

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

FELIPE GERMANA BARTOLI

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, QUÍMICA E ORGANOLÉPTICA DE PETISCOS
PREPARADOS EM COMPARAÇÃO A PETISCOS COMERCIAIS PARA CÃES.**

Ilha Solteira - SP
2025

FELIPE GERMANA BARTOLI

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, QUÍMICA E ORGANOLÉPTICA DE PETISCOS
PREPARADOS EM COMPARAÇÃO A PETISCOS COMERCIAIS PARA CÃES.**

Orientadora: Profa. Dra. Rosangela da Silva de Laurentiz

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
à Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Engenharia Júlio de Mesquita
Filho, Ilha Solteira, para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Ilha Solteira - SP
2025

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Bartoli , Felipe Germana.

B292a Avaliação nutricional, química e organoléptica de petiscos preparados em comparação a petiscos comerciais para cães / Felipe Germana Bartoli . -- Ilha Solteira: [s.n.], 2025

39 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2025

Orientador: Rosângela da Silva de Laurentiz Inclui bibliografia

1. Pet food. 2. Antioxidante . 3. Natural snaks.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE ZOOTECNIA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO


TÍTULO: "AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, QUÍMICA E ORGANOLÉPTICA DE PETISCOS PREPARADOS EM COMPARAÇÃO A PETISCOS COMERCIAIS PARA CÃES".

ALUNO: **FELIPE GERMANA BARTOLI– RA 201053772**


ORIENTADOR: Profa. Dra. Rosangela da Silva de Laurentiz

-Aprovado (x) pela Comissão Examinadora


Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 ROSANGELA DA SILVA DE LAURENTIZ
Data: 28/02/2025 11:09:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Profa. Dra. Rosangela da Silva de Laurentiz
Presidente (Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 CARLA CAROLINE DE SOUZA FURIOZO RONDIS
Data: 28/02/2025 11:37:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ms Carla Caroline de Souza Furiozo Rondis

Documento assinado digitalmente
 NAYLA FERNANDA BATISTA BARCELLO
Data: 28/02/2025 13:02:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Mestranda Nayla Fernanda Batista Barcello

Documento assinado digitalmente
 FELIPE GERMANA BARTOLI
Data: 28/02/2025 11:13:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Aluno: Felipe Germana Bartoli

Ilha Solteira (SP), 28 de fevereiro de 2025.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e a todos os meus antepassados, por dar forças e me iluminar nesta jornada, sabedoria e disseminação para que eu continuasse independentemente do que eu possa passar, seguindo meu sonho sem querer saber de voltar.

Dedico este trabalho à minha mãe Marivania, que sempre se orgulhou ao me chamar de universitário; e agora, poderão me chamar de Zootecnista. Título que carrego após suas renúncias, lutas, força de vontade e medo, serei eternamente grato a senhora.

Agradeço à minha Família por todo apoio e por me permitirem seguir não só ao meu sonho e sim aos seus, pela força de sempre e por me inspirarem a sempre continuar.

Agradeço ao meu trio da faculdade “Frango tem hormônio”, vocês fizeram esses anos mais leves, tranquilos e engraçados, mesmo com as aflições. Agradeço muito a minha orientadora Professora Dra. Rosângela da Silva de Laurentiz, por me encaminhar em uma área diversa da realidade, que hoje eu sou apaixonado nela, agradeço a oportunidade em fazer parte de suas pesquisas, por confiar no meu potencial, e por todo ensinamento profissional e de vida e pelas orientações durante minha graduação.

Agradeço também ao Professor Dr Antônio Carlos de Laurentiz, a oportunidade da minha primeira pesquisa na graduação ser sobre sua orientação.

Agradeço aos amigos e familiares feitos nesses anos da graduação, podem ter certeza de que aprendi muito com vocês.

Agradeço a todos os profissionais da UNESP-FEIS “Universidade Estadual Paulista do Campus de Ilha Solteira”, por todo aprendizado passado, pelos trabalhos a campo, pela estrutura e paciência, por todo suporte prestado.

Agradeço aos departamentos DBZ “Departamento de Biologia e Zootecnia “e ao DFQ “Departamento de Física e Química”, por toda estrutura e orientações durante as pesquisas e aulas práticas.

Por último, agradeço a minha UNESP-FEIS “Universidade Estadual Paulista do Campus de Ilha Solteira”, por toda oportunidade, por agregar ao meu conhecimento profissional, pelos conhecimentos mais humanos e pelos ensinamentos científicos, me tornando assim uma pessoa melhor e um profissional responsável e competente.

“Ninguém nasce feito, é experimentando-nos
no mundo que nós nos fazemos”
(Paulo Freire, Política e Educação, Rio de
Janeiro: Paz e Terra, 1992).

RESUMO

Em 2023, o mercado pet brasileiro movimentou cerca de R\$68 bilhões, o que representa um aumento de 14% em relação ao ano anterior, onde o mercado pet tem promovido as mais variadas formas de chamar a atenção dos tutores para diferentes produtos, mas principalmente em relação à alimentação. No mercado de petiscos os alimentos semiúmidos são aqueles que apresentam de 12% a 30% de umidade, com uma composição elevada nos teores de proteína e lipídios devido à matéria prima de baixa qualidade usada no preparo. Para evitar a degradação por peroxidação oxidativa são adicionadas substâncias sintéticas com ação antioxidante que permitem que esses alimentos possam ser estocados por meses, entretanto essas substâncias podem ser tóxicas aos animais, dependendo do teor e consumo, comprometendo funções vitais e diminuindo a expectativa de vida. Neste sentido, o presente estudo teve por objetivo, desenvolver uma receita de petisco à base de carne com a inclusão de especiarias com várias propriedades medicinais e comparar as propriedades físicas, química, nutricionais e organolépticas dessa receita com duas marcas de petiscos comerciais. Após o preparo, esses petiscos e os comerciais foram então submetidos às análises propostas em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos, com cinco repetições cada. Os parâmetros analisados foram proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, cinzas, fósforo, cálcio, índice de peroxidação, textura, paladar e aroma. Os dados obtidos foram submetidos a análises estatísticas. Os resultados demonstraram que os petiscos preparados têm menor conteúdo de proteína, porém menor conteúdo de extrato etéreo, maior matéria seca devido à inclusão das especiarias, e menor conteúdo de cinzas. Em relação ao conteúdo de cálcio todos os petiscos apresentaram valores sem diferença estatística, entretanto o teor de fósforo nos petiscos preparados foi maior. Os petiscos preparados apresentaram aroma agradável, textura macia e paladar bastante aceitável aos cães e tutores. Em geladeira os petiscos preparados mantiveram suas características por até 7 dias sem o desenvolvimento microbiano aparente sendo as especiarias responsáveis por essa estabilidade. Esses resultados demonstraram que os petiscos preparados apresentam importantes características nutricionais, com menor conteúdo de lipídios, tendo a inserção de especiarias adicionado o caráter nutracêutico ao petisco que apesar de apresentar menor tempo de estocagem traz inúmeros benefícios aos animais. Além disso, tem um menor custo do que os comerciais, podendo ser armazenado por 3 meses em freezer sem perder suas características organolépticas.

Palavras-chave: Alimentação pet; antioxidantes; petiscos naturais

ABSTRACT

In 2023, the Brazilian pet market generated approximately R\$68 billion, representing a 14% increase compared to the previous year, mainly driven by the food sector. In this segment, the pet industry has employed various strategies to attract pet owners' attention to different products. In the treats market, semi-moist foods, which have a moisture content ranging from 20% to 35%, typically exhibit high protein and lipid levels due to the low-quality raw materials used in their preparation. To prevent oxidative degradation through peroxidation, synthetic substances with antioxidant properties are added, allowing these products to be stored for months. However, these substances may pose toxicity risks to animals, depending on consumption levels, potentially compromising vital functions and reducing their lifespan. In this context, the present study aimed to develop a meat-based treat recipe incorporating spices with various medicinal properties and compare its physical, chemical, nutritional, and organoleptic properties with two commercial treat brands. After preparation, both the developed treats and commercial ones were subjected to the proposed analyses in a completely randomized design (CRD) with three treatments and five replicates. The analyzed parameters included crude protein, ether extract, crude fiber, ash, phosphorus, calcium, peroxidation index, texture, taste, and aroma. The obtained data were subjected to statistical analyses. The results demonstrated that the developed treats had a lower protein content but also lower ether extract levels, higher dry matter due to the inclusion of spices, and lower ash content. Regarding calcium content, all treats showed statistically similar values, while the prepared treats exhibited higher phosphorus levels. The prepared treats were characterized by a pleasant aroma, soft texture, and high palatability for both dogs and their owners. When refrigerated, the prepared treats maintained their characteristics for up to 7 days without apparent microbial growth, with spices contributing to this stability. These findings indicated that the developed treats possess important nutritional characteristics, including lower lipid content, while the inclusion of spices imparts a nutraceutical quality. Despite having a shorter shelf life, they offer numerous benefits to animals. Additionally, the treats are cost-effective and can be stored for up to 3 months in a freezer without losing their organoleptic properties.

Keywords: Pet food; antioxidants; natural snaks

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Petisco econômico.....	23
Figura 02. Petisco Premium.....	23
Figura 03. Petisco caseiro Base e Petisco caseiro com especiarias.....	24
Figura 04. Amostras moídas do petisco comercial.....	25
Figura 05. Pesagem das amostras do petisco comercial.....	25
Figura 06. Petiscos caseiros em ambiente natural (esquerda sem especiarias, direita com especiarias) nos dias da realização de análises.....	26
Figura 07. Petisco caseiro em armazenamento refrigerado.....	27
Figura 08. Amostras moídas de petisco caseiro.....	27
Figura 09. Pesagem das amostras do petisco caseiro.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados das análises bromatológicas: Cinzas (CZ), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), energia não nitrogenada (ENN) e massa seca (MS) a 105°C em função dos diferentes tipos de petisco.....	29
Tabela 2 – Cálcio (Ca), Fósforo (P) e análise organoléptica dos petiscos.....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO LITERATURA	15
2.1 Recomendações nutricionais para cães.....	15
2.2 Vantagens da alimentação natural para cães.....	17
2.3 Benefícios da adição de produtos naturais e extratos de plantas.....	18
2.4 Antioxidantes e conservação sintéticos na indústria alimentícia para pets.....	20
2.5 Uso de antioxidantes naturais em Pet food.....	21
3 OBJETIVO	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 Ingredientes utilizados.....	24
4.1.1 Receita base do petisco caseiro.....	24
4.1.2 Receita com especiaria do petisco caseiro.....	24
4.2 Modo de preparo dos petiscos.....	25
4.3 Análises bromatológicas.....	25
4.3.1 Petiscos comercial.....	25
4.3.2 Petiscos preparados.....	26
4.3.3 Análise de cálcio e fósforo.....	27
4.3.4 Análise de Peroxidação lipídica.....	28
4.3.5 Análises Estatísticas.....	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5.1 Análise bromatológica.....	28
5.2 Análise de cálcio e fósforo.....	29
5.3 Análise de peroxidação lipídica.....	32
5.4 Viabilidade Econômica.....	32
6. CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

Em 2023, o mercado pet brasileiro movimentou R\$ 68,7 bilhões, o que representa um aumento de 14% em relação ao ano anterior. Esse montante é explicável devido ao número de animais de estimação, com cerca de 149 milhões, segundo o censo do IPB (Instituto Pet Brasil) de 2021, sendo o Brasil o terceiro país em número de animais domésticos (CENSO IPB, 2021). Considerando os 215 milhões de brasileiros, pelo menos 70% da população tem um pet em casa ou conhece alguém que tenha, sendo esses pets na maioria cães com 58%, seguido por gatos com 28%, 7% peixes e 11% aves (Royal CANIN, 2023). De acordo com a consultoria alemã GFK (LIMA M, 2022), que levantou dados de 22 países para descobrir a distribuição dos animais em cada local, a média mundial indica que 33% dos lares têm cães, 23% têm gatos, 12% têm peixes e 6% têm aves. Devido ao crescente número de pets o mercado com produtos destinados a eles também tem crescido nos últimos anos em variedade de produtos e ganhos do setor. Dentro desse setor o maior foco é para a alimentação dos pets com produtos que abrangem as necessidades dos pets e também de seus tutores com mercado nacional e exterior em crescimento (ABINPET, 2020; Lima M, 2022).

A nutrição animal é a ciência que estuda os processos de digestão, absorção e metabolismo dos nutrientes presentes nos alimentos, utilizando-os para funções vitais como crescimento, manutenção e reprodução (COUTO, *et al.*, 2019). A nutrição tem grande importância para o crescimento e manutenção da saúde tanto humana como animal. Proteínas, carboidratos, lipídios e minerais da dieta garantem as demandas nutricionais diárias dos animais, e podem ter características específicas e variações em função da fase de vida, garantindo assim o desempenho corporal e sua manutenção (COUTO *et al.*, 2019).

As rações são a base para a alimentação dos pets, mais precisamente para cães, porém os petiscos têm tido destaque por apresentarem os mais variados sabores, formatos e conteúdos nutricionais. O petisco tem como seu principal objetivo servir como material didático e de recompensa sendo um alimento complementar para os animais domésticos, funcionando como um reforço alimentar e dependendo do tipo de petisco ajuda a controlar a ansiedade dos animais.

No mercado de petiscos os alimentos semiúmidos são aqueles que apresentam de 20 a 35% de umidade, com uma composição elevada nos teores de proteína e lipídios (GERALDE *et al.*, 2010). Alimentos com essas características, durante o seu tempo de estocagem, podem

sofrer processos de rancidez oxidativa que é iniciado pelo ataque do oxigênio molecular às duplas ligações dos ácidos graxos insaturados, que compõem as gorduras, degradando o conteúdo nutricional e a palatabilidade do alimento (PASQUALI & TODESCATO, 2023). Para aumentar esse tempo de prateleira (*Shelf life*) são adicionados aos petiscos inúmeros aditivos que funcionam como antioxidantes, sendo os mais utilizados, são compostos químicos sintéticos que apenas contribuem para aumentar o tempo de prateleira, mas que são questionáveis quanto à ação sobre a saúde dos pets que os consomem.

Segundo a Instrução Normativa nº 30 (IN 30) de 05 de agosto de 2009, que normatiza a produção de alimentos para animais de companhia, os petiscos se enquadram na categoria de alimentos específicos e alimento mastigável. O alimento específico é um produto composto por matérias primas ou aditivos destinados exclusivamente à alimentação de animais de companhia com finalidade de agrado, prêmio ou recompensa e que não se caracteriza como alimento completo. De acordo com o ANEXO I Art. 8 IN 30, obrigatoriamente na deverá estar na embalagem o seguinte dizer “Este alimento não substitui o alimento completo”. Portanto esse tipo de alimento em sua composição não supre as exigências nutricionais dos pets.

A informação em relação aos tipos de alimentos presentes no mercado, benefícios e manejo correto da alimentação é de grande importância para os responsáveis legais desses animais, considerando os riscos que a nutrição incorreta pode trazer, não somente do ponto de vista da qualidade do alimento oferecido, mas também da sua quantidade (CARDOSO *et al.*, 2022). Isso porque a superalimentação já é considerada uma das principais desordens nutricionais de cães e gatos hoje em dia, tendo em vista o crescente número de animais obesos. Mesmo com os crescentes estudos sobre a nutrição dos animais domésticos, ainda carecem pesquisas que avaliem as práticas de manejo alimentar e conhecimento dos responsáveis sobre as necessidades nutricionais de seus animais, pois são informações importantes que precisam ser consideradas para melhor atendimento clínico e preventivo desses animais, uma vez que a alimentação adequada pode promover longevidade, maior qualidade de vida e retardar doenças (CARDOSO *et al.*, 2022).

A humanização dos animais tem modificado a percepção dos tutores em relação ao aspecto moral dos pets, em que eles declaram que os pets possuem mais qualidades que os humanos, que têm consciência e sabem expressar os próprios gostos, e por isso os tutores sentem a necessidade e obrigação de tratar melhor seus animais. De acordo com Bob Vetere, presidente da Associação Americana dos Fabricantes de Produtos para Animais de Estimação

(APPMA), “As pessoas não estão mais satisfeitas em tratar seus animais de estimação como animais de estimação, elas querem dar condições humanas a eles”, isto significa dar aos animais uma gama de tratamentos não comuns às mascotes, levando na sua maioria das vezes a uma alimentação errônea (GARCIA, 2013).

Com isso a prática de oferecer alimentos iguais aos dos tutores para os animais de estimação vem aumentando, decorrente disso a intoxicação por alimentos proibidos na alimentação pet teve um aumento significativo, desta forma surge a questão entre os tutores sobre qual tipo de alimentos ofertar ao pet. Portanto, alguns alimentos devem ser evitados para o preparo da alimentação dos pets, pois possuem substâncias inofensivas aos humanos, mas com potencial tóxico para os pets. Como exemplos é possível citar alimentos cotidianos como o alho (*Allium sativum* L.) e a cebola (*Allium cepa* L) crus ou cozidos, que são usados como temperos e por suas propriedades biológicas, mas que possuem compostos sulfurados como sulfóxidos e tetra sulfetos que não são bem metabolizados pelos pets e podem causar danos oxidativos aos glóbulos vermelhos, anemia e danos aos rins (KOVALKOVIČOVÁ *et al.*, 2009).

Alimentos com alto índice de açúcares também devem ser evitados, como doces e algumas frutas que além do açúcar também contém substâncias tóxicas aos pets como as uvas. O chocolate pode parecer inofensivo ao animal, mas seu alto conteúdo em açúcar pode levar o animal a obesidade e contribuir para o aparecimento de diabetes, além disso, a cafeína e a teobromina podem causar sérios danos ao animal começando por vômito, aumento da frequência respiratória, irritação e dores abdominais. Convulsões e até mesmo a morte ocorrem nos casos em que grandes quantidades foram consumidas pelo animal (MANQUISON K., 2017). A uva além do conteúdo em açúcares possui ácido tartárico e o bicarbonato de potássio (DAUDT & FOGAÇA, 2008) que em cães não é bem metabolizado e quando em grandes quantidades pode provocar vômitos, diarreia e insuficiência renal aguda (ROSS, 2014).

O sódio é um mineral essencial e cães e gatos normais e saudáveis podem se adaptar a uma ampla variação nas quantidades dietéticas. Não existem dados suficientes para determinar a quantidade certa de sódio nas dietas, e os estudos até agora não mostraram aumentos paralelos na pressão arterial ou agravamento de doenças cardíacas devido ao aumento do sal na dieta. A restrição severa pode aumentar a excreção de potássio e o aumento de sal na dieta pode causar expansão de volume e aumento da produção de urina com diminuição da concentração de urina. Isso pode ser usado com vantagem na redução do risco

de urólitos de oxalato, pois a saturação do soluto urinário diminui, embora estudos prospectivos adicionais devam ser realizados. Apesar dos dados que se tem disponível na literatura sobre os efeitos do aumento do sódio dietético na doença renal, recomenda-se cautela com o aumento do sódio dietético em animais com doença renal devido aos potenciais efeitos negativos (CHANDLER, 2008; BARBOSA *et al.*, 2019).

Apesar desses alimentos serem proibidos para cães e gatos existem outras fontes de alimentos naturais, que podem ser inseridos tanto na produção de petiscos, quanto para alimentos completos. Espera-se que o uso de alimentação natural ou outros tipos de dietas menos industrializadas sejam ainda maiores daqui a alguns anos, levando em consideração o crescimento na busca por melhorias na alimentação de pets através de dietas consideradas mais “naturais” e orgânicas (VIANA *et al.*, 2020).

2. Revisão de literatura

2.1. Recomendações nutricionais para cães

As recomendações nutricionais para cães seguem manuais de referências para o setor, utilizadas para elaboração de formulações de dietas para toda categoria animal. Exemplos de manuais de referências temos, o Manual Pet Food Brasil contendo 8 guias abrangendo Matérias-Primas, Parâmetros Nutricionais e Metodologias Analíticas, Programas de Qualidade como BPF e APPCC, Alimentos Coadjuvantes, Assuntos Regulatórios e Sustentabilidade, de forma a fornecer alimentos tecnicamente corretos e seguros. (ABINPET,2019), as Diretrizes Nutricionais para alimentos completos e complementares para cães e gatos (FEDIAF, 2020), também são consultadas com o objetivo de buscar referências entre teores máximos e mínimos de alguns nutrientes e minerais, o NRC 2006 (National Research Council, 2006) é um relatório publicado pela Academia Nacional de Ciências dos EUA que estabelece as necessidades nutricionais para cães e gatos.

Referências de alimentos permitidos para a alimentação de pet, são consultadas no site do Ministério da Agricultura e Pecuária na Lista de Ingredientes e veículos autorizados pelo MAPA na Alimentação Animal no Brasil (MAPA, 2024). Referências das composições químicas dos alimentos utilizados na alimentação, podem ser requeridas pela Tabela e Composição Química dos Alimentos (TABNUT, 2016), são requeridas com a finalidade de preencher bancos de dados de programas de formulações, a fim do cálculo de mínimo e máximo dos nutrientes e minerais, nos programas de formulações.

Os alimentos para cães e gatos são classificados de acordo com função, processo e segmento. De acordo com a função podem ser classificados em: completos, coadjuvantes e mastigáveis. De acordo com segmento, podem ser classificados em: econômico, premium e super premium. De acordo com processo podem ser classificados em: secos, úmidos e semiúmidos (HILLARY, 2022).

Os alimentos completos são aqueles que atendem as exigências dos animais segundo as tabelas de exigências nutricionais para cães e gatos. Os alimentos coadjuvantes, também atendem as exigências nutricionais, porém são indicados para animais com distúrbios fisiológicos e/ou metabólicos. E os alimentos mastigáveis ou petiscos, não tem a função de atender às exigências dos animais e sim a finalidade de demonstração de afeto, devendo não ser fornecido mais que 10% da dieta (HILLARY, 2022).

Alimento econômico possui baixo custo, sendo mais acessível ao consumidor, porém possui alguns pontos negativos, como baixa aceitação, palatabilidade, digestibilidade e maior produção de fezes quando comparado com demais segmentos. Os alimentos premium e super premium apresentam maior custo, porém apresentam maior aceitação, palatabilidade, digestibilidade e têm menor produção de fezes e de odor quando comparado a rações econômicas (HILLARY, 2022).

Alimentos úmidos apresentam 72 a 85% de umidade (WORTINGER, 2009), alimentos semiúmidos apresentam 15 a 30% de umidade, os alimentos secos possuem 6 a 10% de umidade (FABINO, 2017). No Brasil a maior parte das dietas fornecidas são as extrusadas, por apresentar maior praticidade e tempo de prateleira e menor custo comparadas aos alimentos úmidos (HILLARY, 2022).

Esses alimentos possuem substâncias vitais que são os nutrientes (compostos químicos) assimiláveis pelo organismo, obtidos a partir dos ingredientes que compõem os alimentos, estando agrupados por grupos ou “famílias” (água, proteínas, lipídeos, vitaminas, minerais, carboidratos solúveis e fibras), que desempenham funções essenciais aos cães e gatos, como obtenção de energia, síntese de tecidos, hormônios, enzimas e outras substâncias essenciais. Desta forma, os nutrientes são indispensáveis para o metabolismo, a manutenção do organismo vivo, a reprodução, o crescimento e a recuperação de doenças (COUTO *et al*, 2019). Os nutrientes, principalmente carboidratos, lipídeos e proteínas, produzem energia quando oxidados pelo metabolismo (COUTO *et al*, 2019).

As necessidades energéticas de cães e gatos, como em outras espécies animais, se calculam segundo o peso metabólico (PM). O PM correlaciona o peso corporal (PC) ao crescimento alométrico do animal, uma vez que a perda de calor é proporcional à superfície corpórea. Desse modo, as necessidades energéticas de um animal dependem mais do seu PM do que do seu PC (NRC, 2006).

Para o cálculo do PM em cães o NRC (2006) recomenda usar o expoente 0,75 por melhor acomodar variações nas proporções dos órgãos em cães. Isto porque, as inúmeras raças caninas existentes apresentam uma gama de PC (entre 1,0 a 100 kg) e padrões de crescimentos distintos, conseqüentemente, requisitos nutricionais e manejos alimentares diferentes. As necessidades energéticas diárias variam com as diversas etapas fisiológicas e deste modo o NRC (2006) de cães e gatos também sugere métodos de predição para cada fase.

A dieta dos cães abrange não só alimentos de origem animal, mas também aqueles de origem vegetal, sendo esses considerados carnívoros não estritos, uma vez que conseguem obter benefícios desses nutrientes advindos das plantas (KROLOW, *et al.*, 2021). O avanço nas pesquisas sobre nutrição nos últimos anos promoveu maior entendimento sobre as necessidades nutricionais destes animais, e conseqüentemente, houve uma grande evolução na alimentação dos mesmos. Os alimentos, atualmente, buscam além de nutrir, promover a saúde, bem estar e longevidade dos animais (OGOSHI, 2015).

2.2. Vantagens da alimentação natural para cães

Segundo a The European Pet Food Industry Federation – FEDIAF (2021) uma definição mais estrita para alimentação natural seria dizer que é o uso de componentes dos alimentos para animais de estimação sem eventuais aditivos e que tenham sido submetidos a um processamento para torná-los aptos para produção de petfood e a manutenção do conteúdo de todos os nutrientes essenciais, excluindo o uso de qualquer produto orgânico sintético a fim de conferir sabor, cor ou estabilidade em produtos rotulados como “naturais”.

Dietas baseadas em alimentos crus causam o crescimento mais equilibrado das comunidades bacterianas e alteração nos produtos finais de fermentação, com maior concentração de ácido láctico nas fezes dos animais em comparação com a dieta extrusada. O fornecimento de ossos crus também ocasiona melhoria na saúde bucal, pois o atrito causado

pelo osso em contato com as placas bacterianas nos dentes, reduz casos de doença periodontal (SILVA, 2022).

Pesquisa realizada por SILVA et al, (2022) entrevistando 218 tutores de cães, onde 94% consideraram dietas RMBDs (Restrição de Macronutrientes e Balanceamento Dietético) seguras para seus animais de estimação e declararam que seus animais tiveram a pelagem mais brilhante, um ganho de massa muscular e dentes mais limpos. Dentre os entrevistados, 57% consideram como principais vantagens o controle da composição e qualidade dos ingredientes fornecidos aos seus animais e como principais desvantagens a compra de alguns ingredientes (38%) e com relação ao tempo gasto na preparação da dieta 22%.

A qualidade das matérias-primas utilizadas para a fabricação de alimentos para animais domésticos é muito importante, pois devem ser de origem conhecida, ser armazenadas em local adequado e ter os nutrientes necessários (dependendo da fonte) à saúde do animal. Considerando os principais responsáveis por contaminar os ingredientes utilizados nas formulações, os fungos que produzem micotoxinas de importância veterinária incluem uma variedade de substratos, entre grãos e seus subprodutos, principalmente milho, soja e arroz (ARAÚJO, 2018). Nos cães e gatos, os efeitos das micotoxinas são severos e podem causar a morte do animal, além da perda de nutrientes, alterações das propriedades organolépticas e redução do tempo de disponibilidade (SILVA, 2022).

Uma das vantagens de um cão consumir uma dieta natural é a redução do risco de reações alérgicas, problemas cutâneos, ampla gama de opções alimentares, aprimoramento do aroma bucal, digestão eficiente e excelente assimilação de elementos nutritivos e diminuição na produção de excrementos, servindo também como uma alternativa benéfica para cães com excesso de peso (ARAÚJO, 2018).

Outros benefícios da alimentação natural é reduzir a incidência de doenças de pele, alergias, além da grande possibilidade de variação de cardápio, melhoria no odor do hálito, fezes com menos volume e odor mais ameno, melhor digestão e boa absorção de nutrientes, opções para animais obesos e na prevenção de infecção e doenças (ARAÚJO *et al.*, 2018; SILVA, 2022).

2.3. Benefícios da adição de produtos naturais e extratos de plantas (fito aditivos) em rações e petiscos

Com a migração dos cães e gatos para dentro das residências, a indústria de alimentos para pets passou a fabricar rações com uma composição de nutrientes baseada nas necessidades específicas de cada animal. Outros componentes estão sendo adicionados às rações com a intenção de melhorar a saúde dos animais, conservar a ração, melhorar a aparência, aumentar a palatabilidade e exercer função terapêutica e funcional (CAPPELLI *et al.*, 2016).

Segundo IN 30/2009 do MAPA, consideram-se aditivos: substâncias, microrganismos ou produtos formulados e adicionados intencionalmente aos alimentos, que não são utilizados normalmente como ingredientes, tenham ou não valor nutritivo e que melhorem as características dos produtos destinados à alimentação animal, melhorando o desempenho dos animais sadios e atendendo às necessidades nutricionais.

Os aditivos têm por finalidade preservar as características nutricionais das rações, facilitando a dispersão dos ingredientes e aprimorando o crescimento dos animais (CAPPELLI *et al.*, 2016). Nos últimos anos inúmeros trabalhos tem mostrado os benefícios da adição /incorporação de produtos naturais isolados ou de extratos de plantas às dietas de cães com indicações de alterações no peso, pele, condição da pelagem e metabolismo (GUO *et al.*, 2024).

Estudos realizados por Rees *et al.* (2001), demonstraram que a suplementação da ração com semente de linhaça e semente de girassol afetaram a condição da pele e do pelo de 18 cães ao longo de um mês. Ambos os grupos mostraram melhora temporária na qualidade do pelo, mas isso não foi sustentado além de 28 dias. As melhorias nas pontuações da condição da pele foram observadas por volta do dia 14, sugerindo que a suplementação de curto prazo com semente de linhaça ou de girassol pode melhorar as condições da pele e do pelo em cães devido ao aumento dos níveis séricos de ácido graxos poliinsaturados de 18 carbonos (REES *et al.*, 2001).

Outro estudo explorou os efeitos do ginseng preto (BG) sobre os parâmetros sanguíneos de cães beagle alimentados com comprimidos de BG por oito semanas. O perfil metabólico revelou mudanças significativas em vários metabólitos, incluindo aumento de glicose, BCAAs (isoleucina, leucina e valina), alanina, glutamina e histidina, e diminuição do ácido láctico e formato, o que indicou que a administração de BG aumenta a imunidade e o

metabolismo energético, confirmando sua eficácia biológica e potencial aplicação em cuidados de saúde para animais de estimação (YOON *et al.*, 2020).

Em outro estudo envolvendo agora extrato de BG em altas doses (800mg/10 kg/dia) mostrou que após oito semanas, foram observadas alterações significativas nos metabólitos séricos. Os animais apresentaram níveis aumentados de glicina e β -alanina, o que demonstrou os potenciais efeitos anti-inflamatórios do extrato de BG em beagles (Di CERBO *et al.*, 2017).

Baumgartner-Parzer *et al.* (2012) exploraram os efeitos do extrato de romã e das isoflavonas de soja nas células endoteliais aórticas caninas para abordar a taxa crescente de doenças cardiovasculares em cães. Em um modelo *in vitro*, o estudo mostrou que o extrato de romã e as isoflavonas de soja reduziram significativamente a proliferação celular e a apoptose. Isso indica suas fortes atividades vaso protetoras, sugerindo benefícios potenciais para o gerenciamento de doenças cardiovasculares caninas sugerindo que a adição dessas fontes vegetais na alimentação dos cães pode trazer benefícios.

Estudo conduzido por Campigotto *et al* (2020) mostraram os efeitos do uso da curcumina como um substituto aos antioxidantes sintéticos em alimentos para cães. Os resultados indicaram que a atividade da catalase (CAT), atividade da superóxido dismutase (SOD), atividade da glutathione peroxidase (GPx), capacidade antioxidante contra radicais peróxido (ACAP), sulfidrilas proteicas (PSHs) e sulfidrilas não proteicas (NPSHs) aumentaram significativamente. Conseqüentemente, os níveis de espécies reativas de oxigênio (ROS) diminuíram muito e a glutathione s-transferase (GST) não mostrou alterações específicas. Além disso, demonstrou que a suplementação de curcumina prolongou efetivamente a vida útil dos alimentos para cães, reduzindo a degradação oxidativa.

Muitos são os estudos que utilizam os mais variados produtos naturais e extratos avaliando funções biológicas específicas em cães e gatos e seus potenciais usos como aditivos na alimentação pet. Esses estudos têm motivado a indústria pet a repensar o uso de antioxidantes sintéticos tanto na substituição quanto na combinação com esses componentes naturais.

2.4 Antioxidantes e conservantes sintéticos na indústria alimentícia para pets

Desde 1948 os antioxidantes sintéticos foram aprovados para o uso em alimentos de consumo humano e animal, desde então, a sua utilização se tornou fundamental para garantir

a vida de prateleira de muitos produtos. Antioxidantes são definidos como qualquer substância que, quando presentes em baixas concentrações comparadas àquelas de um substrato oxidável, atrasa ou previne significativamente a oxidação desse substrato (COSTA *et al.*, 2022).

No entanto, do ponto de vista dietético os antioxidantes são de interesse para a indústria alimentícia, porque impedem a rancidez ou descoloração. Nessa perspectiva, os antioxidantes são definidos como uma substância que retarda o aparecimento de alterações oxidativas nos alimentos (COSTA *et al.*, 2022).

O efeito do antioxidante no controle da oxidação de lipídios consiste na inativação dos radicais livres, por meio dos doadores de hidrogênio e elétrons e de forma secundária, na complexação de íons metálicos, inativação das espécies reativas de oxigênio, transformação de hidroperóxidos em espécies não radicalares. Dessa forma, as reações de oxidação lipídicas do alimento podem ser controladas (ARAÚJO, 2011; COSTA *et al.*, 2022). Entretanto, sabe-se que estes compostos, da mesma forma que ajudam a preservar os alimentos, se forem utilizados em doses excessivas, podem apresentar danos à saúde dos animais. Alguns estudos experimentais indicaram essa possibilidade (COSTA *et al.*, 2022).

Apesar de não haver um consenso sobre os efeitos negativos dos antioxidantes na saúde geral e bem-estar de gatos e cães, tem-se observado no mercado por parte de alguns fabricantes, substituição desses compostos sintéticos por aditivos naturais provenientes de várias fontes vegetais que apresentam propriedades antioxidantes considerados mais seguros à saúde (VIANA *et al.*, 2020).

2.5 Uso de Antioxidantes naturais em Pet Food

Nos últimos anos, tem sido dada especial atenção sobre alternativas em substituição aos antioxidantes sintéticos pelo uso de antioxidantes naturais presentes em plantas devido à maior segurança uma vez que ocorrem naturalmente em alimentos (VIANA *et al.*, 2020).

Estes compostos têm sido isolados e estudados em diferentes ingredientes alternativos, como os extratos vegetais e espécies de algas (*Spirulina máxima* e *Schizochytrium* sp.) podendo ser usadas como conservantes naturais para alimentos (PACHECO, 2018).

Os antioxidantes naturais são abundantes em frutas, vegetais e outros alimentos como ervas e especiarias. A indústria de alimentos busca esses materiais ricos em compostos

fenólicos para atuar no retardamento da degradação dos lipídios, permitindo que a qualidade e o valor nutricional dos seus produtos não sofram alteração. Assim como os demais, a ação desses compostos reside no combate aos radicais livres através da doação de um átomo de hidrogênio; quelando metais de transição, interrompendo a propagação dos radicais livres; e reparando a lesão a moléculas atacadas por esses (VIANA *et al.*, 2020).

A eficácia de um antioxidante está relacionada a diversos fatores que influenciam sua capacidade de neutralizar radicais livres e prevenir danos oxidativos. Dentre os principais fatores que afetam essa eficácia é possível destacar a estrutura química, concentração e estabilidade, solubilidade e interação com outros compostos (MUNTEANU *et al.*, 2021).

A estabilidade dos antioxidantes no caso dos alimentos para pets talvez seja o fator mais importante, pois os alimentos devem ficar estocados por períodos mais longos em condições de temperatura ambiente, além disso os processos pelo qual esses alimentos são produzidos podem também acarretar em alterações na estrutura química levando a uma menor estabilidade (MUNTEANU *et al.*, 2021).

Sabe-se que o processo de extrusão, a partir do qual 95% dos alimentos secos para cães e gatos são produzidos, podem alcançar temperaturas acima de 130°C, sendo verificadas temperaturas acima de 180°C. Essas temperaturas podem alterar a estrutura e conseqüentemente a capacidade antioxidante de produtos naturais menos estáveis do que os antioxidantes sintéticos atualmente utilizados (COSTA *et al.*, 2022). Desta forma, o uso mais frequente de antioxidantes naturais em alimentos industrializados para pets ainda precisa de mais estudos a fim de viabilizar essa inclusão de forma prática e segura. Em petiscos e alimentos que são produzidos para rápido consumo a adição de aditivos naturais vem crescendo e tem tido uma boa aceitação com uma grande variedade de princípios ativos adicionados puros ou na forma de extratos. Entretanto, para o preparo de petiscos pelos tutores é necessário conhecer alguns alimentos que podem ser adicionados e que garantem além do sabor propriedades medicinais e de conservação. Não são todas as especiarias, plantas medicinais, frutas que podem ser adicionados à alimentação dos pets, não é porque é vegetal que não é tóxico, tudo depende dos constituintes da planta e da quantidade adicionada (JITĂREANU *et al.*, 2023). Desta forma estudos mais aprofundados sobre a adição de fitoaditivos, seja eles com propriedades antioxidantes ou outras propriedades biológicas carecem de mais estudos, visto a importância do tema para a longevidade e bem estar animal.

3. OBJETIVO

O presente estudo teve por objetivo desenvolver uma receita de petisco utilizando fontes de matéria prima de fácil acesso e ervas como fonte de antioxidantes naturais. Para a comparação entre os petiscos preparados e duas marcas comerciais através de análises bromatológicas, físicas, organolépticas e químicas, visando demonstrar as vantagens e desvantagens do petisco preparado em relação aos comerciais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com amostras dos petiscos comerciais e com amostra de petisco preparado, armazenados em diferentes temperaturas (natural e resfriado) e tempos de estocagem, sendo 1, 7 e 15 dias. Tendo duas representações da linha comercial, uma com linha econômica do tipo Snacks (Figura 01), e uma da linha super premium do tipo Snacks (Figura 02).

Figura 01: Petisco econômico



Fonte: Autoria própria.

Figura 02: Petisco super premium



Fonte: Autoria própria.

Os petiscos preparados (Figura 03), foram produzidos com uma receita base utilizando ingredientes de qualidade e com alto valor nutricional. Utilizando essa receita base também foi preparado o petisco com a adição de especiarias visando a introdução de antioxidantes e princípios ativos agregando o fator funcional ao valor nutricional do petisco.

Figura 03: Petisco com receita base (esquerda), e petisco com especiarias (direita)



Fonte: Autoria própria.

Fonte: Autoria própria.

4.1 Ingredientes utilizado no preparo dos petiscos

4.1.1. Receita base

A receita base de proteína bovina foi preparada pela mistura de:

- 250 g de Acém moído (proteína);
- 100 g de Aveia em flocos (fibra e vitamina E);
- 120 g de Farinha de trigo (Fibra);
- 250 g de Cenoura ralada (fibra e betacarotenos);
- 60 g de Ovos batidos (proteína, vitaminas e ácidos graxos);
- 15 g de Óleo de girassol (Ácidos graxos).

4.1.2. Receita do petisco com especiarias.

A receita de proteína bovina com condimentos e especiarias foi preparada através da adição das especiarias à receita base usando:

- 5 g de Açafrão; (antioxidante);
- 5 g de Cúrcuma; (anti-inflamatório e antioxidante);
- 5 g de Orégano; (antimicrobiano e antioxidante);
- 5 g de Hortelã; (digestiva);
- 5 g de Salsa fresca picada (antioxidante e fonte de vitaminas);
- 5 g de Manjeriçã fresco;(hepatoprotetor, anti-inflamatório e antioxidante).

4.2. Modo de preparo dos petiscos

A carne, cenoura, ovo e óleo foram colocados em processador até completa homogeneização. A essa massa foram acrescentadas a farinha e a aveia até o ponto de modelagem. Essa massa foi dividida em duas partes iguais e em uma delas foram adicionadas as especiarias. As duas receitas (com e sem especiarias) foram então abertas com rolo e as massas cortadas com cortador no formato desejado obtendo os petiscos, que foram então colocados em formas de alumínio e levadas ao forno a 180° C por trinta e cinco minutos. Os petiscos foram então embalados e guardados em freezer até as análises.

4.3 Análises Bromatológicas

4.3.1. Petiscos comercial

As amostras comerciais foram distribuídas em dois tratamentos com seis repetições cada, onde foram moídas (Figura 4), homogeneizadas e separadas, para as avaliações de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB). As análises bromatológicas foram realizadas no laboratório de Bromatologia localizado no Departamento de Biologia e Zootecnia- UNESP-FEIS, conforme a metodologia descrita por Weende, proposto por Henneberg em 1864, na Estação Experimental de Weende, na Alemanha (EMBRAPA, 2008).

Figura 04: Amostras moídas.



Fonte: Autoria própria.

Figura 05: Pesagem das amostras



Fonte: Autoria própria.

4.3.2. Petiscos preparados

Para o início das análises os petiscos que haviam sido guardados no congelador após o preparo, foram descongelados e divididos em dois tratamentos de acordo com a temperatura de armazenamento desejada. Em um dos tratamentos as amostras foram mantidas a temperatura ambiente e no outro tratamento foram mantidas em geladeira a 8°C (Figura 06 e 07). As análises visuais foram feitas com os dois petiscos, nessas temperaturas de armazenamento, nos dias 1, 7 e 15 dias.

As amostras foram moídas, homogeneizadas e pesadas, com 1 dia de preparo, para as avaliações de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) (Figuras 08 e 09).

Figura 06: Petiscos caseiros em ambiente natural (esquerda sem especiarias, direita com especiarias) nos dias da realização das análises



Fonte: Autoria própria.

Figura 07: Petisco caseiro em ambiente refrigerado



Fonte: Autoria própria.

Figura 08: Amostras sendo moídas **Figura 09:** Amostras sendo pesadas.



Fonte: Autoria própria.

Fonte: Autoria própria.

4.3.3 Análise de Ca e P

As amostras foram moídas e homogeneizadas e as análises realizadas através de espectrofotometria de absorção atômica (CARQUEIJA *et al.*, 2008). As análises foram realizadas no Laboratório de Adubação e Nutrição de Plantas na Unesp–Campus de Ilha Solteira.

4.3.4 Análise de peroxidação lipídica

Para estimar a presença de hidroperóxidos foi utilizada a metodologia de titulação iodométrica (AOAC 965.33,2012) em que o iodo liberado (da reação de hidroperóxidos com uma solução de iodeto de potássio) é titulado com solução padronizada de tiosulfato de sódio, usando amido como indicador. Onde 10g de petisco homogeneizado foram colocados em um béquer contendo 30 ml de uma mistura de ácido acético: clorofórmio (3:2 v/v) seguido da adição de 0,5 ml de solução saturada de iodeto de potássio. Após repouso (1 minuto ao abrigo da luz) foram adicionados 30 mL de água destilada e então a mistura foi titulada com solução de tiosulfato de sódio 0,01M, agitando continuamente até coloração tornar-se amarelo-clara, sendo que nesse ponto adicionou-se 0,5 mL de solução de amido 1% e depois continuou-se a titulação até a cor azul desaparecer. Uma análise realizada sem o petisco foi realizada como controle negativo (branco). A concentração de peróxidos é expressa em meq O₂/kg sendo obtida pela fórmula abaixo, onde A é o volume gasto da solução de tiosulfato, B é o volume gasto no branco, M é a molaridade da solução de tiosulfato e m é a massa da amostra.

$$IP = \frac{(A-B) \times M \times 1000}{m}$$

4.3.5. Análises Estatísticas

A análise dos dados foi realizada por meio do software SISVAR (Ferreira, 2019). Inicialmente, realizou-se a análise de variância (ANOVA), sendo aplicado o teste F a 5% de probabilidade para detectar as diferenças entre os fatores, encontrada a diferença (P < 0,05) realizou-se o teste de Tukey a 5% para detectar as diferenças entre as médias.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise bromatológica

Na escolha da melhor proteína a ser inserida na receita foram realizadas análises preliminares com carne bovina (acém) e o peito de frango, separadamente, avaliando o tempo de prateleira do petisco. A escolha da proteína bovina foi baseada no paladar e no teor de gordura que é muito importante devido à absorção de vitaminas lipossolúveis como a vitamina A presente na cenoura. A tabela 1 apresenta os dados das análises bromatológicas realizadas com os petiscos comerciais (econômica C1 e premium C2) e os petiscos preparados sem especiarias (P1) e com especiarias (P2).

Tabela 01: Resultados das análises bromatológicas: Cinzas (CZ), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato não nitrogenado (ENN) e matéria seca (MS) a 105°C em função dos diferentes tipos de petisco.

Petiscos	CZ	EE	PB	FB	ENN	MS
	% MS					-
P1	2,00 d	7,92 d	28,13 d	0,87 c	61,98 a	95,84 b
P2	2,86 c	8,83 c	29,41 c	1,50 c	57,40 b	96,53 a
C1	9,55 b	17,02 b	38,61 b	5,31 b	29,59 c	79,56 c
C2	12,14 a	26,38 a	44,91 a	10,94 a	5,63 d	75,31 d
P valor	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: autoria própria

O petisco P2 com especiarias apresentou maior valor em matéria seca (MS), isso se explica pela maior adição de condimentos em seus preparos quando comparados com os outros petiscos. O petisco P1 sem condimentos apresentou diferença significativa em fibra bruta (FB), tendo seu valor inferior quando comparados com os outros, pois não houve adição de outras fibras, tendo em sua composição as fibras oriundas das proteínas, aveia e cenoura utilizados, não sendo adicionados nenhum tipo de outro especiaria que pudesse modificar o valor apresentado.

O petisco comercial premium C2 apresentou maiores valores nas variáveis cinzas (CZ), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB) e fibra bruta (FB), valores mais altos por conta das matérias primas utilizadas oriundas de carnes mecanicamente separadas (CMS) e de miúdos bovinos e suínos usadas no processo de fabricação. O maior valor de EE se deve principalmente pelo alto conteúdo em gorduras contido na fonte de proteína utilizada, sendo que esse tipo de petisco busca aumentar a energia ofertada. Já o petisco comercial econômico apresentou alto valor de energia não nitrogenada, e alto valor na MS, indicando que a matéria prima utilizada ainda que seja oriunda de subprodutos apresentou menor conteúdo de gordura do que no petisco premium (C2).

5.2 Análise de fósforo e cálcio e organoléptica

As análises de fósforo e cálcio foram realizadas com os petiscos comerciais e com os petiscos P1 e P2 um dia após o preparo. As análises organolépticas de P1 e P2 foram

realizadas um dia após o preparo e dos petiscos comerciais um dia após a abertura do pacote, os resultados obtidos estão apresentados na tabela 02.

Tabela 02. Cálcio (Ca), Fósforo (P) e análise organoléptica dos petiscos

Análise	Petisco			
	P1	P2	C1	C2
Cálcio g/Kg	1,8 a	2 a	2 a	2 a
Fósforo g/Kg	5,4 a	3,7 b	2 b	2 b
Cor	Clara	Clara	Escura	Escura
Odor	Carne	Carne/Ervas	Artificial	Artificial
Textura	Maleável-Duro	Maleável-Duro	Duro	Duro

Letras diferentes nas linhas indicam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os teores de cálcio foram iguais, não havendo diferença estatística. O maior valor de fósforo para o petisco sem especiarias pode estar relacionado a problemas de homogeneização da amostra. Os dois petiscos P1 e P2 apresentaram cheiro agradável, sendo que aquele que continha especiarias o de sabor mais agradável. A textura desses petiscos foi mais maleável do que a dos petiscos comerciais o que pode ser um problema, pois pode grudar nos dentes dos pets, portanto, seria aconselhável deixar mais tempo no forno afim de conferir maior crocância ao petisco. Os petiscos P1 e P2 apresentaram rápida contaminação que foi detectada pelo aparecimento de pontos esverdeados na superfície dos petiscos no terceiro dia nos petiscos armazenados fora da geladeira e no sétimo dia nos petiscos refrigerados. Apesar dos petiscos preparados apresentarem maior conteúdo de matéria seca a rápida contaminação pode estar associada à atividade de água, que pode ser maior nesses petiscos. Essa análise não foi realizada, porém a atividade de água é uma medida que permite avaliar a disponibilidade de água no alimento que estaria susceptível a diversas reações ou para uso dos microrganismos presentes. Quanto mais elevada for a atividade da água, mais rapidamente os microrganismos poderão se multiplicar. Os alimentos possuem três tipos de água, sendo a água livre, água ligada e água adsorvida, cada qual com seu papel no alimento, porém é água livre que é utilizada pelos microrganismos (CUNHA, 2016)

Os petiscos preparados possuem menor tempo de validade, pois a eles não foram adicionados compostos sintéticos que atuam como antioxidantes e antimicrobianos, assim

como nos petiscos comerciais cuja validade, mesmo à temperatura ambiente, se estende por meses. Nos petiscos comerciais não só pelo teor de gordura elevado, mas pelo ultra processamento (térmico) das matérias primas utilizadas é necessária a adição destes aditivos sintéticos. A embalagem do petisco comerciais (C1) traz sua composição que descreve as proporções: carne mecanicamente separada de frango (45%), carne bovina (2%), miúdos de bovinos, proteína texturizada de soja, cloreto de sódio (sal comum), açúcar, propilenoglicol, aroma de carne, aroma de fumaça, pimenta preta, sorbato de potássio, corante artificial amarelo tartrazina, dióxido de titânio, tripolifosfato de sódio, antioxidante BHT. A maioria dos antioxidantes usados em alimentos secos para pets são compostos fenólicos, na grande maioria sintéticos como o butil-hidroxianisol (BHA), butil-hidroxitolueno (BHT), terc-butil-hidroquinona (TBHQ), etoxiquina e propil galato. Todos esses antioxidantes tem limite superior estabelecido pelas autoridades de segurança alimentar, como a Food and Drug Administration (FDA) e a European Food Safety Authority (EFSA) e no Brasil são definidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2020). A concentração máxima permitida de BHT, que é o mais comumente adicionado, é de 150 mg/kg. Os antioxidantes sintéticos devem ser adicionados a esses alimentos principalmente como forma de garantir a estabilidade, mas dentro de limites que sejam seguros ao consumo dos animais (COSTA, *et al*, 2022). O consumo crônico além dos limites estabelecidos tem sido associado ao desenvolvimento de lesões e efeitos cancerígenos em ratos (OLSEN *et al.*, 1986; COSTA, *et al*, 2022).

Apesar dos petiscos preparados não conterem compostos antioxidantes sintéticos como BHT, as especiarias adicionadas fizeram com o petisco P2 apresentasse maior durabilidade, atestando o potencial antimicrobiano e antioxidante das especiarias adicionadas a esse petisco.

Não houve protocolos padronizados para um experimento envolvendo cães, porém os petiscos foram oferecidos aos cães dos membros do grupo de pesquisa e também foram consumidos por eles, atestando o cheiro, textura e o gosto do petisco. Os resultados desse consumo indicam que a adição das especiarias em P2 fornece um paladar ainda mais agradável ao petisco em comparação com aquele sem especiarias P1. Entre os cães o petisco P2 também foi o mais aceito, vale ressaltar que esses petiscos foram oferecidos aos cães após suas refeições justamente para verificar a aceitabilidade pelo gosto e cheiro e não pelo fato do animal estar com fome. O uso das especiarias se mostrou uma forma muito interessante de introduzir antioxidantes naturais ao petisco, além de substâncias com outras propriedades biológicas.

5.3 Análises de Peroxidação Lipídica

As análises de peroxidação lipídica foram realizadas utilizando o método do iodo, porém não forneceram resultados confiáveis devido ao fato do petisco apresentaram coloração, ou seja, quando colocados no solvente a coloração da solução resultante já era amarela, provavelmente devido à adição de cenoura na massa do petisco, resultando em uma coloração que atrapalhou a visualização da titulação antes da adição da solução de amido. Desta forma, essa metodologia não forneceu resultados confiáveis.

Apesar do menor tempo de prateleira, os petiscos preparados podem ser congelados e descongelados em minutos podendo assim ser armazenados por meses.

5.4. Viabilidade econômica

Além de ser mais saudável, o petisco P2 feito com ingredientes selecionados, possui menor custo de aquisição, levando em consideração o valor das matérias primas e do gás utilizado sendo R\$16,72 /400g, enquanto o comercial custa R\$25,56/400g preço ao consumidor que não se importa com os custos do fabricante, mas sim com o que vai pagar pelo petisco.

6. CONCLUSÕES

Os petiscos comerciais necessitam da adição de substâncias antioxidantes, as quais são seguras porém têm sido classificadas como potencialmente carcinogênicas quando ingeridas em doses maiores do que as recomendadas. A substituição de antioxidantes sintéticos tanto na alimentação humana quanto animal, por substâncias antioxidantes naturais tem crescido, devido ao fato ainda em estudos do perigo do uso dos antioxidantes sintéticos por períodos prolongados e em grandes doses (CAROCHO *et al.*, 2015; AMARACHUKWU UZOMBAH, 2022). Inúmeros pesquisadores têm destacado a importância dos antioxidantes sintéticos na alimentação humana, assim como fatores associados ao seu consumo principalmente porque são adicionados em praticamente todos os produtos industrializados que tem longo prazos de validade (LIU & MABURY, 2018; XU *et al.*, 2021). A substituição desses compostos sintéticos por naturais é uma vertente em ascensão induzindo as pessoas a consumirem produtos naturais e desta forma também direcionar esse cuidado à alimentação de seus pets. A adição desses antioxidantes naturais na alimentação dos pets pode ser pela adição de especiarias, óleos essenciais ou outros alimentos contendo polifenóis como os encontrados em frutas, grãos e cereais (MITHUN *et al.*, 2022; JULIZAN *et al.*, 2023; TIT & BUNGAU, 2023).

Além da ação antioxidante essas substâncias naturais também apresentam outras atividades biológicas que podem ser benéficas aos animais. Vale ressaltar que os petiscos tem função recreativa e não pode ser considerado alimento completo ao animal, mas o preparo de petiscos contendo substâncias naturais já contribui para diminuir a ingestão dos antioxidantes sintéticos presentes nos petiscos comerciais.

Desta forma, a partir da revisão de literatura realizada e da discussão dos resultados experimentais obtidos é possível concluir que a receita de petiscos proposta nesse trabalho pode ser um guia para tutores preocupados com a alimentação mais saudável de seus pets. A receita é de fácil execução, tem curto tempo de preparo, pode ser adaptada ao paladar do pet, traz um indicativo de especiarias que podem ser adicionadas, possui menor custo em relação aos petiscos comerciais e pode ser congelado sem perda de paladar.

REFERÊNCIAS

AMARACHUKWU UZOMBAH, T. The Implications of Replacing Synthetic Antioxidants with Natural Ones in the Food Systems [Internet]. Natural Food Additives. IntechOpen, 2022. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.103810>

AOAC-Association of Official Analytical Chemistry. Method 965.333. Peroxide value of oils and fats, 1969a. In Official Methods of Analysis of AOAC. 19th ed. 2012. Disponível em www.eoma.aoac.org.

ARAÚJO, I.C.S. et al. Efeito do tipo de alimentação de cães saudáveis sobre análises clínicas e aspectos comportamentais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2017, 70 (3), 696-69. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-9558>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, ABINPET - Manual Pet Food Brasil, 2019. Disponível em: https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2020/05/manual_pet_food_ed10_completo_digital.pdf.

BARBOSA, R. C., et al. Manejo nutricional de cães e gatos nefropatas. PUBVET, 2019, 13(2), a268. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n2a261.1-8>

BAUMGARTNER-PARZER, S.M. et al. The natural antioxidants, pomegranate extract and soy isoflavones, favourably modulate canine endothelial cell function. ISRN Veterinary Science, 2012, 2012, 590328. <https://doi.org/10.5402/2012/590328>

CARDOSO, P.M.S et al. Perfil do manejo nutricional de cães domiciliados na cidade do Rio de Janeiro e Baixada Fluminense. Pubvet, 2022, 16(08). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n08a1187>. 1-8.

CAMPIGOTTO, G., et al. Dog food production using curcumin as antioxidant: Effects of intake on animal growth, health and feed conservation. Archives of Animal Nutrition, 2020, 74, 397–413. <https://doi.org/10.1080/1745039X.2020.1769442>,

CAPPELLI, S., et al. Importância dos aditivos na alimentação de cães e gatos: Revisão. PUBVET, 2016, 10(3), 212-223. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v10n3a212>

CAROCHO, M. et al. Natural food additives: Quo vadis? Trends in Food Science & Technology, 2015, 45(2), 284-295. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.06.007>.

CARQUEIJA F. A. A., et al. Atomic absorption spectrometry: the way for multielement determinations. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/www65HYGJMp8T6SWg7DnBxM/?lang=pt#>. Acesso em 23 de novembro de 2024.

CENSO PET IPB. Brasil é o terceiro país com mais pets; setor fatura R\$ 52 bilhões. Disponível em:

<https://forbes.com.br/forbes-money/2022/10/brasil-e-o-terceiro-pais-com-mais-pets-setor-fatura-r-52-bilhoes/>. Acesso em 15 de março de 2023.

CHANDLER, M. L. Pet Food Safety: Sodium in Pet Foods. *Topics in Companion Animal Medicine*, 2008, 23 (3), 148-153. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2008.04.008>.

COSTA, J.L.G., et al. Concentration of synthetic antioxidants and peroxide value of commercial dry pet foods. *Animal Feed Science and Technology*, 2022, 292, 115499. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115499>,

COUTO, H., P.; REAL G., S., C., P., C. *Nutrição e alimentação de cães e gatos*. Pag – 94. 1ª edição. Viçosa- MG: Aprenda fácil editora. 2019.

CUNHA, H. V. F. Water content and stability of low moisture and intermediate-moisture foods. 2016.

<https://foodsafetybrazil.org/diferenca-entre-atividade-de-agua-aw-e-o-teor-de-umidade-nos-alimentos/>). Acesso em 08 de março de 2025.

DAUDT, C. D. FOGAÇA, A. O. Efeito do ácido tartárico nos valores de potássio, acidez titulável e pH durante a vinificação de uvas Cabernet Sauvignon. *Ciência Rural* 2008, 38. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000800039>,

DI CERBO, A., et al. Functional foods in pet nutrition: Focus on dogs and cats. *Research Veterinary Science*, 2017, 112, 161–166. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.03.020>

EMBRAPA. Informações básicas sobre coleta de amostras e principais análises químico-bromatológicas de alimentos destinados à produção de ruminantes, 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63863/1/DT81.pdf>. Acesso em: 25 de junho de 2023.

FABINO N., et al., *Nutrição de cães e gatos em suas diferentes fases de vida*. *Colloquium Agrariae*, 2017, 13, 348-363 <https://doi.org/10.5747/ca.2017.v13.nesp.000239>.

FEDIAF, DIRETRIZES NUTRICIONAIS, Para alimentos completos e complementares para cães e gatos, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/merre/Downloads/diretrizes-nutricionais%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/merre/Downloads/diretrizes-nutricionais%20(3).pdf). Acesso em: 20 de novembro de 2024.

GARCIA, M. W. A construção social do mercado pet food no Brasil: estudo de caso da família Sen. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/114855/TCC_Wand_final_banca_11.07.2013_formatada%20A5_pronto.pdf?sequence=1. Acesso em 13 de agosto de 2023.

GUO, X. et al. The Role of Plant Extracts in Enhancing Nutrition and Health for Dogs and Cats: Safety, Benefits, and Applications. *Veterinary Sciences*, 2024, 11(9), 426. <https://doi.org/10.3390/vetsci11090426>

HILLARY, B.B. Avaliação de níveis de garantia de rações comerciais para gatos domésticos na fase de crescimento, 2022. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia Programa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31828/1/racoesgatoscrescimento.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

IN 30/2009 do MAPA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 22, DE 2 DE JUNHO DE 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/InstruoNormativan222009consolidada1.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

JITĂREANU, A. et al. Current Trends in Toxicity Assessment of Herbal Medicines: A Narrative Review. *Processes*, 2023, 11(1), 83. <https://doi.org/10.3390/pr11010083>

JULIZAN, N. et al. Potential of *Syzygium polyanthum* as Natural Food Preservative: A Review. *Foods*, 2023, 12, 2275. <https://doi.org/10.3390/foods12122275>.

KOVALKOVIČOVÁ, N., et al. Some food toxic for pets. *Some food toxic for pets" Interdisciplinary Toxicology*, 2009, 2(3), 169-176. <https://doi.org/10.2478/v10102-009-0012-4>.

KROLOW, M.T, et al., A importância do planejamento nutricional na alimentação de cães e gatos domésticos ao longo de seu ciclo biológico: Uma revisão. *Research, Society and Development*, 2021, 10(9), e58010918341, 2021 <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18341>.

LIMA, M. FORBES - Brasil é o terceiro país com mais pets; setor fatura R\$52 bilhões. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/10/brasil-e-o-terceiro-pais-com-mais-pets-setor-fatura-r-52-bilhoes/>. Acesso em: 14 de março de 2023.

RUNZENG LIU, R.; MABURY, S. A. Synthetic Phenolic Antioxidants and Transformation Products in Human Sera from United States Donors. *Environment. Science and. Technology Letters*, 2018, 5, 7, 419–423.

MAPA. Lista de ingredientes e veículos autorizados pelo MAPA para o uso na alimentação animal no Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/listageral13082024.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

MANQUISONE, K. Substâncias e alimentos proibidos para cães e gatos. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/alimentos-proibidos-para-caes-e-gatos/>. Acesso em 13 de junho de 2023.

MITHUN, R. et al., Dietary Polyphenols and Their Role in Oxidative Stress-Induced Human Diseases: Insights Into Protective Effects, Antioxidant Potentials and Mechanism(s) of Action. *Frontiers in Pharmacology*, 2022, 13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.806470>.

MUNTEANU, I.G. & Apetrei C. Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. *International Journal of Molecular Science*, 2021, 22(7), 3380. <https://doi.org/10.3390/ijms22073380>.

NRC. Nutrient requirements of dogs and cats, 2006. Disponível em: <https://vetbooks.ir/wp-content/uploads/2020/12/Nutrient-Requirements-of-Dogs-and-Cats.jpg>. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

OGOSHI, R. S. C. S., et al., Conceitos básicos sobre nutrição e alimentação de cães e gatos. *Ciência Animal*, 2015, 25(1), 64-75.

OLSEN, P., et al. Carcinogenicity study on butylated hydroxytoluene (BHT) in Wistar rats exposed *in útero*. *Food Chemistry and Toxicology*, 1986, 24 (1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/0278-6915\(86\)90256-5](https://doi.org/10.1016/0278-6915(86)90256-5).

PACHECO, G.F.E. 2018. Suplementação de antioxidante a base de algas e dietas para cães contendo níveis elevados de ácidos graxos saturados ou insaturados. Tese apresentada ao Programa de pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Agronomia. <http://hdl.handle.net/10183/181138>.

PASQUALI, F.B. TODESCATO, D. Como acontece a degradação de lipídeos nos alimentos para nutrição animal e como evitá-la. Disponível em: <https://www.btaaditivos.com.br/br/blog/como-acontece-a-degradacao-de-lipideos-nos-alimentos-para-nutricao-animal-e-como-evita-la/85/>. Acesso em : 10 outubro de 2024.

REES, C. A. et al. Effects of dietary flax seed and sunflower seed supplementation on normal canine serum polyunsaturated fatty acids and skin and hair coat condition scores. *Veterinary Dermatology*, 2001, 12, 111–117. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3164.2001.00234.x>.

ROSS, L. Acute Kidney Injury in Dogs and Cats. *Veterinary Clinical Small Animal*, 2011, 41, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.09.003>.

ROYAL CANIN, PORTAL VET - Mercado pet em expansão: Brasil cresce no ranking mundial de pet food. Disponível em: [https://portalvet.royalcanin.com.br/saude-e-nutricao/negocios/setor-de-pet-food/#:~:text=O%20setor%20pet%20%C3%A9%20essencial,R%24%2027%2C2%20bilh%C3%B5es](https://portalvet.royalcanin.com.br/saude-e-nutricao/negocios/setor-de-pet-food/#:~:text=O%20setor%20pet%20%C3%A9%20essencial,R%24%2027%2C2%20bilh%C3%B5es.). Acesso em: 14 de março de 2023.

SILVA, R. L. R. Uso da alimentação natural em dietas de cães, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5424/1/Regiane%20Luz%20Rodrigues%20Silva.pdf>. Acesso em: 22 de novembro de 2024.

TABNUT. Tabela de Composição Química dos Alimentos, 2016. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/>. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

TIT, D. M., BUNGAU, S. G. Antioxidant Activity of Essential Oils. *Antioxidantes (Basel)*, 2023 12(2), 383. <https://doi.org/10.3390/antiox12020383>.

VIANA, L.M. et al. Natural food for domestic animals: A national and international technological review. *Research in Veterinary Science*, 2020, 130, 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.02.008>.

WORTINGER, A. Nutrição para cães e gatos. São Paulo: Editora Roca, 2009.

XU X. et al. Synthetic phenolic antioxidants: Metabolism, hazards and mechanism of action. *Food Chemistry*, 2021, 353, art. no. 129488. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129488>

YOON, D. et al. Metabolic Changes in Serum Metabolome of Beagle Dogs Fed Black Ginseng. *Metabolites*, 2020, 10, 517. <https://doi.org/10.3390/metabo10120517>.