88	1,17	1,17	1,13
Valina*	0,40	0,41	0,35	0,58	0,61	0,62
Arginina*	0,36	0,40	0,39	0,76	0,76	0,77
Fenilalanina*	0,35	0,38	0,34	0,62	0,63	0,63
Histidina*	0,12	0,13	0,13	0,31	0,33	0,31
Energia Bruta**	3888	3901	3891	4193	4228	4180
Atividade de Água (Aw)***	0,51	0,55	0,58	0,18	0,17	0,19

*grama
** Energia Bruta: kcal/kg
*** Aw até 0,20 indica água presa ao alimento e, de 0,70 a 1,0, indica água livre para reações e passível de subsidiar crescimento microbiano.

CÃES – DIA 180 (por 100g de MS)						
VALORES	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Metionina*	0,18	0,17	0,14	0,30	0,32	0,32
Lisina*	0,52	0,51	0,49	0,81	0,78	0,80
Triptofano*	0,05	0,06	0,05	0,20	0,21	0,21
Treonina*	0,39	0,40	0,38	0,78	0,75	0,74
Isoleucina*	0,31	0,32	0,33	0,60	0,61	0,61
Leucina*	0,93	0,89	0,89	1,15	1,15	1,16
Valina*	0,35	0,33	0,32	0,57	0,59	0,60
Arginina*	0,31	0,30	0,31	0,74	0,75	0,77
Fenilalanina*	0,31	0,30	0,31	0,63	0,62	0,63
Histidina*	0,08	0,07	0,08	0,30	0,32	0,31
Energia Bruta**	3726	3822	3759	4102	4185	4109
Atividade de Água (Aw)***	0,55	0,60	0,63	0,18	0,19	0,18

*grama
** Energia Bruta: kcal/kg
*** Aw até 0,20 indica água presa ao alimento e, de 0,70 a 1,0, indica água livre para reações e passível de subsidiar crescimento microbiano.

CÃES – DIA 1 (por 100g de MS)						
ÁCIDO GRAXO	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Linoleico (18:2)*	1,24	1,22	1,23	1,32	1,35	1,34
Linolênico (18:3)*	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08
Araquidônico (20:4)**	25	26	23	31	33	32
Eicosapentaenóico – EPA (20:5) + Docosahexaenóico – DHA (22:6)*	0,02	0,02	0,03	0,06	0,05	0,06

* grama
** miligrama

CÃES – DIA 45 (por 100g de MS)						
ÁCIDO GRAXO	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Linoleico (18:2)	1,22	1,23	1,21	1,35	1,34	1,32
Linolênico (18:3)	0,04	0,05	0,06	0,09	0,10	0,11
Araquidônico (20:4)	24	25	24	32	32	34
Eicosapentaenóico – EPA (20:5) + Docosahexaenóico – DHA (22:6)	0,03	0,03	0,02	0,08	0,06	0,04

* grama
** miligrama

CÃES – DIA 90 (por 100g de MS)						
ÁCIDO GRAXO	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Linoleico (18:2)*	1,14	1,17	1,13	1,33	1,32	1,30
Linolênico (18:3)*	0,03	0,04	0,04	0,07	0,11	0,10
Araquidônico (20:4)**	18	19	18	30	33	32
Eicosapentaenóico – EPA (20:5) + Docosahexaenóico – DHA (22:6)*	0,02	0,04	0,03	0,09	0,08	0,05

* grama
** miligrama

CÃES – DIA 135 (por 100g de MS)						
ÁCIDO GRAXO	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Linoleico (18:2)*	1,10	1,12	1,09	1,31	1,30	1,27
Linolênico (18:3)*	0,02	0,02	0,03	0,05	0,10	0,09
Araquidônico (20:4)**	15	16	14	28	29	27
Eicosapentaenóico – EPA (20:5) + Docosahexaenóico – DHA (22:6)*	0,03	0,03	0,02	0,08	0,07	0,06

* grama
** miligrama

CÃES – DIA 180 (por 100g de MS)						
ÁCIDO GRAXO	**E1**	**E2**	**E3**	**SP1**	**SP2**	**SP3**
Linoleico (18:2)*	0,98	0,97	0,99	1,30	1,29	1,30
Linolênico (18:3)*	0,01	0,01	0,01	0,05	0,08	0,08
Araquidônico (20:4)**	13	13	12	27	27	26
Eicosapentaenóico – EPA (20:5) + Docosahexaenóico – DHA (22:6)*	0,01	0,01	0,01	0,08	0,07	0,05

* grama
** miligrama