

COLÉGIO SESI - CAMPO LARGO, PARANÁ, BRASIL

MORDIDAS NUTRITIVAS

Desenvolvimento de um petisco de baixo custo para cães com carência nutricional a partir do reaproveitamento de verduras que seriam descartadas.

Campo Largo, PR

2025



FEDALTO, Milena Batistel. 1º EM.

AMANDA DE SOUZA MALOSTE. Orientador. E-mail: amanda.maloste@sistemafiep.org.br

MORDIDAS NUTRITIVAS

Desenvolvimento de um petisco de baixo custo para cães com carência nutricional a partir do reaproveitamento de verduras que seriam descartadas.

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Amanda de Souza Maloste e coorientação de Caroline Alves da Rocha Schmitt.

Campo Largo, PR Paraná

2025



RESUMO

Nos últimos anos, observa-se um aumento expressivo nos casos de deficiências nutricionais em cães, frequentemente associadas a dietas inadequadas, doenças ou condições que comprometem a absorção de nutrientes essenciais. Estima-se que cerca de 20 milhões de cães vivam em situação de rua, agravando esse quadro. A reposição de nutrientes, entretanto, enfrenta desafios devido à seletividade do paladar canino, o que pode dificultar a aceitação de novos alimentos ou suplementos. Paralelamente, grande parte dos vegetais e legumes provenientes de centros agrícolas é descartada por não atender aos padrões estéticos de comercialização, contribuindo significativamente para as emissões de gases de efeito estufa. Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo desenvolver um petisco funcional para cães, elaborado com o apoio de uma médica-veterinária, destinado a suprir carências nutricionais, atender às preferências alimentares da espécie e apresentar baixo custo, tornando-o acessível a diferentes classes sociais por meio de parcerias com a agricultura local. A formulação utilizou ingredientes comuns e acessíveis, como brócolis, cenoura e farinha de aveia, resultando em três protótipos com diferentes métodos de preparo. A massa final foi dividida em porções de 20 g, de modo a garantir equilíbrio nutricional e padronização do produto. Foram realizados testes de durabilidade sob diferentes condições de armazenamento e firmadas parcerias com organizações não governamentais para a doação dos petiscos. Além disso, desenvolveu-se uma embalagem biodegradável, produzida com matéria-prima renovável e sementes nativas da região, com o intuito de promover práticas sustentáveis e incentivar a conscientização ambiental dos consumidores, integrando os pilares social, econômico e ambiental da sustentabilidade. Como continuidade do projeto, estão previstas análises laboratoriais para validação nutricional e comprovação científica dos benefícios do produto, além do aumento de parcerias com ONGs, contribuindo para a promoção da saúde e bem-estar de cães com carências nutricionais, bem como para a preservação ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade, economia circular e nutrição animal.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS.....	11



1 INTRODUÇÃO

A deficiência nutricional em cães é um problema que afeta diretamente a saúde e bem-estar dos animais conhecidos como melhores amigos do homem, isto é, quando a alimentação do pet não apresenta os nutrientes essenciais, acabam por aparecer sinais que geram sinais de alerta para os seres humanos.

Atualmente, existem diversas dificuldades enfrentadas na nutrição de cães com condições clínicas especiais, como o fígado anão, uma anomalia que compromete a função hepática e exige suplementação constante para manutenção da saúde. Contudo, a administração de suplementos nutricionais pode ser problemática devido à seletividade do paladar canino, frequentemente resultando em resistência ao consumo e estresse tanto para os tutores quanto para os próprios animais (SILVA et al., 2020).

Como consequência a desnutrição dos pets, passam-se a ter diversos caminhos que buscam soluções viáveis. Entretanto, encontram-se muitos desafios, pois a formulação de alimentos funcionais para cães com necessidades nutricionais exige uma combinação precisa entre densidade nutricional e alta palatabilidade e à seletividade do paladar canino, frequentemente resultando em resistência ao consumo e gerando estresse tanto para os tutores quanto para os animais (BOMCOMPAGNI et al., 2023).

Ademais, o Manual Pet Food Brasil, publicado pela Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (Abinpet), destaca que pouco mais de 37% dos cães e gatos no país recebem alimentação adequada baseada em alimentos industrializados completos. Isso indica que aproximadamente dois terços da população de pets ainda são alimentados por outras fontes, como restos de comida ou dietas caseiras, que podem não atender às necessidades nutricionais dos animais.

A situação da má alimentação canina se agrava quando falamos de animais em situação de rua. Conforme descrito pelo Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado da Paraíba (2024) “a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima que no Brasil existam cerca de 30 milhões de animais em situação de rua”, sendo aproximadamente 20 milhões de cães, fazendo com que a desnutrição aumente ainda mais.

Em contrapartida, o mundo sofre com o descarte incorreto de alimentos, como frutas e verduras decorrentes de centros agrícolas e do consumo humano, este descarte, por sua vez, é responsável por 10% da emissão dos gases do efeito estufa (UNITED NATIONS, 2024). Esse processo contribui para o aumento de temperatura global, causando mudanças climáticas extremas, como secas e enchentes (IBERDROLA, 2025).



Diante desse cenário, esta pesquisa teve como objetivo propor uma parceria com o CEASA para a destinação de alimentos que, embora não atendam aos padrões de comercialização, ainda se encontram em condições adequadas para o consumo.

Tal iniciativa busca contribuir para a redução da emissão de gases de efeito estufa, ao mesmo tempo em que promove uma alternativa de baixo custo para auxiliar cães em situação de rua e aqueles acolhidos por organizações não governamentais de apoio animal. Dessa forma, além de minimizar os custos de manutenção dessas instituições, a proposta favorece tanto a saúde animal quanto a preservação ambiental.

2 JUSTIFICATIVA

A nutrição adequada é um dos pilares fundamentais para a manutenção da saúde e da qualidade de vida dos cães, entretanto, grande parte dessa população ainda enfrenta deficiências nutricionais decorrentes de práticas alimentares inadequadas ou da falta de acesso a alimentos balanceados. Essa realidade reflete um problema social e ambiental de grande relevância, que ultrapassa o campo do cuidado individual e se estende ao âmbito da saúde coletiva e da sustentabilidade

A dificuldade em garantir uma alimentação equilibrada para cães, especialmente aqueles com necessidades clínicas específicas ou em situação de abandono, reforça a necessidade de desenvolver estratégias alternativas e economicamente viáveis. Nesse contexto, o aproveitamento de alimentos que não atendem aos padrões de comercialização, mas que permanecem próprios para o consumo, surge como uma oportunidade de unir responsabilidade social, ambiental e bem-estar animal.

A proposta de parceria com o CEASA representa uma iniciativa inovadora e socialmente significativa, uma vez que possibilita a redução do desperdício de alimentos e, simultaneamente, contribui para o combate à desnutrição animal. Essa ação promove o reaproveitamento de recursos que, de outra forma, seriam descartados e causariam impactos ambientais, como o aumento da emissão de gases do efeito estufa.

Do ponto de vista social, o projeto busca apoiar organizações não governamentais e protetores independentes que enfrentam limitações financeiras para manter a alimentação adequada de cães resgatados. Além disso, a proposta fortalece a conscientização sobre a importância do consumo responsável e da destinação correta de resíduos alimentares, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da



Organização das Nações Unidas, especialmente no que diz respeito à erradicação da fome, promoção da saúde e ação contra a mudança global do clima.

Assim, o desenvolvimento desta pesquisa se justifica pela sua relevância científica, social e ambiental, uma vez que integra o combate à desnutrição animal com práticas sustentáveis de gestão de resíduos. A implementação dessa proposta poderá servir de base para políticas públicas e iniciativas privadas que visem à criação de sistemas de alimentação solidária para animais em vulnerabilidade, promovendo o equilíbrio entre o cuidado com a vida animal e a preservação dos recursos naturais.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver um petisco funcional e de baixo custo para cães com carências nutricionais, com alta aceitação palatável, acessível a diferentes classes sociais, a partir do reaproveitamento de verduras que seriam descartadas, alinhado a práticas sustentáveis e voltado à promoção da saúde animal.

3.2 Objetivos específicos

- Estudar as combinações de formulações desenvolvidas a fim de melhor eficiência;
- Encontrar um conservante natural para aumentar a durabilidade do petisco;
- Realizar testes de aceitação e eficiência com os pets;
- Auxiliar no bem-estar animal;
- Aplicar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável a pesquisa;
- Fomentar parcerias com centros de agricultura locais para minimizar o desperdício de frutas e verduras locais;
- Desenvolver uma embalagem biodegradável acoplada com sementes de flores locais.
- Realizar doações mensais a ONGs de ajuda anim

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracterizou-se como um estudo de natureza mista, integrando abordagens qualitativas e quantitativas para a formulação e avaliação de um petisco funcional voltado a cães com deficiências nutricionais.

A investigação teve início com uma visita técnica a uma indústria de alimentos, a Nutrimental, onde foi identificada a produção de uma farinha enriquecida com diversos nutrientes e vitaminas. Durante essa visita, constatou-se a ausência de uma linha específica para produtos pet, o que motivou o desenvolvimento de um produto inovador, especialmente após considerar o caso clínico de uma cadela, pertencente a uma das integrantes da equipe, diagnosticada com fígado anão (condição que exige constante reposição de nutrientes essenciais)

A partir desse cenário, levantaram-se os seguintes questionamentos: **Como desenvolver um petisco funcional para cães? Quais são os nutrientes essenciais na alimentação desses animais? Qual seria a aceitação do produto quanto ao paladar canino, aspecto crucial para garantir a administração efetiva dos componentes nutricionais? E como fazer essas estratégias estarem alinhadas com a sustentabilidade?**

4.1 LEVANTAMENTO TEÓRICO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica com foco nas necessidades nutricionais dos cães, a fim de identificar os principais macro e micronutrientes requeridos para sua saúde e bem-estar. Foram consultadas fontes científicas e técnicas para embasar as escolhas dos ingredientes, considerando a composição ideal de vitaminas, minerais, proteínas e fibras.

4.1.1 ESCOLHA DOS INGREDIENTES

Com base na revisão, procedeu-se à seleção dos ingredientes que comporiam o petisco, priorizando opções naturais, funcionais e com potencial terapêutico. Os ingredientes escolhidos foram: batata-doce, brócolis, carne bovina cozida, ovo, iogurte natural, aveia em flocos, alecrim (utilizado inicialmente na forma in natura e, posteriormente, em extrato como conservante natural), vitamina D e caldo do cozimento da carne, o qual conferiu umidade e sabor ao produto.

Quadro 1 – Alimentos e benefícios.

Alimento/vitamina:	Benefícios:
Carne - ferro.	O ferro desempenha um papel fundamental na manutenção e no fornecimento de oxigênio ao sistema circulatório. Ajuda a criar glóbulos vermelhos e hemoglobina, transporta oxigênio na hemoglobina, compõe enzimas que regulam processos como metabolismo e digestão. (SIMON,2023).).
Caldo de cozimento da carne - sabor	Atrativo para o paladar dos cães.
Extrato de alecrim - conservante natural, vitamina C.	Tiamina (Vitamina B1) • Metabolismo energético: Atua na conversão de carboidratos em energia, essencial para o funcionamento muscular e nervoso. ((KRITIKOS, 2017) • Sistema nervoso: Importante para a condução de impulsos nervosos e para a função cognitiva. (CALDERÓN, 2025) Riboflavina (Vitamina B2) • Produção de energia: Participa do metabolismo de lipídios, proteínas e carboidratos. (JOHNSON, 2024) • Saúde da pele e olhos: Contribui para a manutenção de tecidos epiteliais e da visão. (SAUDE ID, 2025) Niacina (Vitamina B3) • Metabolismo celular: Essencial na produção de energia celular por meio das coenzimas NAD e NADP. (SAUDE ID, 2025)



Iogurte - probióticos, ferro, cálcio.	Os probióticos são microrganismos vivos que equilibram a microbiota intestinal, fortalecem a imunidade e auxiliam na digestão e absorção de nutrientes. Também contribuem na prevenção de distúrbios gastrointestinais (ENTEROGERMINA, 2025).
Brócolis - Cálcio, Ferro, Potássio, Fósforo, Manganês, Selênio, compostos Carotenóides, Compostos fenólicos, Glicosinolatos, fibras alimentares, vitaminas A, B6, C e D.	Cálcio • Essencial para a formação e manutenção de ossos e dentes. • Participa da contração muscular e da coagulação sanguínea (LEWIS III, 2025) Ferro • Fundamental para a formação da hemoglobina. • Atua no transporte de oxigênio pelo sangue (CENTRUM, 2025)
	Potássio • Regula o equilíbrio de líquidos e eletrólitos. • Importante para a função neuromuscular e atividade cardíaca (NASCIMENTO, 2025). Fósforo • Atua no metabolismo energético (ATP). • Trabalha em conjunto com o cálcio na saúde óssea. (PATTON, 2024) Manganês • Cofator de enzimas antioxidantes. • Participa da síntese de colágeno e metabolismo de carboidratos. (CENTRUM, 2024) Selênio • Importante antioxidante que protege contra danos celulares. • Contribui para a função imunológica adequada. (SILVA, 2022) Carotenóides • Pigmentos naturais com ação antioxidante. • Previnem o envelhecimento celular e fortalecem o sistema imunológico (ESSENTIALNUTRICION, 2024). Compostos fenólicos • Potentes antioxidantes e anti-inflamatórios naturais. • Auxiliam na prevenção de doenças crônicas. (GIADA, 2025) Glicosinolatos • Presentes em vegetais como brócolis e couve. • Possuem ação preventiva contra o câncer e promovem



	desintoxicação hepática. (SILVA, 2017) Fibras alimentares • Melhoram o trânsito intestinal e promovem saciedade. • Contribuem para o controle glicêmico e a saúde intestinal (VIDA SAUDÁVEL, 2025). Vitamina A • Importante para a visão, imunidade e integridade da pele. • Atua no crescimento e desenvolvimento celular. (Ministério da saúde, 2025) Vitamina B6 • Participa do metabolismo de proteínas e neurotransmissores. • Essencial para a função cerebral e imunológica. (JOHNSON, 2024) Vitamina C • Antioxidante que protege as células contra o estresse oxidativo. • Importante para o sistema imune e síntese de colágeno. • (JOHNSON, 2024).
Batata doce - fibras, vitaminas A, B6, C e D, potássio, ferro, cobre e manganês.	O cobre é um mineral essencial que atua como cofator de várias enzimas importantes para o metabolismo energético, a formação de tecidos conjuntivos e a defesa antioxidante do organismo. Além disso, participa na produção de hemoglobina e na manutenção do sistema imunológico (SILVA, 2018).

Fonte: Autoria própria, 2025.

4.1.2 Validação com nutricionista

Para garantir a segurança e eficácia nutricional do produto, foi realizada uma consulta com uma nutricionista, que avaliou a formulação proposta. A profissional validou os ingredientes selecionados e recomendou o uso do extrato de alecrim como conservante natural, dada a presença de ingredientes de origem animal na formulação, o que eleva a exigência por conservação adequada e segura. Para compreender melhor alguns tópicos, levantou-se as seguintes perguntas:

- A escolha dos ingredientes foi feita de acordo com os objetivos do projeto?

- Deve-se manter todos os ingredientes?
- Na próxima fase do desenvolvimento pretende-se colocar um conservante, para a melhor duração, qual sua sugestão?

4.2 COLETA DE LEGUMES NO CEASA

Para a coleta dos alimentos do CEASA, entrou-se em contato com uma o órgão responsável pela central de abastecimento, e foi-se feito uma reunião para entender como era funcionamento de distribuição e como eram tratados as verduras e legumes que sobravam na Unidade de Curitiba-PR. Diante disso, o segundo momento foi apresentar o objetivo da proposta e propor uma parceria que foi aceita pelo presidente.

Assim sendo, foi informado a quantia que se precisava para produção de uma boa quantidade de petisco e foi estabelecido que eles doariam semanalmente um quilo de cada verdura necessária para o desenvolvimento do projeto, sempre que estivessem disponíveis.

4.3 PRODUÇÃO DOS PETISCOS

Após a conversa com as nutricionistas e parceria fechada, o próximo passo foi iniciar a tentativa de produzir os petiscos. Depois de higienizados os ingredientes, foram desenvolvidos três protótipos de formulações diferentes a fim de buscar o melhor a ser aplicado no mercado.

4.3.1 Protótipo I

Para iniciar, a produção foi realizada de forma artesanal pela própria equipe. Como primeiro passo, os ingredientes foram preparados e separados sem possuir uma quantidade específica, sendo eles: Carne moída de 1º bovina, brócolis e batata doce cozidos na panela, iogurte desnatado, aveia, vitamina D em comprimido e o caldo de carne industrializado.



Assim, depois de separados, foram colocados juntos formando uma mistura homogeneizada para formar a massa, conforme Figura 1 e 2 abaixo:

Figuras 1 e 2 - Mistura do petisco.



Fonte: Autoria própria, 2025

Posteriormente, a massa foi moldada em cerca de 90 pequenas bolinhas de aproximadamente 17g cada. Depois, colocou-se todas em uma assadeira e foi levada ao forno por 60 minutos, a uma temperatura de aproximadamente 150°C (Figura 3).

Figura 3 - Petisco assando.



Fonte: Autoria própria, 2025

Durante essa etapa, buscou-se alcançar uma textura firme, resultado da presença de aveia, o que contribuiu para a integridade física do produto, sem comprometer sua palatabilidade.



4.3.2 Protótipo I

Com a primeira versão como base, a produção desse protótipo ocorreu da mesma forma, ou seja, artesanalmente, assim realizou-se o cozimento dos legumes, batata doce e brócolis, em água fervente, depois houve a mistura de todos os outros ingredientes utilizados no protótipo I, exceto o ovo, que poderia causar alguma alergia nos cachorros.

Tabela 1 - Quantidade de cada ingrediente utilizada

INGREDIENTE	QUANTIDADE
Carne moída de 1º bovina	200g
Iogurte desnatado	165g
Brócolis	290g
Batata doce	350g
Aveia	265g
Vitamina D (comprimido)	2 unidades - Corresponde a 10.000 UI de vitamina.
Caldo de cozimento da carne	140g

Fonte: Própria autoria, 2025.

Posteriormente, a massa foi moldada em cerca de 90 pequenas bolinhas de aproximadamente 17g cada. Depois, colocou-se todas em uma assadeira e foi levada ao forno por 60 minutos, a uma temperatura de aproximadamente 150°C.

4.3.3 Protótipo III

Para o início de produção do protótipo III, decidiu-se incluir um novo legume para dar cor e mais sabor ao petisco: a cenoura, que por sua vez tem propriedades de melhoria da visão, saúde digestiva e fortalecimento do sistema imunológico (PETRONILHO, 2018).



Assim, todos os legumes, sendo eles: a batata doce, brócolis e cenoura, foram pesados e cozidos no vapor da água (Figura 4) para não perderem os nutrientes na temperatura elevada da água fervente, isso porque, “estima-se que legumes e verduras perdem, em média, de 50% de suas vitaminas e sais minerais quando submetidos à fervura.” (TUDO GOSTOSO, 2023) e para evitar que isso aconteça, recomenda-se cozinhar no vapor.

Figura 4 - Preparo dos legumes.



Fonte: Autoria própria, 2025

Na sequência, foram adicionados o restante dos ingredientes no liquidificador, sendo eles: Carne bovina, legumes, aveia e o um comprimido de vitamina D para serem misturados e fiquem bem triturados para serem assados (Figura 5).

Figura 5 - Mistura dos ingredientes.



Fonte: Autoria própria, 2025

Nessa etapa, observou-se a necessidade de incluir algo que pudesse manter a conservação dos petiscos, fosse natural e não ocasionasse nenhum risco aos pets. Assim sendo, iniciou-se as pesquisas sobre conservantes naturais e decidiu-se incluir na receita o chá concentrado de alecrim e a farinha de alecrim.

Folleteo, Siqueira e Wolfart (2023) demonstram outras aplicabilidades do alecrim: o uso de seu extrato como conservante natural de alimentos, devido às suas propriedades:



antioxidante, antimicrobiana e antifúngica. Conforme descrito no artigo: “O uso do alecrim na conservação dos alimentos – breve revisão”:

Eles não só impedem a decomposição, bloqueando os cheiros desagradáveis, como também retardam a rancificação de óleos e de gorduras. Por esse motivo, os aditivos são aplicados em alimentos, bebidas e até em embalagens, a fim de garantir a qualidade e a conservação deles por mais tempo (FOLLETO, SIQUEIRA E WOLFART, 2023).

Dessa maneira, com as pesquisas levantadas, o próximo passo foi preparar os componentes de alecrim, sendo o primeiro deles o chá concentrado.

O procedimento baseou-se em utilizar duas colheres de sopa de alecrim seco para 200ml de água, levar ao fogo e esperar ferver em fogo baixo, por aproximadamente 15 minutos. Na sequência, iniciou-se a produção da farinha de alecrim, onde pesou-se 100g de alecrim e bateu no liquidificador até virar pó.

Diante desse preparo, separou-se os ingredientes e a quantidade do caldo de cozimento da carne foi diminuída para que fosse incluído o chá concentrado de alecrim e não ficasse com aspecto mais líquido do que pastoso (Figura 6)

Figura 6 – Adição do conservante natural.



Fonte: Autoria própria, 2025

. A tabela abaixo demonstra a quantidade de cada um dos ingredientes selecionados:

Tabela 2 - Quantidade de cada ingrediente utilizada

INGREDIENTE	QUANTIDADE
-------------	------------



Carne moída de 1º bovina	195g
Iogurte desnatado	320g
Brócolis	450g
Batata doce	450g
Cenoura	335g
Aveia	300g
Vitamina D (comprimido)	2 unidades - Corresponde a 14.000 UI de vitamina.
Caldo de cozimento da carne	30g
Chá concentrado de alecrim	3 colheres de sopa
Farinha de alecrim	4 colheres de sopa

Fonte: Própria autoria, 2025.

Com a massa pronta, foi seguido o procedimento padrão das outras amostras: a massa foi moldada em cerca de 90 pequenas bolinhas de aproximadamente 20g cada. Depois, colocou-se todas em uma assadeira e foi levada ao forno por 60 minutos, a uma temperatura de aproximadamente 150°C (Figura 7).

Figura 7 – Etapa final do preparo dos petiscos.



Fonte: Autoria própria, 2025



4.3.4 Protótipo IV

O processo de produção do quarto protótipo se baseou no protótipo três, a única diferença foi a inserção do ácido acético (vinagre de álcool), por ter propriedades antibacterianas e antissépticas (WILKINSON et al., 2025), ajudando ainda mais a manter a conservação do produto desenvolvido.

Após essa etapa, todos os ingredientes foram misturados até a obtenção de uma massa homogênea, resultando em aproximadamente 1.020 kg. Em seguida, a massa foi dividida em porções de 20 g e levada ao forno, a uma temperatura máxima de 120 °C, a fim de evitar a perda de nutrientes.

Figura 8 – Produção do protótipo IV.



Fonte: Autoria própria, 2025

A tabela abaixo demonstra a quantidade de cada um dos ingredientes selecionados:

Tabela 3 - Quantidade de cada ingrediente utilizada

INGREDIENTE	QUANTIDADE
Carne moída de 1º bovina	97,5
Iogurte desnatado	160g
Brócolis	225g

Batata doce	225g
Cenoura	167,5g
Aveia	150g
Vitamina D (comprimido)	2 unidades - Corresponde a 7.000 UI de vitamina
Caldo de cozimento da carne	15g
Chá concentrado de alecrim	1,5 colheres de sopa
Farinha de alecrim	2 colheres de sopa
Vinagre de álcool	2 colheres de sopa

Fonte: Autoria própria, 2025

4.4 TESTES

Diante ao levantamento bibliográfico, observou-se que antes de serem disponibilizados no mercado, os petiscos destinados à alimentação canina devem passar por uma série de avaliações que asseguram sua qualidade, segurança e valor nutricional.

Dentre os principais testes realizados estão as análises bromatológicas, que determinam os teores de macronutrientes e micronutrientes, e as análises microbiológicas, voltadas à detecção de microrganismos patogênicos, como *Salmonella spp.* e *Escherichia coli* (BRASIL, 2009).

Também são conduzidos testes físico-químicos, como determinação de pH, umidade e atividade de água, essenciais para a estabilidade e conservação do produto. Adicionalmente, realizam-se testes de palatabilidade para avaliar a aceitação pelos animais, e, quando necessário, ensaios de digestibilidade e segurança metabólica (Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Estimação - FEDIAF, 2021)

Por fim, todo produto deve ser devidamente registrado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), conforme exigências da legislação vigente para alimentos destinados a animais de companhia (BRASIL, 2009).

Assim sendo, nessa seção, buscou-se realizar algumas análises com os recursos presentes na realidade das autoras a fim de tornar a pesquisa com maior eficiência e rigor científico, baseando-se no que FEDIAF e a MAPA determinam.

4.4.1 Teste de durabilidade

Para a melhor segurança e bem-estar dos pets, estão sendo realizados alguns testes, cuja importância é para garantir que esse produto não causará nenhum mal ou danos no organismo do cão e ainda comprovar a eficácia desses conservantes naturais, para que não seja necessário adicionar um conservante artificial, que pode causar alguns malefícios ao pet.

Diante disso, decidiu-se analisar a durabilidade dos petiscos já produzidos com os recursos que a equipe tem. Para a primeira versão desse teste, construiu-se um texto expondo as amostras utilizadas (protótipos II e III) com os respectivos locais de armazenamento e a metodologia de análise utilizada para verificação da estabilidade microbiológica, com ênfase no tempo de surgimento de fungos.

Quadro 2 - Condições de armazenamento dos protótipos e método de análise

AMOSTRA	CONSERVANTE NATURAL ADICIONADO	LOCAL DE ARMAZENAMENTO	ANÁLISE
20g do protótipo II (Correspondente a um petisco)	Não	Geladeira	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
20g do protótipo II (Correspondente a um petisco)	Não	Ambiente sem refrigeração (Sobre o balcão)	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.

20g do protótipo III (Correspondente a um petisco)	Sim	Geladeira	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
20g do protótipo III (Correspondente a um petisco)	Sim	Ambiente sem refrigeração (Sobre o balcão)	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.

Fonte: Própria autoria, 2024

Após o levantamento inicial dos dados, optou-se por incluir mais um conservante natural, o vinagre de álcool, devido às suas propriedades antibacterianas e antissépticas (WILKINSON et al., 2025).

Nesse segundo teste, a principal modificação consistiu na realização de quatro amostras para cada condição experimental, distribuídas da seguinte forma: quatro amostras sem conservante armazenadas em geladeira (Controle I) e quatro amostras sem conservante mantidas fora da geladeira (Controle II); quatro amostras com adição apenas do primeiro conservante (alecrim), tanto em refrigeração quanto em temperatura ambiente; e quatro amostras contendo a combinação do alecrim com o novo conservante (vinagre), igualmente armazenadas em ambas as condições.

A adoção desse delineamento experimental visou garantir a reprodutibilidade dos resultados e a confiabilidade das análises, em conformidade com os princípios do método científico.

Quadro 3 - Condições de armazenamento dos protótipos e método de análise

AMOSTRA	CONSERVANTE	ARMAZENAMENTO	ANÁLISE
Protótipo II	Não	Geladeira	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
Protótipo II	Não	Balcão	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
Protótipo III	Farinha e chá concentrado de alecrim.	Geladeira	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento



			visível de fungos.
Protótipo III	Farinha e chá concentrado de alecrim.	Balcão	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
Protótipo IV	Farinha de alecrim, chá concentrado de alecrim e vinagre de álcool.	Geladeira	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
Protótipo IV	Farinha de alecrim, chá concentrado de alecrim e vinagre de álcool.	Balcão	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.

Fonte: Própria autoria, 2024

Além disso, subsequente serão analisados determinação de pH, umidade e atividade de água, essenciais para a estabilidade e conservação do produto.

4.4.2 Testes de aceitação e observação comportamental

Com a quarta versão da massa já produzida e assada, a proposta será delimitada e submetida ao comitê de ética, composto por uma médica veterinária. Em seguida, o Plano de Pesquisa será encaminhado ao Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), conforme exigido pela comissão científica de pesquisa para novos estudos que envolvam animais vertebrados.

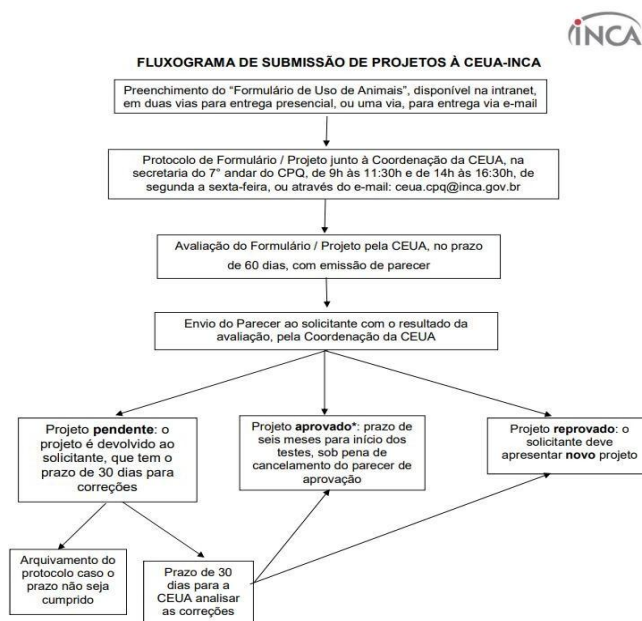
Afinal, toda pesquisa com animais vertebrados realizada no Brasil deve obedecer às diretrizes estabelecidas pela Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, a qual dispõe sobre os procedimentos para o uso científico de animais, conforme descrito pela Feira Brasileira de Ciências e Engenharias - FEBRACE (2025):

Esta lei se aplica aos animais das espécies classificadas como filo Chordata, subfilo Vertebrata; Pesquisas com animais vertebrados deverão ser conduzidos obrigatoriamente em institutos de pesquisa ou locais devidamente autorizados pela CONCEA – Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal, e as pesquisas só poderão realizadas com a devida autorização da CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais da instituição (FEBRACE, 2025).

Para que essa condução aconteça, deverá ser seguido os passos do fluxograma (Figura 9) abaixo:



Figura 9 - FLUXOGRAMA DE SUBMISSÃO DE PROJETOS À CEUA-INCA



Fonte: INCA, 2022

Após a liberação e a parceria com instituto de pesquisa regulamentado, espera-se que os petiscos possam ser oferecidos a um grupo de cães pertencentes às integrantes da equipe, seguindo o que o sistema legal estabelece, isto é, a Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Estimação - FEDIAF (2021), propõe alguns padrões para análise de inserção de novos produtos, como petiscos para cães, sendo eles:

“O mínimo de seis (6) animais adultos, com pelo menos um (1) ano de idade, deve completar o teste. Os animais devem estar em boas condições de saúde e com peso corporal, sexo e raça conhecidos” (Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Estimação - FEDIAF, 2021)

O objetivo do estudo será acompanhar, ao longo de trinta dias, as reações dos cães à oferta do petisco, com foco na análise da aceitação palatável, na identificação de alterações comportamentais e na verificação de possíveis reações adversas. Essa observação visa compreender a resposta dos animais ao produto, considerando os critérios definidos pela FEDIAF (2021):

Uma reação adversa a um alimento é uma resposta clínica anormal ou exagerada à ingestão de um alimento ou aditivo alimentar. Pode ser imunomediada (denominada alergia alimentar ou hipersensibilidade alimentar) ou não mediada pelo sistema imunológico (chamada de intolerância alimentar), (Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Estimação - FEDIAF, 2021)

Além disso, deverá ser padronizado a entrega diária do petisco para que exista um parâmetro de comparação (Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Estimação - FEDIAF, 2021). Assim consegue-se analisar se existe um melhor horário para entrega e se diferentes raças se adaptam com o produto e ainda seguir o padrão estabelecido pela FEDIAF (2021), onde demonstra que “os animais deverão ser alimentados pelo menos uma vez ao dia e no mesmo horário, todos os dias”.

Posteriormente, buscará expandir a entrega a outros cães para viabilizar ainda mais a proposta e no futuro, conseguir parcerias para fazer análises de fezes e garantir ainda mais a eficácia do produto, podendo assim aplicar a proposta no mercado.

4.5 DESENVOLVIMENTO DA EMBALAGEM BIODEGRADÁVEL

A fim de buscar sustentabilidade em conjunto com o bem-estar animal, pensou-se na forma que seria distribuído o petisco, depois de finalizado, pensando no bem-estar social também. Assim começou-se a levantar pesquisas para o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis para carregar o petisco depois de pronto.

A proposta também visa facilitar a rotina dos tutores, permitindo que o petisco seja entregue ao cão durante passeios, de forma prática e sustentável.

Para isso, o primeiro passo foi entender o que se entende como embalagens biodegradáveis. Segundo a Conaq (2023):

“Embalagens biodegradáveis são embalagens produzidas com materiais menos nocivos ao meio ambiente. Esses componentes são melhor absorvidos pelo ecossistema, reduzindo o impacto ambiental. Em comparação a outros tipos de embalagem, o principal diferencial das biodegradáveis é o tempo de decomposição do produto.” (Conaq, 2023)

Atualmente, já existem pesquisas sobre materiais com menor impacto ambiental para embalagens por serem alternativas mais sustentáveis aos plásticos convencionais. Elas

são produzidas a partir de materiais de origem renovável, como amido de milho, mandioca, bagaço de cana, papel, celulose, PLA (ácido polilático) e PHB (poli-hidroxibutirato), que se decompõem naturalmente no meio ambiente (NOVAIS, 2024).

O PLA, por exemplo, é obtido pela fermentação de açúcares vegetais e resulta em um plástico semelhante ao PET, porém compostável em ambientes industriais (TOUPIN, 2024). Já o PHB é produzido por bactérias a partir de resíduos vegetais e se degrada em até 90 dias, inclusive em ambientes naturais, como o solo ou a água (AGUIAR et al, 2021).

Além desses, também são usados materiais como fibras vegetais e papel kraft, moldados por prensagem ou termoformagem, ideais para pratos, bandejas e copos (BONITOPAK, 2025).

A partir desses dados, iniciou-se o processo de produção dessa embalagem a partir do amido de milho, que por sua vez é um dos produtos abundantes na região paranaense e principalmente em Campo Largo-PR, onde se tem uma empresa própria para derivados do milho, a Ingredion.

4.5.1 Produção da embalagem

Para o processo de produção, pesou-se as quantidades de cada um dos ingredientes a serem utilizados (Figura 10), conforme descrito na Tabela 3, buscando, adaptar o método proposto por Barbosa et al (2024), onde estudou o potencial do amido de milho com a glicerina, como base para criação de embalagens biodegradáveis, demonstrando bons resultados em seus estudos.

Figura 10 – Processo de pesagem dos ingredientes utilizados na embalagem



Fonte: Autoria própria, 2025

**Tabela 3 - Ingredientes usados para produção da embalagem biodegradável**

INGREDIENTES	QUANTIDADE
Amido de milho	25g
Ácido acético (Vinagre de álcool)	10ml
Glicerina	10ml
Água	300ml

Fonte: Autoria própria, 2025

Com os ingredientes separados, o próximo passo foi colocá-los em uma caneca de inox e levar ao fogo médio até atingir uma textura pastosa e transparente (Figura 11).

Figura 11 – Processo de preparação da embalagem

Fonte: Autoria própria, 2025

Depois de atingir o ponto pastoso, a mistura homogênea foi espalhada de forma uniforme em quatro vidro-relógios no laboratório de química. Nesse processo, buscou-se colocar quantidades nas placas com espessuras diferentes, para testar qual seria a melhor no futuro embalar o petisco.

Além disso, decidiu-se incorporar sementes pequenas na embalagem, para além de evitar o uso de plásticos que agredem o meio ambiente também possuírem um benefício adicional: ao serem descartadas, poderão germinar e contribuir com o crescimento de plantas.



Com base nas pesquisas realizadas, optou-se pela inclusão das sementes de *Mosquitinho sortido*¹ e *Amor-perfeito sortido suíço*² nas embalagens (Figura 12), onde foram espalhadas de maneira uniforme pela embalagem ainda úmida.

Figura 12 – Processo de preparação da embalagem



Fonte: Autoria própria, 2025

Essas flores, além de ornamentais, atraem polinizadores como abelhas e borboletas, que são fundamentais para a polinização das plantas e para a preservação da biodiversidade. Ao germinar, contribuem para um ambiente mais saudável, florido e sustentável (PICTURE THIS, 2024).

Ademais, espera-se também que o amido de milho presente na embalagem auxilie no processo de conservação do petisco de uma maneira natural. Afinal, Mundo Novo (2025), diz:

Biofilmes comestíveis de amido também estão sendo amplamente estudados para conservação de frutas e legumes *in natura* ou até minimamente processados. São películas finas aplicadas na superfície de um alimento e agem como barreiras a elementos externos, protegendo o produto de danos físicos e biológicos (MUNDO NOVO, 2025).

Isso demonstra que o amido possui potencial para atuar como conservante, uma vez que, conforme a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997, da ANVISA, conservantes são

¹ Nome científico: *Gypsophila elegans* M. Bieb.

² Nome científico: *Viola tricolor*



substâncias capazes de retardar ou impedir reações provocadas por microrganismos e enzimas que levam à deterioração dos alimentos (BRASIL, 1997).

4.5.2 Testes de eficiência da embalagem.

Como passo seguinte, desenvolveu-se um ensaio de decomposição para embalagens, baseado na norma ABNT NBR 15448-2, onde estabelece requisitos e métodos de ensaio para avaliar a biodegradação e a compostagem de embalagens plásticas de origem sintética ou renovável.

A norma define parâmetros como a conversão mínima de carbono orgânico em dióxido de carbono sob condições controladas de compostagem, a desintegração física do material em até 12 semanas, a ausência de efeitos negativos sobre o processo de compostagem e a não toxicidade para o crescimento vegetal. Dessa forma, garante que o material testado seja efetivamente compostável, assegurando tanto a reprodutibilidade dos resultados quanto a qualidade ambiental do composto final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008);

Para tanto, o teste foi conduzido de duas maneiras distintas. Na primeira, duas amostras, uma de maior e outra de menor dimensão, foram posicionadas diretamente sobre a terra úmida. Na segunda, um pedaço maior e outro menor foram inseridos no solo, simulando a condição de plantio. Em ambos os casos, as amostras foram delimitadas em um espaço de 3 cm de largura por 6 cm de comprimento, garantindo padronização do ensaio (Figura 13).

Figura 13 – Teste de decomposição



Fonte: Autoria própria, 2025

Esse ensaio espera observar em quantos dias a embalagem inicia o processo de degradação e também, observar se as sementinhas serão capazes de florescer.

Diante a esse processo, busca-se entender se foi possível desenvolver um produto que corresponda aos três pilares da sustentabilidade, o *social*, garantindo o bem-estar humano e do animal, o *ambiental*, por reduzir resíduos, conservar a biodiversidade e trabalhar com produtos biodegradáveis e por último, o *econômico*, trabalhando com produção e consumo responsáveis e de baixo custo.

4.6 Parcerias e distribuição do petisco

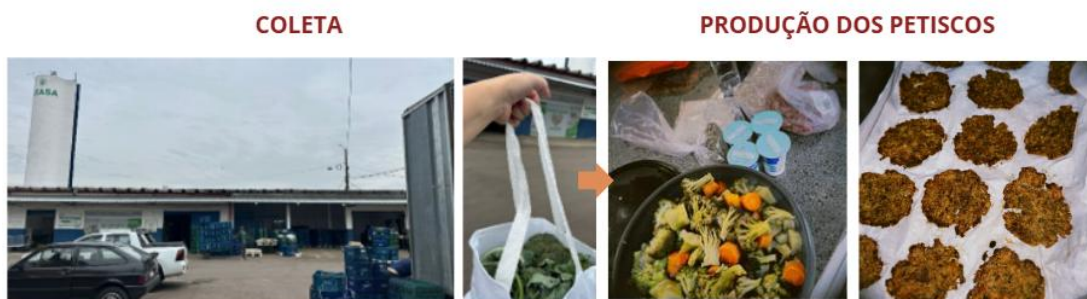
Após a produção da embalagem e considerando o potencial do petisco em contribuir para a nutrição de cães em situação de rua, estabeleceu-se uma parceria com organizações não governamentais (ONGs) voltadas à proteção animal, com destaque para iniciativas localizadas na cidade de Campo Largo.

A instituição selecionada como pioneira nesse processo foi a SOS 4 Patas, uma ONG que se mantém exclusivamente por meio de doações. A organização realiza o resgate de animais em situação de abandono, além de atuar no acolhimento de cães retirados de ambientes de maus-tratos, a partir de denúncias realizadas pela comunidade. Atualmente, abriga cerca de 550 cães, que, em conjunto, consomem aproximadamente seis toneladas de ração por mês.

Para o início da parceria, foi definida a produção de petiscos utilizando alimentos obtidos semanalmente no CEASA (Figura 14). Durante visita à unidade de Curitiba, foram recebidos, por meio de doação, 1 kg de cada legume, o que possibilitou a produção de aproximadamente 200 petiscos, elaborados a partir de 900 g de brócolis e batata-doce e cenoura.



Figura 14 – Produção dos petiscos para doação.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Assim, foi possível produzir aproximadamente 200 unidades do petisco destinadas à doação, as quais foram levadas diretamente ao abrigo e entregues em mãos à cuidadora dos animais.

5 RESULTADOS OBTIDOS

O presente estudo, apesar de estar na fase inicial demonstrou a viabilidade no desenvolvimento de um petisco funcional destinado a cães com deficiências nutricionais, com formulação enriquecida por nutrientes essenciais como cálcio, fósforo, vitaminas B12, E, B1 (tiamina) e C.

A escolha dos componentes foi fundamentada em suas funções biológicas, benefícios clínicos e potencial para suprir carências comuns em cães, especialmente aqueles em idade avançada ou com necessidades específicas, seguindo pesquisas bibliográficas e entrevistas com profissionais da área, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Conversa com as nutricionistas

PERGUNTA	RESPOSTA DA NUTRICIONISTA
A escolha dos ingredientes foi feita de acordo com os objetivos do projeto?	Sim, a escolha dos ingredientes foi feita de acordo com os objetivos pretendidos, afinal esses alimentos contém uma boa palatibilidade pelos cães.
Deve-se manter todos os ingredientes?	Recomendo a retirada do caldo em pó, afinal contém alguns ingredientes que os animais não podem consumir, e não são ingredientes naturais.

Na próxima fase do desenvolvimento pretende-se colocar um conservante, para a melhor duração, qual sua sugestão?	Alguns dos possíveis conservantes naturais são: extrato de alecrim, como já colocaram a folha do ingrediente na composição do produto, a vitamina e é um possível conservante natural, temos alguns artificiais também, mas podemos seguir pelo caminho natural.
--	--

Fonte: Autoria própria, 2025.

Diante dos dados expostos no quadro acima, isto é, a conversa com a nutricionista, foi possível analisar que os nutrientes escolhidos poderiam realmente ser consumidos pela comunidade canina, entretanto, decidiu-se retirar o caldo em pó foi retirada pois segundo as profissionais contém alguns ingredientes que os animais não podem consumir, todavia, os outros ingredientes foram mantidos pois não causam nenhum mal aos cães, logo isso demonstra que esse produto é confiável e avaliado por uma profissional experiente.

5.1 PROTÓTIPO I

No Protótipo I (Figura 14), obteve-se uma consistência mais firme devido à utilização de ovos. O odor era bastante intenso, causado pela presença de alecrim seco em folhas na fórmula, o que conferia um aroma marcante da erva.

A coloração da massa apresentava um tom esverdeado antes da secagem no forno, mas, após o processo de assar, adquiriu uma tonalidade mais amarronzada, característica da desidratação.

A principal falha desse protótipo foi a ausência de medidas precisas na receita, o que impossibilitou a elaboração de uma tabela nutricional confiável e compromete a padronização do que está sendo desenvolvido. Além disso, não foram registradas nem a massa total da preparação nem o peso individual de cada petisco, o que impede o controle exato da porção oferecida por unidade.



Figura 14 – Protótipo I final.



Fonte: Autoria própria, 2025

5.2 PROTÓTIPO II

No Protótipo II, optou-se por não utilizar ovos, considerando que muitos cães apresentam alergia à proteína desse ingrediente. Como o produto já se destina a um público específico, essa exclusão visou ampliar o número de cães que podem consumi-lo com segurança.

A textura final da massa ficou mais macia e leve, resultado tanto da ausência do ovo quanto da escolha por um processo de cozimento em temperatura mais branda, com o objetivo de preservar melhor os nutrientes. A coloração permaneceu semelhante à do protótipo anterior, já que o método de secagem foi mantido, embora com uma leve redução na temperatura do forno.

Quanto ao aroma, apresentou-se neutro, pois não foram utilizados ingredientes com odor marcante, como o alecrim. Essa versão da receita teve um rendimento aproximado de 90 unidades, cada uma com peso médio de 17,2 g (Figura 15).



Figura 15 - Petisco assado.



Fonte: Autoria própria, 2025

5.3 PROTÓTIPO III

No Protótipo III (Figura 16), foi utilizado os mesmos ingredientes da versão anterior, com a adição de cenoura e de conservantes naturais: chá concentrado de alecrim e farinha da mesma planta. Esses componentes contribuíram para uma maior durabilidade do produto, garantindo melhor conservação de forma natural.

A massa apresentou uma textura mais macia e aerada, resultado tanto da ausência de ovos quanto da escolha por uma temperatura moderada durante o preparo. O aroma foi suave e agradável, uma vez que o alecrim foi incorporado de forma homogênea, evitando odores intensos.

A mistura gerou um total de 2 kg de massa, resultando em aproximadamente 100 petiscos de 20 g cada. O protótipo foi reproduzido mais de cinco vezes, com o objetivo de verificar a estabilidade dos resultados. Em todas as repetições, o rendimento, o aspecto visual, a textura e o odor permaneceram consistentes, o que demonstra a confiabilidade da receita.



Figura 16 – Protótipo III.



Fonte: Autoria própria, 2025

5.4 PROTÓTIPO IV

O Protótipo IV apresentou características sensoriais favoráveis, mantendo uma massa aerada e macia, resultado do processo de cocção em baixa temperatura. O aroma mostrou-se suave e equilibrado, devido à boa incorporação dos ingredientes, evitando odores intensos.

Essa formulação resultou em aproximadamente 1 kg de massa, correspondente a 50 petiscos de 20 g cada, já que as quantidades de ingredientes foram utilizadas em metade da proporção inicial.

A eficiência desse produto em relação à conservação, no entanto, somente poderá ser comprovada após a finalização do ensaio de durabilidade, sendo esse fator determinante para confirmar sua viabilidade como alternativa nutricional de maior aceitação e estabilidade.

**Figura 16 e 17 – Protótipo IV final.**

Fonte: Autoria própria, 2025

5.4.1 Tabela nutricional de cada petisco.

A partir da receita padronizada (protótipo III), buscou-se produzir uma tabela nutricional a partir dos dados da literatura e com apoio de inteligência artificial, a partir das quantidades utilizadas de cada ingrediente. As informações correspondem a uma porção de 20g, ou seja, uma unidade do petisco.

Tabela 3 - Tabela nutricional por unidade do petisco

Quantidade por porção	% VD (*)
Valor energético	30 kcal
Carboidratos	4,8g
Proteínas	1,4g
Gorduras totais	0,8g
Gorduras saturadas	0,2g
Gorduras trans	0g
Fibra alimentar	1,2g
Sódio	15mg
Vitamina D	140 UI

Fonte: IA, 2025

De acordo com as recomendações da FEDIAF (2021) e da Associação dos Funcionários Americanos de Controle de Alimentos para Animais - AAFCO (SOMA, 2023), a dieta diária ideal para cães adultos em manutenção deve fornecer aproximadamente 50 g de proteínas e 21 g de gorduras totais, além de atender a necessidades específicas de micronutrientes e fibras para a manutenção da saúde geral. A partir da tabela acima, observa-se que o petisco auxiliará nessa quantidade.

Quanto à fibra alimentar, embora não haja valor mínimo estrito para cães, o consumo saudável situa-se entre 2% e 5% da dieta total, e o aporte de 1,2 g por petisco indica que o produto pode contribuir positivamente para a saúde digestiva, desde que utilizado de forma moderada.

O teor de sódio, baixo em 15 mg por porção, assegura que o consumo moderado do petisco não ultrapasse os limites seguros, reduzindo o risco de problemas renais ou cardiovasculares, como também recomendado pela literatura (FEDIAF, 2021).

No que tange à vitamina D, o valor de 140 UI por petisco (20g) é compatível com as diretrizes nutricionais para cães, considerando que o consumo diário mínimo recomendado pode variar, mas gira em torno de 500 a 3.000 UI por kg de alimento seco (FEDIAF, 2021).

Em síntese, a composição nutricional dos petiscos demonstra que eles são apropriados para atuar como suplementos à dieta habitual dos cães, fornecendo nutrientes essenciais em níveis seguros e vantajosos.

De acordo com as diretrizes da FEDIAF (2021), alimentos complementares devem contribuir para a ingestão adequada de nutrientes quando administrados em conjunto com uma alimentação completa e balanceada, sem a pretensão de substituí-la. Nesse sentido, os petiscos formulados cumprem bem esse papel, reforçando seu potencial funcional dentro de uma rotina alimentar saudável para os animais.



5.5 TESTES DE DURABILIDADE

A primeira análise do primeiro teste de durabilidade teve início em 28 de junho de 2025, com o objetivo de monitorar, ao longo dos dias, possíveis sinais de deterioração do produto. As observações realizadas durante esse período estão registradas no Quadro 5.

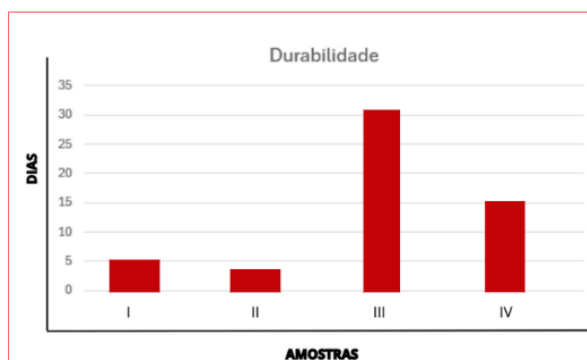
Quadro 5 – Primeira análise de durabilidade.

NÚMERO	AMOSTRAS	CONSERVANTE NATURAL ADICIONADO	LOCAL ARMAZENAMENTO	DE
I	20g do protótipo II (Correspondente a um petisco)	Não	Geladeira	
II	20g do protótipo II (Correspondente a um petisco)	Não	Ambiente sem refrigeração (Sobre o balcão)	
III	20g do protótipo III (Correspondente a um petisco)	Sim	Geladeira	
IV	20g do protótipo III (Correspondente a um petisco)	Sim	Ambiente sem refrigeração (Sobre o balcão)	

Fonte: Autoria própria, 2025.

Os resultados alcançados após a passagem dos trinta dias primeiros dias, estão dispostos no gráfico abaixo (Figura 18).

Figura 18 – Gráfico comparativo de durabilidade de cada amostra.



Fonte: Autoria própria, 2025



Conforme demonstrado na Figura 18, a amostra III apresentou a maior durabilidade entre todas as testadas, alcançando aproximadamente 30 dias sem sinais visíveis de deterioração. Em contrapartida, as amostras I e II mostraram-se significativamente menos resistentes ao tempo, com durabilidades inferiores a 5 dias, já aparecendo fungos, como demonstra a Figura 19:

Figura 19 – Amostras do petisco mofado.



Fonte: Autoria própria, 2025

A amostra IV teve um desempenho intermediário, mantendo-se estável por cerca de 15 dias. Esses dados revelam uma diferença substancial na conservação das formulações, evidenciando a eficácia de determinados ingredientes e condições de armazenamento.

Os resultados apresentados podem ser atribuídos à presença ou ausência de conservantes naturais nas formulações, bem como às condições de armazenamento utilizadas em cada teste. As amostras que continham conservantes naturais, como chá concentrado ou farinha de alecrim, demonstraram maior estabilidade, isso porque ambos são reconhecidos por suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas.

Da mesma forma, aquelas que foram armazenadas sob refrigeração apresentaram maior durabilidade, o que é coerente com o conhecimento de que ambientes frios inibem o crescimento de fungos e bactérias, retardando o processo de decomposição dos alimentos.

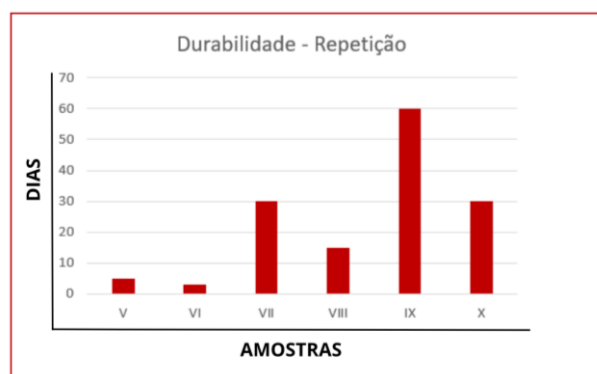
. Para resultados mais eficazes, foi realizada a adição de vinagre de álcool, em função de seu reconhecido potencial antimicrobiano, bem como a verificação da estabilidade dos petiscos em conjunto com a embalagem desenvolvida pela equipe (Quadro 6).

**Quadro 6 – Segunda análise de durabilidade.**

NÚMERO	AMOSTRA	CONSERVANTE	ARMAZENAMENTO	ANÁLISE
V	Protótipo II	Não	Geladeira	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
VI	Protótipo II	Não	Balcão	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
VII	Protótipo III	Farinha e chá concentrado de alecrim.	Geladeira	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
VIII	Protótipo III	Farinha e chá concentrado de alecrim.	Balcão	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
IX	Protótipo IV	Farinha de alecrim, chá concentrado de alecrim e vinagre de álcool.	Geladeira	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.
X	Protótipo IV	Farinha de alecrim, chá concentrado de alecrim e vinagre de álcool.	Balcão	Monitorar diariamente a amostra para identificar o tempo até o surgimento visível de fungos.

Fonte: Autoria própria, 2025

A segunda rodada de análises de durabilidade, teve início no dia 17 de setembro de 2025 e os resultados referentes a 30 dias, podem ser vistos na Figura 20:

Figura 20 – Gráfico comparativo de durabilidade de cada amostra da segunda repetição.

Fonte: Autoria própria, 2025.

Conforme demonstrado na Figura 20, a amostra IX apresentou a maior durabilidade entre todas as testadas até o momento, considerando que as amostras IX e X ainda se encontram em fase de análise. Ainda assim, observa-se que ambas demonstraram desempenho superior em comparação às demais. Em contrapartida, as amostras V e VI apresentaram menor resistência ao tempo, com durabilidade inferior a cinco dias, período em que foi possível identificar o surgimento de fungos, conforme ilustrado na Figura 21. Diante desses resultados, é possível notar que as amostras com melhor desempenho demonstram eficácia satisfatória, evidenciando potencial de aplicação no mercado.

Figura 21 – Amostra do petisco mofado.

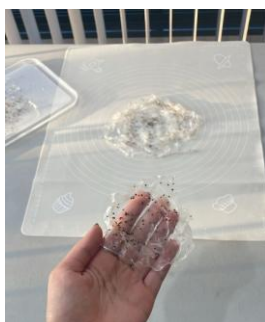


Fonte: Autoria própria, 2025

5.6 EMBALAGEM BIODEGRADÁVEL

Diante a primeira prototipagem da embalagem, desenvolvida como um teste preliminar para avaliar possíveis ajustes na formulação e no processo de fabricação, notou-se que o processo de secagem foi mais demorado do que o previsto, devido à alta umidade característica do clima da cidade de Campo Largo, demorando 4 dias para secagem *in natura* (Figura 22).

Figura 22 – Amostras da embalagem biodegradável.



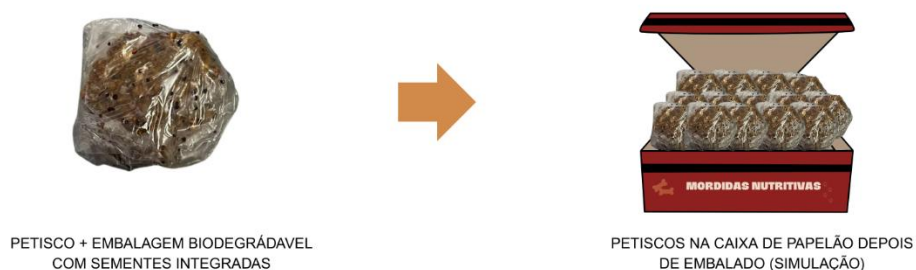


Fonte: Autoria própria, 2025

Em continuidade, foi repetido a produção desse material cerca de quatro vezes, a fim de observar como ele se comportava em diferentes repetições de criação. Diante disso, observou-se resultados satisfatórios, uma vez que o material demonstrou propriedades semelhantes ao plástico convencional e mostrou-se capaz de acoplar o petisco de forma adequada ao término do processo.

A proposta é que ao final, a embalagem leve o petisco individual e depois, seja colocado em uma caixa de papelão para que esta possa ser reciclada (Figura 23).

Figura 23 – Produto da embalagem



Fonte: Autoria própria, 2025

5.6.1 Proposta de renaturalização de espaços urbanos.

A etapa atual corresponde ao acompanhamento da decomposição da embalagem, com ênfase na observação do tempo necessário para o início da germinação das sementes incorporadas em sua estrutura. O teste já foi aplicado e segue em monitoramento, sendo necessário aguardar os dias previstos para que se possa verificar o desenvolvimento inicial da germinação.



5.7 CUSTOS DE PRODUÇÃO

Além da ideia principal do projeto ser, desenvolver um petisco nutritivo para os cães, o objetivo também é fazer com que ele seja de baixo custo, para que mais classes sociais tenham acesso a esse produto.

Diante disso, buscou-se elaborar uma tabela (Tabela 4) de custos de produção, pensando em valores para compras em atacado.

Tabela 4 – Valor de produção do petisco.

INGREDIENTES	VALOR	QUANTIDADE UTILIZADA	VALOR USADA	PELA QUANTIDADE
Carne bovina	R\$35/kg*	195g*****	R\$ 6,83	
Aveia	R\$10/kg*	300g*****	R\$ 3,00	
Iogurte natural	R\$14/L**	320g*****	R\$ 4,48	
Brócolis	R\$5/un***	450g*****	R\$ 4,48	
Cenoura	R\$1,50/kg*	335g*****	R\$ 0,50	
Batata doce	R\$2,5/kg*	450g*****	R\$ 1,13	
Alecrim	R\$20/kg*	50g*****	R\$ 1,00	
Vitamina D	R\$0,5/un***	2 un***	R\$ 1,00	
VALOR TOTAL			R\$ 20,19	

* kg - Quilograma

** L - Litro

*** un - Unidade

**** g - Gramas

Fonte: Autoria própria, 2025

Com base nos dados da tabela, estimou-se um custo de produção de aproximadamente R\$20,19 para 2 kg de massa, sendo que cada petisco pesa em média 20 gramas. Isso equivale a 100 unidades, resultando em um custo unitário de R\$0,22 por petisco, considerando apenas os ingredientes.



Para tanto, também se desenvolveu a tabela de custos para produção a partir das doações com a parceria firmada com o CEASA-PR, conforme descrito abaixo na Tabela 5:

Tabela 5 – Valor de produção do petisco com a parceria.

INGREDIENTES	VALOR	QUANTIDADE UTILIZADA	VALOR PELA QUANTIDADE USADA
Carne bovina	R\$35/kg*	195g*****	R\$ 6,83
Aveia	R\$10/kg*	300g*****	R\$ 3,00
Iogurte natural	R\$14/L**	320g*****	R\$ 4,48
Brócolis	R\$5/un***	450g*****	R\$ 0,00
Cenoura	R\$1,50/kg*	335g*****	R\$ 0,00
Batata doce	R\$2,5/kg*	450g*****	R\$ 0,00
Alecrim	R\$20/kg*	50g*****	R\$ 1,00
Vitamina D	R\$0,5/un***	2 un***	R\$ 1,00
VALOR TOTAL			R\$ 16,31

* kg - Quilograma

** L - Litro

*** un - Unidade

***** g - Gramas

Fonte: Autoria própria, 2025

Com o custo total de produção estimado em R\$ 16,31 para 2 kg de massa, foi possível obter aproximadamente 100 petiscos de 20 g cada. Dessa forma, o custo unitário corresponde a cerca de R\$ 0,16 por petisco, valor inferior ao cálculo anterior de R\$ 0,22, possibilitando uma economia de aproximadamente 25,9% no valor por petisco.

Visando avaliar a viabilidade econômica do produto em uma possível escala comercial, foram incluídos os custos indiretos de produção sobre o custo unitário de R\$ 0,16. Estima-se que a mão de obra represente cerca de 30% do custo dos ingredientes, o que equivale a R\$ 0,049 por unidade. Os custos com energia elétrica foram calculados em 6% (R\$ 0,0098), enquanto os gastos com água ficaram em 3% (R\$ 0,0049). Dessa forma, o custo



indireto por unidade é de aproximadamente R\$ 0,064, elevando o custo total estimado por petisco para cerca de R\$ 0,23.

Dessa forma, o produto mostra-se economicamente acessível, ampliando seu potencial de aplicação em larga escala. Por apresentar um baixo custo, mostra-se uma alternativa acessível para complementar a nutrição de cães em situação de rua ou acolhidos por ONGs, que muitas vezes não têm acesso a uma alimentação balanceada.

Assim, o petisco pode contribuir de forma significativa para projetos sociais e campanhas de bem-estar animal, unindo benefícios nutricionais a uma solução sustentável e de baixo investimento.

5.7.1 Parcerias e economia circular

Após a primeira visita à ONG, foi possível observar os cães anteriormente em situação de vulnerabilidade, que agora recebem os devidos cuidados e são bem tratados. Durante a conversa com os responsáveis pela instituição, foi mencionado que uma doação semanal seria de grande importância para a manutenção do abrigo, uma vez que o segundo maior gasto da organização está relacionado à aquisição de ração, necessidade compreensível, considerando que o local abriga cerca de 550 cães, cada um com suas exigências nutricionais específicas.

A entrega dos petiscos deixou os cuidadores extremamente felizes e gratos pela parceria firmada, demonstrando-se também esperançosos quanto ao apoio em futuras doações (Figura 25):

Figura 25 – Visita ao Instituto SOS4PATAS.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Para as próximas doações, espera-se que os petiscos possam contribuir para a redução de até 30% nos gastos com alimentação, variando conforme o porte e as necessidades nutricionais dos animais. Considerando que a instituição consome cerca de seis toneladas de ração por mês, essa quantidade poderia ser reduzida para aproximadamente 4,2 toneladas, representando uma economia mensal de 1,8 toneladas.

Esse resultado teria impacto direto na sustentabilidade da ONG, permitindo que os recursos anteriormente destinados exclusivamente à compra de ração fossem redirecionados para melhorias na infraestrutura e no bem-estar dos animais, garantindo a oferta de um ambiente cada vez mais adequado e acolhedor.

Dessa forma, a proposta apresentada visa não apenas à redução dos custos de produção, mas também à contribuição para a preservação ambiental, por meio do aproveitamento de alimentos que, de outra forma, seriam descartados.

Além disso, a iniciativa alinha-se aos princípios da economia circular, que têm como objetivo minimizar o desperdício e a geração de resíduos (TEMAS, 2023). Esse conceito aplica-se tanto à utilização de embalagens biodegradáveis, capazes de reduzir a produção de resíduos plásticos, quanto à parceria estabelecida com o centro agrícola, na qual alimentos previamente descartados passam a ser reaproveitados de forma sustentável na produção dos petiscos, contribuindo significativamente para o dia a dia das ONGs de proteção animal.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das problemáticas levantadas, o presente estudo evidenciou a viabilidade do desenvolvimento de um petisco funcional destinado a cães em situação de vulnerabilidade e formulado com nutrientes essenciais como cálcio, fósforo, vitaminas B1 (tiamina), B12, C e E.

A escolha dos ingredientes baseou-se em suas funções biológicas, benefícios clínicos e potencial para suprir carências nutricionais comuns. Ademais, verificou-se que a utilização de conservantes naturais, como o extrato de alecrim e o vinagre de álcool, contribuiu para o aumento da durabilidade do produto, reduzindo a necessidade de aditivos artificiais.

Paralelamente, a formulação de uma embalagem biodegradável incorporada com sementes nativas mostrou-se promissora e eficiente, associando praticidade, sustentabilidade e potencial de contribuição à renaturalização de espaços urbanos, uma estratégia que, embora distinta do reflorestamento, promove a biodiversidade e a consciência ambiental entre os consumidores.

Além disso, ressalta-se a relevância das parcerias com centros de agricultura, voltadas ao reaproveitamento de hortaliças que, embora fora dos padrões estéticos de comercialização, ainda apresentam plenas condições de consumo, fazendo com que essa estratégia contribua diretamente para a redução do desperdício de alimentos e para a diminuição dos impactos ambientais associados ao descarte inadequado de resíduos orgânicos, como o aumento das emissões de gases de efeito estufa.

Acrescenta-se que o fortalecimento de vínculos com organizações não governamentais de proteção animal amplia o impacto social do projeto, ao destinar os alimentos reaproveitados para a produção dos petiscos, favorecendo a qualidade de vida de cães em situação de vulnerabilidade e reduzindo custos de manutenção das instituições parceiras e incentiva práticas solidárias.

Dessa forma, a proposta integra-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, promovendo o consumo responsável, a diminuição de desperdícios e o bem-estar animal, em consonância com a preservação ambiental e a inclusão social.

Como continuidade do projeto, espera-se conseguir a realização de testes laboratoriais e clínicos, em parceria com profissionais da área veterinária e instituições de ensino superior, a fim de validar cientificamente a eficácia do produto em diferentes populações caninas.

REFERÊNCIAS

ABINPET – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. *Manual Pet Food Brasil 2023*. Disponível em: <https://abinpet.org.br>. Acesso em: 13 maio 2025.

ABINPET – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. *Mercado Pet Brasil 2023*. Disponível em: <https://abinpet.org.br>. Acesso em: 14 maio 2025.

ALECRIMPET. *Petiscos naturais, saudáveis e saborosos para cães e gatos*. Disponível em: <https://www.alecrimpet.com.br/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

ALVES. *Benefícios do amor-perfeito*. Disponível em: <https://capitalist.com.br/amor-perfeito-dos-jardins-as-caracteristicas-e-beneficios-da-especie-que-encanta-os-jardineiros/>. Acesso em: 15 set. 2025.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Interações entre alimentos humanos e alimentos para pets*. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>. Acesso em: 14 maio 2025.

BARKYN. *6 especiarias boas para a saúde do seu cão*. Disponível em: <https://blog.barkyn.com/lifestyle/6-especiarias-boas-para-seu-cao>. Acesso em: 19 maio 2025.

BARBOSA, M. C. de; LIMA, C. E.; PEREIRA, A. P.; SILVA, F. R. *Efeitos de aditivos artificiais na saúde de cães e gatos*. Revista Brasileira de Ciência Animal, v. 13, n. 2, p. 45–52, 2020.

BARBOSA, M. C. de; LIMA, C. E.; PEREIRA, A. P.; SILVA, F. R. *Fatores que influenciam a aceitação de alimentos por cães e gatos*. Revista de Nutrição Animal, v. 11, n. 1, p. 35–42, 2020.

BOMCOMPAGNI, L. B. T.; STASIENIUK, É. *Desafios do nutricionista de cães e gatos e formulador pet food para os próximos anos*. Revista Pet Food, 15 ago. 2023. Disponível em: <https://www.editorastilo.com.br/pet-food/desafios-do-nutricionista-de-caes-e-gatos-e-formulador-pet-food-para-os-proximos-anos/>. Acesso em: 15 set. 2025.

BONITOPAK. *Bandeja de polpa moldada para prensagem a úmido*. Disponível em: <https://bonitopak.com/pt/produtos/bandejas-de-polpa-moldada-para-prensagem-a-umido/>. Acesso em: 17 set. 2025.

BRASIL. *Lei n. 11.794, de 8 de outubro de 2008*. Dispõe sobre o uso científico de animais e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 9 out. 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2009*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 19 maio 2025.

CALDERÓN. *Vitaminas B no sistema nervoso*. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6930825/>. Acesso em: 16 set. 2025.

CENTRUM. *O que é o ferro*. Disponível em: <https://www.centrumvitaminas.com.pt/saiba-mais/vitaminas-minerais/ferro/>. Acesso em: 17 set. 2025.

CONAQ. *Embalagens biodegradáveis: benefícios e desafios de produção*. Disponível em: <https://conaq.com.br/embalagens-biodegradaveis-beneficios-e-desafios-da-producao/>. Acesso em: 17 set. 2025.

COSTA, M.; ALMEIDA, J.; FARIAS, R. *Tecnologias de embalagens: 500 perguntas frequentes, visões acadêmicas e tecnológicas discutidas e comentadas*. 1. ed. Brasília:

CAPES, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/725857/1/tecnologias-de-embalagens-500-perguntas-frequentes-visoes-academicas-e-tecnologicas-discutidas-e-comentadas.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2025.

DENTALIGHT. *Petiscos naturais e funcionais*. Disponível em: <https://www.dentalight.com.br/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

DHOGS. *Petiscos naturais*. Disponível em: <https://www.dhogs.com.br/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

DROGAVET. *Cachorro pode comer batata-doce? Saiba benefícios e riscos*. Disponível em: <https://www.drogavet.com.br/cachorro-pode-comer/cachorro-pode-comer-batata-doce/>. Acesso em: 17 maio 2025.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Tecnologias de conservação de alimentos para animais*. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 17 maio 2025.

ENTEROGERMINA. *Benefícios do probiótico*. Disponível em: <https://www.enteroegermina.com/pt-br/saude-intestinal/dicas-gerais-bem-estar/beneficios-dos-probioticos>. Acesso em: 14 set. 2025.

ESSENTIAL NUTRITION. *O que são carotenoides*. Disponível em: <https://www.essentialnutrition.com.br/conteudos/carotenoides/>. Acesso em: 15 set. 2025.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. *Pet care in Brazil*. 2022. Disponível em: <https://www.euromonitor.com>. Acesso em: 18 maio 2025.

FEDIAF. *Diretrizes nutricionais para alimentos completos e complementares para cães e gatos*. The European Pet Food Industry, ago. 2021. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/clinicav/AULUSCAVALIERICARCIOF/diretrizes-nutricionais.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2025.

GIADA. *O que são compostos fenólicos*. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/biologica/article/view/439>. Acesso em: 17 set. 2025.

GONÇALVES, A. P.; COSTA, J. C. *Aplicação de embalagens biodegradáveis no setor alimentício: uma revisão*. Ciência & Inovação, Instituto Federal Farroupilha, 2021.

Disponível em:

<https://periodicos.iffarroupilha.edu.br/index.php/cienciainovacao/article/view/380/269>.

Acesso em: 20 jul. 2025.

GOVERNO DO PARANÁ. *Fim do desperdício: como o Paraná virou exemplo de reaproveitamento de alimentos*. Disponível em: <https://www.ceasa.pr.gov.br/Noticia/Fim-do-desperdicio-como-o-Parana-virou-exemplo-de-reaproveitamento-de-alimentos>. Acesso em: 29 jul. 2025.

HILL'S PET NUTRITION. *Healthy dog treats: what to know*. Disponível em:

<https://www.hillspet.com.br/dog-care/nutrition-feeding/healthy-dog-treats>. Acesso em: 18 maio 2025.

HILL'S PET NUTRITION. *Os cães podem comer brócolis? É seguro?* Disponível em:

<https://www.hillspet.com.pt/dog-care/nutrition-feeding/can-dogs-eat-broccoli>. Acesso em: 18 maio 2025.

HILL'S PET NUTRITION. *Palatabilidade e comportamento alimentar canino*. Disponível em: <https://www.hillspet.com.br/dog-care/nutrition-feeding/healthy-dog-treats>. Acesso em: 19 maio 2025.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Política Nacional de Resíduos Sólidos e embalagens biodegradáveis*. 2023. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 29 jul. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos domicílios com animais de estimação*. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 maio 2025.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Monitoramento das emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. 2023. Disponível em: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>. Acesso em: 29 jul. 2025.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Relatório de desigualdade social no Brasil*. 2024. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 29 jul. 2025.

JOHNSON. *Deficiência de riboflavina*. Disponível em:

<https://www.msdmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BArbios-nutricionais/vitaminas/defici%C3%Aancia-de-riboflavina>. Acesso em: 17 set. 2025.

LEWIS III. *Benefícios do cálcio*. Disponível em:

<https://www.msdmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BArbios-hormonais-e->



[metab%C3%B3licos/equil%C3%ADbrio-eletr%C3%ADtico/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-a-fun%C3%A7%C3%A3o-do-c%C3%A1lcio-no-organismo](#). Acesso em: 14 set. 2025.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Iniciativas para inclusão de produtos pet acessíveis*. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 19 maio 2025.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Manual de boas práticas para estabelecimentos de produtos destinados à alimentação animal*. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 19 maio 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Animais de companhia e saúde pública*. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br>. Acesso em: 29 jul. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Vitamina A*. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/deficiencia-de-vitamina-a-2/>. Acesso em: 17 set. 2025.

MUNDO EDUCAÇÃO. *Plásticos biodegradáveis: o que são e para que servem*. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/plasticos-biodegradaveis.htm>. Acesso em: 20 jul. 2025.

MUNDO NOVO. *Conservação do amido de milho*. Disponível em: <https://mundoovno.ind.br/post/3/biofilmes-de-amido-conservacao-e-sustentabilidade>. Acesso em: 15 set. 2025.

NASCIMENTO. *Benefício do potássio*. Disponível em: <https://guiadafarmacia.com.br/>. Acesso em: 17 set. 2025.

NATURE FOOD. *The carbon footprint of global food transport*. Nature Food, v. 3, p. 445–453, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00531-w>.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/pt-br/2030-agenda>. Acesso em: 29 jul. 2025.

PATTON. *Benefício do fósforo*. Disponível em: <https://health.clevelandclinic.org/health-benefits-of-phosphorus>. Acesso em: 11 set. 2025.

PERITO ANIMAL. *Petiscos naturais para cachorros: tipos e receitas*. Disponível em: <https://www.peritoanimal.com.br/petiscos-naturais-para-cachorros-tipos-e-receitas-24014.html>. Acesso em: 14 abr. 2025.

PETLOVE. *Cachorro pode comer alecrim? Veja como oferecer!*. Disponível em: <https://www.petlove.com.br/dicas/cachorro-pode-comer-alecrim>. Acesso em: 19 maio 2025.

PETMAG. *Teste PetMag: petiscos 100% naturais Biodog*. Disponível em: <https://www.petmag.com.br/20855/teste-petmag-petiscos-100-naturais-biodog/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

PETRONILHO. *Benefício da cenoura para os cachorros*. Disponível em: <https://www.petlove.com.br/dicas/beneficios-da-cenoura-para-os-cachorros>. Acesso em: 16 set. 2025.

PETZ. *Cachorro pode comer brócolis?* Disponível em: <https://www.petz.com.br/blog/cachorro-pode-comer-brocolis/>. Acesso em: 19 maio 2025.

PETZ. *Como fazer petiscos mais atrativos para cães*. Disponível em: <https://www.petz.com.br/blog/petiscos-naturais-para-cachorro/>. Acesso em: 19 maio 2025.

PETZ. *Petiscos naturais: benefícios e produção*. Disponível em: <https://www.petz.com.br/blog/petiscosnaturais-para-cachorro/>. Acesso em: 16 maio 2025.

PICTURETHISAI. *Benefícios da Gypsophila paniculata*. Disponível em: https://www.picturethisai.com/pt/benefits/Gypsophila_paniculata.html. Acesso em: 20 jul. 2025.

PURINA. *Cachorro pode comer aveia? Saiba benefícios e riscos*. Disponível em: <https://purina.com.br/purina/cachorro-pode-comer-aveia>. Acesso em: 15 maio 2025.

ROSTAGNO, H. S.; SOUZA, D. A.; FRAGA, A. F.; et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais*. 4. ed. Viçosa, MG: UFV, 2017.

SAÚDE ID. *Quais são seus benefícios*. Disponível em: <https://www.saudeid.com.br/blog/vitamina-b2>. Acesso em: 15 set. 2025.

SANETRAN. *Economia circular*. Disponível em: <https://sanetran.com.br/entenda-a-economia-circular/>. Acesso em: 15 set. 2025.

SILVA. *O que é e para que serve o selênio*. Disponível em: <https://nav.dasa.com.br/blog/selenio>. Acesso em: 17 set. 2025.

SILVA, A. M. R. *O que é glicosinolato*. Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 5, 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1071951/1/BPD17010.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025.

SILVA, R.; LIMA, M.; SOUZA, P. *Desenvolvimento e aplicação de materiais biodegradáveis: uma revisão*. Revista Matéria, v. 26, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/vp65zDKRRb5VzvVcQXtcK7D/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

SOMA NUTRIÇÃO ANIMAL. *Alimentação canina*. Disponível em: <https://www.somanutricaoanimal.com.br/alimentacao-canina-qual-e-a-dieta-ideal-para-o-seu-cachorro/>. Acesso em: 15 set. 2025.

SPECIAL DOG. *Do prato do tutor para o potinho do pet: conheça os benefícios da batata-doce na nutrição animal*. Disponível em: <https://www.specialdog.com.br/portalet/pet/do-prato-do-tutor-para-o-potinho-do-pet-conheca-os-beneficios-da-batata-doce-na-nutricao-animal>. Acesso em: 15 maio 2025.

STOP FOOD LOSS AND WASTE. *The issue: methane and food waste*. 2024. Disponível em: <https://www.stopfoodlosswaste.org/issue>. Acesso em: 29 jul. 2025.

THIS-ELEMENT. *PLA vs PET: breaking down the differences for eco-conscious consumers*. Disponível em: <https://this-element.com/blogs/news/pla-vs-pet-breaking-down-the-differences-for-eco-conscious-consumers>. Acesso em: 20 jul. 2025.

TUDO GOSTOSO. *Você está jogando fora os nutrientes dos legumes por causa de um detalhe no preparo*. Disponível em: <https://www.tudogostoso.com.br/noticias/voce-esta-jogando-fora-os-nutrientes-dos-legumes-por-causa-de-um-detalhe-no-preparo-a9915.htm>. Acesso em: 20 jul. 2025.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Food Waste Index Report 2024*. 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024>. Acesso em: 29 jul. 2025.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. *Food loss and waste account for 8–10% of annual global greenhouse gas emissions; cost USD 1 trillion annually*. UN Climate Change News, 2024. Disponível em: <https://unfccc.int>. Acesso em: 29 jul. 2025.

VIDA SAUDÁVEL. *O que são as fibras*. Disponível em: <https://vidasaudavel.einstein.br/descubra-quais-sao-os-alimentos-ricos-em-fibra/>. Acesso em: 16 set. 2025.

XAVIER. *Embalagens biodegradáveis – reduzindo a poluição plástica*. Disponível em: <https://www.com.br/docs/embalagens-biodegradaveis/>. Acesso em: 14 set. 2025.

