

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**CURSO DE ZOOTECNIA**

**LAURA SCAPINI WEIAND**

**Estudo da aceitabilidade e da palatabilidade de  
biscoitos assados para cães contendo farinha de  
*Hermetia illucens***

**FLORIANÓPOLIS – SC**

**2022**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**CURSO DE ZOOTECNIA**

**LAURA SCAPINI WEIAND**

**Estudo da aceitabilidade e da palatabilidade de  
biscoitos assados para cães contendo farinha de  
*Hermetia illucens***

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência para obtenção  
do Diploma de Graduação em Zootecnia da  
Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Priscila de Oliveira  
Moraes

Coorietador(a): Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Lucélia Hauptli

**FLORIANÓPOLIS - SC**

**2022**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Weiand, Laura Scapini

Estudo da aceitabilidade e da palatabilidade de biscoitos assados para cães contendo farinha de *Hermetia illucens* / Laura Scapini Weiand ; orientador, Priscila de Oliveira Moraes, coorientador, Lucélia Hauptli, 2022.

63 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Graduação em Zootecnia, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Zootecnia. 2. Farinha de insetos. 3. Mosca Soldado Negro. 4. Petisco. I. Moraes, Priscila de Oliveira. II. Hauptli, Lucélia. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Zootecnia. IV. Título.

LAURA SCAPINI WEIAND

**Estudo da aceitabilidade e da palatabilidade de  
biscoitos assados para cães contendo farinha de  
*Hermetia illucens***

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

Florianópolis, 14 de julho de 2022

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente  
Lucelia Hauptli  
Data: 29/07/2022 15:28:39-0300  
CPF: 934.061.930-72  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lucélia Hauptli

Coorientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente  
MAIARA PETRI VILVERT  
Data: 01/08/2022 12:55:05-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Maiara Petri Vilvert, Zootecnista

Nutricol Alimentos

*Mônica Estela Zambon Merenda*

Mônica Estela Zambon Merenda, Zootecnista

BRF Pet

## **AGRADECIMENTOS**

Os agradecimentos acabam se tornando uma parte muito prazerosa da feitura do trabalho já que ao longo deste processo não estive sozinha.

Dedico esta minha conquista a minha família, meus pais Gládis e Roberto e aos meus irmãos Guilherme e Raul, por me incentivarem, me apoiarem em momentos de angústia e pela compreensão de não poder me fazer presente em muitos momentos da vida deles enquanto estava em processo de minha formação. Obrigada por sempre acreditarem, hoje, amanhã e sempre, em mim.

A minha Orientadora Priscila de Oliveira Moraes, por crer em mim e no tema que escolhi para o meu trabalho de conclusão de curso. Por aceitar encarar este projeto comigo, me incentivando e compartilhando conhecimentos acadêmicos e humanos que serão levados para além deste período.

A minha coorientadora, Lucélia Hauptli, pelo apoio e dedicação durante a realização deste trabalho, ao professor Diego Peres Netto, por abrir as portas do Laboratório de Nutrição Animal com o viés de enriquecer ainda mais este trabalho, trazendo muito conhecimento e experiência de maneira regozijante.

Aos colegas, que auxiliaram na execução para que este projeto fosse levado à frente.

Aos meus amigos, por fazerem parte dos meus momentos de descontração e que fizeram esses anos serem muito mais leves e cheios de alegria do que eu poderia imaginar.

Aos tutores, que doaram seu tempo e se dedicaram para que este projeto pudesse ter sido concretizado, sem vocês e seus animais de companhia nada seria possível.

A minha amiga Luara K. Maccari, que também aceitou meu convite de fazer parte do projeto e fazendo dele também seu Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, para que tivéssemos um trabalho final muitíssimo rico em conteúdo.

A todos que de alguma maneira, direta ou indiretamente, fizeram parte desta caminhada e contribuíram para esta construção.

Muito obrigada!

*“É exatamente disso que a vida é feita: de momentos!  
Momentos os quais temos que passar, sendo bons ou  
não, para o nosso próprio aprendizado, por algum motivo.  
Nunca esquecendo do mais importante: nada na vida é  
por acaso...”*  
*(Chico Xavier)*

## RESUMO

O uso de insetos em alimentos representa uma nova fonte de proteína para o setor *pet food*, por ter alto valor proteico, excelente fonte de gordura, minerais e fibras. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um biscoito assado contendo farinha da larva da mosca Soldado-Negro (FLMSN), avaliar suas características físico-químicas, bem como a sua aceitabilidade e palatabilidade em cães domiciliados na cidade de Florianópolis – SC, além de compreender a visão do tutor sobre o tema. Para a produção dos biscoitos foram utilizados os seguintes ingredientes para a base: farinha de trigo branca e integral, farinha de arroz, leite em pó desnatado, melaço, gordura vegetal, bissulfito de sódio, sal e água. Os tratamentos foram o controle (massa base) e com a adição de 20% de FLMSN sob a massa base. Para avaliar a qualidade dos biscoitos foram realizados os seguintes testes: perda de água durante a cocção; percentual de encolhimento; rendimento de massa; textura; atividade de água e análise bromatológica. Para o teste de aceitabilidade e preferência 35 cães foram selecionados através de um questionário, que já continham questões sobre a percepção do tutor sobre a farinha de insetos. O tratamento com FLMSN apresentou maior percentual em todas as análises bromatológicas ( $p < 0,05$ ), exceto na matéria seca. O biscoito com FLMSN apresentou maior capacidade de expansão ( $p < 0,05$ ) que o controle, 81,18% e 65,24%, respectivamente. Para o teste de aceitabilidade, das 132 ofertas de cada tratamento, o com FLMSN apresentou maior aceitabilidade que o biscoito controle, 64,8% e 44,2%, respectivamente ( $p < 0,05$ ). Para o teste de preferência o biscoito com FLMSN aumentou os níveis nutricionais, aumentou a aceitabilidade e apresentou maior preferência, demonstrando ser mais palatável aos cães. Com relação a esta alternativa de fonte proteica, 89,4% dos tutores já tinham ouvido falar e 78,9% dos tutores acham uma ótima alternativa para nutrição animal.

**Palavras-chaves:** farinha de insetos, Mosca Soldado-Negro, petisco

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Produtos/Serviços que os tutores de cães e gatos adquirem	17
<b>Figura 2:</b> Faturamento e indústria de <i>pet food</i>	18
<b>Figura 3:</b> Crescimento 2019/2020 por segmento	18
<b>Figura 4:</b> Biscoitos em molde de ossinho, tratamento 1 (controle) a esquerda e tratamento 2 (com FLMSN) a direita	27
<b>Figura 5:</b> Texturômetro modelo TA.HD.plus, Texture Analyser, Stable Micro Systems	29
<b>Figura 6:</b> Equipamento obtendo os parâmetros de força e fraturabilidade	30
<b>Figura 7:</b> Aparelho AquaLab série 3TE	30
<b>Figura 8:</b> Embalagem utilizadas para entregar os biscoitos para os cães residentes na cidade de Florianópolis-SC	32
<b>Figura 9:</b> Conhecimento dos tutores referente a nova fonte proteica alternativa	40
<b>Figura 10:</b> Oferta de alimento específico (petiscos, biscoitos, snacks) por parte dos tutores aos seus cães	40
<b>Figura 11:</b> Opinião do tutor em relação a farinha de insetos	41
<b>Figura 12:</b> Visão do tutor em relação ao estudo de um petisco com inseto	41

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Exemplo de descrição da embalagem dos biscoitos para cães para o teste de aceitabilidade ao longo dos 4 dias	33
<b>Tabela 2:</b> Características químicas, atividade de água e dureza dos biscoitos	36
<b>Tabela 3:</b> Percentual de encolhimento na largura, comprimento e altura dos biscoitos	38
<b>Tabela 4:</b> Resultados das análises físicas das formulações	39
<b>Tabela 5:</b> Dados do teste de aceitabilidade dos biscoitos	42
<b>Tabela 6:</b> Dados do teste de preferência dos biscoitos	44

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 Objetivo geral .....	15
2.2 Objetivos específicos .....	15
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
3.1 Mercado Pet .....	16
3.2 Palatabilidade de cães .....	19
3.3 Uso de farinha de insetos para animais pet .....	21
3.4 Percepção dos tutores sobre o uso de farinha de insetos na nutrição de pets .....	24
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	26
4.1 Desenvolvimento dos biscoitos .....	26
4.2 Qualidade dos biscoitos .....	27
4.2.1 Composição bromatológica .....	27
4.2.2 Perda de água durante cocção .....	28
4.2.3 Percentual de encolhimento .....	28
4.2.4 Rendimento de massa .....	28
4.3 Teste físico .....	29
4.4 Análise de atividade de água dos biscoitos .....	30
4.5 Seleção dos Cães .....	31
4.6 Aceitabilidade .....	32
4.7 Palatabilidade .....	33
4.8 Estatística .....	34
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	36
5.1 Características físico-química dos biscoitos .....	36
5.2 Resultados da seleção .....	39

5.3 Teste de aceitabilidade .....	41
5.4 Teste de preferência .....	43
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>45</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>53</b>

# 1. INTRODUÇÃO

Dentre outros motivos, o ser humano busca a companhia dos animais de estimação para aliviar o estresse e a carência das pessoas que vivem, principalmente, nos grandes centros urbanos, desempenhando um papel importante na qualidade de vida de seus tutores. Além dessa condição, com o envelhecimento da população humana, pessoas acima da faixa etária de 60 anos buscam, nos animais de companhia, uma maneira de se ocuparem e se tornarem úteis (BORGES et al., 2003).

Esses, e outros inúmeros fatores, colocam o Brasil na segunda posição do ranking mundial com a maior população de cães, gatos e aves canoras e ornamentais, sendo a espécie mais populosa no Brasil os cães, com 55,9 milhões de animais (ABINPET, 2021). Esse número vem apresentando um crescimento anual, à exemplo, em 2018 havia uma população de 52,2 milhões de cães (ABINPET, 2018), demonstrando um aumento de 6,6%. Este crescimento reflete na demanda comercial, com um faturamento para o país de 27,02 bilhões de reais oriundos do mercado pet, na qual 75% é direcionado para o mercado *pet food* (ABINPET, 2020).

Devido ao aumento esperado da população em 9,8 bilhões de pessoas até 2050 (FAO, 2017), o consumo por ingredientes proteicos aumentará em até 70% no respectivo ano, sendo sugerido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura a utilização de farinha de insetos na alimentação animal (CARVALHO et al., 2016).

Atualmente são documentadas mais de 2.000 espécies de insetos comestíveis e entre os mais comuns estão os insetos da ordem Díptera (moscas) (EFSA, 2015), como por exemplo a mosca Soldado-Negro (*Hermetia illucens*).

O uso de insetos em alimentos representa uma nova fronteira no setor *pet food*, por ter alto valor proteico, excelente fonte de gordura, minerais e fibras (HUIS et al., 2014). Além disso, a produção desta fonte proteica diminui a pegada de carbono na produção dos alimentos industrializados, podendo

substituir a farinha de carne e ossos, farelo de soja e os demais ingredientes utilizados na produção de alimentos para animais (CARVALHO et al., 2016).

Apesar da farinha de inseto representar uma fonte alternativa segura de proteína, é necessário a aceitação dos tutores para que o produto seja adquirido, visto que a alimentação dos cães é determinada pelas preferências dos proprietários e de seu conhecimento sobre nutrição de *pet* (GALDINO, 2021).

Além disso, o alimento produzido com farinha de inseto precisa passar pelo teste de ser um produto palatável e aceito pelos animais.

O conceito de palatabilidade vai além da aceitação de um alimento, é o conjunto da textura, odor, forma, tamanho e sabor que irão conjuntamente determinar a palatabilidade do alimento (PIZZATO; DOMINGUES, 2008).

Por muitos anos a alimentação era baseada no conceito de sobrevivência, ou seja, o mínimo necessário para a manutenção da vida do animal, mas devido a evolução em função do conhecimento científico existente não importa o quão bem formulado e produzido está um alimento se o animal, voluntariamente, não aceitá-lo e ingeri-lo (BEÇA, 2013). Em razão disso, a regulação dos fatores de palatabilidade e aceitabilidade são extremamente importantes em um produto alimentício.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Analisar a aceitabilidade e a palatabilidade de biscoitos assados contendo farinha de *Hermetia illucens* e estudar a visão do tutor sobre o uso de farinha de insetos em petiscos para cães domiciliados na cidade de Florianópolis - SC.

### 2.2 Objetivos específicos

Estudar a visão do tutor sobre um biscoito assado para cães contendo farinha de *Hermetia illucens*;

Avaliar características de desenvolvimento de um biscoito assado contendo a farinha de larva de *Hermetia illucens*;

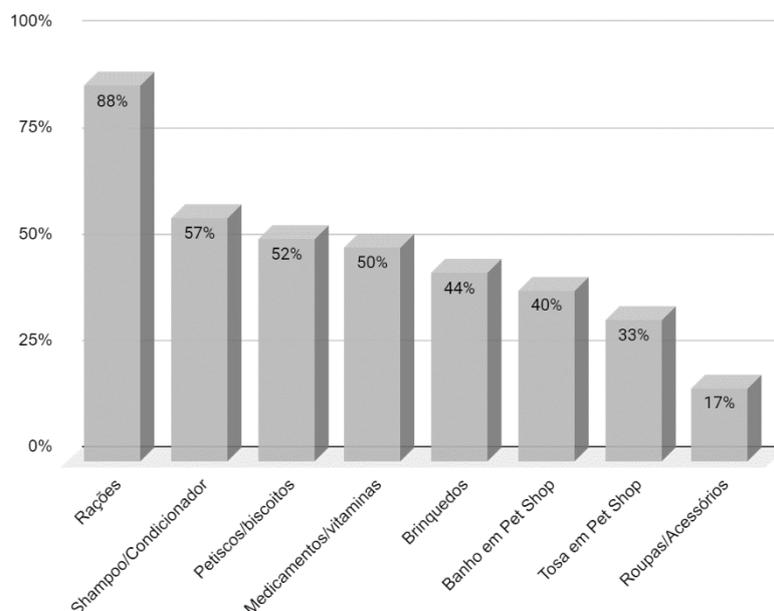
Comparar características físicas dos biscoitos contendo ingrediente de origem vegetal ou com *Hermetia illucens*.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Mercado Pet

A crescente antropomorfização, caracterizada pela relação entre os animais de companhia e seus donos (BAUTZ, 2013), vem estabelecendo um vínculo harmonioso entre eles, mesmo que o ser humano não consiga se comunicar com os animais através da fala, o afeto é manifestado por gestos de carinho. Os animais de estimação passaram a ser vistos como um membro da família, que recebem além do essencial para a sua sobrevivência, como abrigo, alimentação, proteção e cuidados com a saúde. Essa aproximação faz com que o tutor queira o melhor para o animal, na qual os gastos com serviços pet podem ser explicadas pelo comportamento do consumidor, que é dado pelo conjunto de atividades mentais e emocionais, que leva a pessoa consumir determinado produto causando uma sensação de satisfação de um certo desejo ou necessidade (RICHERS, 1984).

Além disso, a crescente antropomorfização pode ser comprovada devido ao alto número de tutores que se importam com o bem-estar dos seus animais de estimação. Segundo uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) em 2017, 99,2% dos tutores cuidam de alguma forma da saúde dos pets, sendo que 63,5% zelam pela higiene (banho, tosa, e cuidados em geral), enquanto 58% mantêm os exames e as vacinas em dia e 51,3% procuram dar uma alimentação balanceada. Os produtos/serviços mais comprados no dia a dia entre os tutores (Figura 1) são as rações (88,1%), os shampoos/condicionadores (57,3%) os petiscos/biscoitos (51,7%), os medicamentos/vitaminas (50,4%) e os brinquedos (43,7%). O que motiva os tutores a proporcionar esses cuidados, está relacionado com à garantia da saúde (84,7%), da higiene (52,3%) e da diversão dos animais (41,6%).



**Figura 1** - Produtos/Serviços que os tutores de cães e gatos adquirem.

Fonte: Adaptado de CNDL/SPC Brasil, 2017.

O Brasil se tornou o segundo maior mercado de produtos pet com 6,4% de participação global (MIRANDA, 2020), possuindo uma fatia de 0,36% no produto interno bruto (PIB) à frente dos setores de utilidades domésticas e automação industrial (ABINPET, 2019).

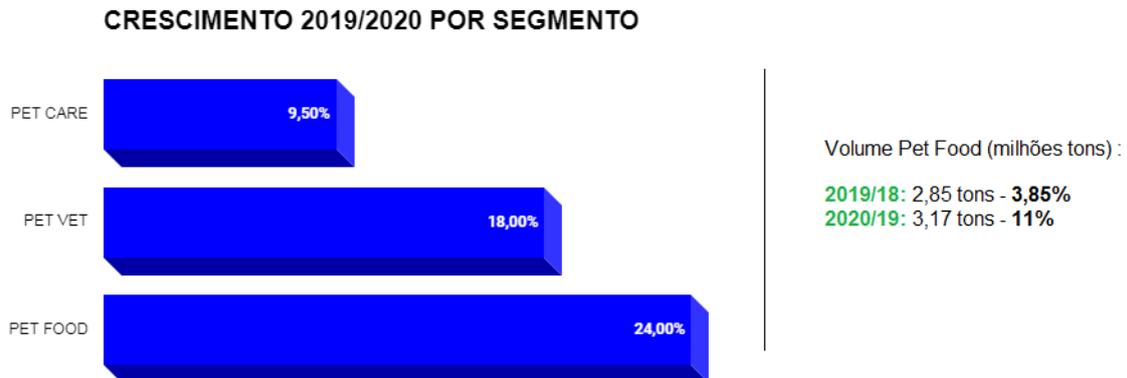
Devido ao aumento do número de animais de estimação nos lares, o faturamento do mercado pet refletiu em 27,02 bilhões de reais, na qual 8% é oriundo do *pet care*, 17% oriundo do mercado *pet vet* e a maior parcela é oriundo do mercado *pet food* com 75% (Figura 2) (ABINPET, 2020), com um crescimento expressivo nesses segmentos do ano de 2019 para 2020 (Figura 3).

## FATURAMENTO - INDÚSTRIA PET FOOD



**Figura 2** - Faturamento e indústria de *pet food*.

Fonte: Adaptado ABINPET, 2020.



**Figura 3** - Crescimento 2019/2020 por segmento.

Fonte: Adaptado ABINPET, 2020.

Com a pandemia do Covid-19, muitos setores econômicos entraram em crise, mas o mercado pet no país teve um crescimento estimado para o ano de 2020 em 13,5% em relação ao ano de 2019. Com as limitações impostas pelo

vírus houve um aceleração na ampliação do e-commerce, que entre o ano de 2017 e 2020 as vendas on-line de produtos pet triplicaram no Brasil (EXAME, 2021), fazendo com que os canais digitais de compras e serviços para animais de estimação ficassem ainda mais completos, possuindo até programas de assinatura.

### 3.2 Palatabilidade de cães

O conjunto e a associação de fatores como sabor, odor, textura, tamanho, temperatura, além de aspectos químicos e físicos e entre outros, caracterizam a palatabilidade de um alimento, que irá promover ou inibir o consumo. O paladar é um dos principais entre os cinco sentidos que desempenham um papel importante, na qual promove a seleção, ingestão, absorção e digestão dos alimentos que estão envolvidos (YAMAGUCHI; NINOMIYA, 2000). O termo palatabilidade é definido como a agradabilidade crossensorial momentânea e subjetiva do consumo de alimentos (HALL et al. 2018), já a preferência alimentar é a probabilidade de um entre dois alimentos disponíveis ser ingerido sob condições bastante específica (LAVACH, 2019), caracterizada pelo quão agradável determinado alimento é ao animal (ZANATTA et al., 2016).

É muito importante o conhecimento da palatabilidade, principalmente para as indústrias destinadas à alimentação pet (CARVALHO, 2006), pois assim, é possível desenvolver novos produtos e verificar a aceitação do animal antes que ele seja distribuído aos pontos de venda, sendo essa, uma medida importante do desempenho da indústria de alimentos para animais de estimação (LAVACH, 2019). Além disso, a palatabilidade do produto aproxima o tutor de seu animal, tornando uma relação mais agradável, visto que a refeição é um momento de bem-estar, que em muitas situações, esse momento passa a ser a principal forma de comunicação entre ambos (PIZZATO; DOMINGUES, 2008).

A palatabilidade vai muito além da noção de quantidade de alimento ingerido ou da velocidade de ingestão pelo cão, ela transpõe o caráter atraente

de um alimento. Como os cachorros não são capazes de demonstrar diretamente preferência por algum alimento é possível mensurar subjetivamente, através de testes.

Os dois métodos mais utilizados para determinar a preferência do animal por algum alimento é o teste de aceitabilidade e preferência. No teste de aceitabilidade é oferecido ao animal um alimento por vez e é observado se ele apresentou consumo voluntário. Já no teste de preferência é oferecido ao animal dois produtos A e B, simultaneamente, sendo observado qual a primeira ação, primeira escolha do animal, e a quantidade ingerida após determinado tempo (LAVACH, 2019), esse método é conhecido como o teste de dois comedouros (two-pan test) (BAUTZ, 2013). Nesse método, ele é constituído pelas variáveis consumo voluntário, ou razão de ingestão e pela primeira escolha. A razão de ingestão (RI) é obtida pela equação  $RI = \frac{\text{Consumo de A}}{\text{Consumo de A} + \text{Consumo de B}} \times 100$ . A primeira escolha é o registro de qual comedouro o animal se aproxima primeiro, mas não necessariamente consome (LAVACH, 2019). É um método comparativo com um outro alimento permitindo uma avaliação de palatabilidade real, na qual a metodologia empregada constitui confronto entre dois produtos (CARVALHO, 2006). Para ter resultados confiáveis dependerá do número de cães a serem usados e da duração do estudo (LAVACH, 2019).

A palatabilidade é um indicador importante para os alimentos dos animais domésticos, pois não significa apenas a aceitação do alimento, mas também, o estímulo a uma reação positiva por parte do animal, sendo possível a redução do estresse em tratamentos de cães devido a medicamentos e suplementos mais palatáveis (PIZZATO; DOMINGUES, 2008).

Os cães são capazes de ingerir a quantidade necessária de alimento para satisfazer sua demanda energética diária, porém quando ofertado um alimento altamente palatável, devido a essa interação, a capacidade de regulação é afetada, obedecendo a fatores intrínsecos e extrínsecos ao animal. As teorias mais aceitas relacionadas à regulação do consumo em cães são a teoria química, na qual confere o nível de energia e nutrientes no organismo e, a teoria física, na qual confere a distensão gástrica, que atuam conforme o alimento ingerido. Portanto, para garantir que os animais ingiram adequada

quantidade de alimento preservando e mantendo a saúde, é importante que se tenha conhecimento de tais fatores (ZANATTA et al, 2016).

Desse modo, fatores genéticos e anátomo-fisiológicos inerentes aos animais, e constituição físico-química do alimento devem ser considerados no processo industrial de fabricação de alimentos para cães, pois para garantir ótima nutrição, bem-estar e longevidade aos animais de companhia, devem ser fornecidos alimentos que, além de nutricionalmente balanceados, sejam palatáveis (ZANATTA et al, 2016).

### 3.3 Uso de farinha de insetos para animais pet

De acordo com pesquisas tem-se estimado um crescimento da população mundial, na qual em 2050 pressupõe-se que haverá 9 bilhões de pessoas (FAO, 2020), devido a isso, a expectativa de demanda por alimentos acompanhará o crescimento demográfico, havendo a necessidade de aumento na produção de alimentos em 70% (FAO, 2017).

Com esse esperado aumento haverá maior demanda da produção por alimentos/rações e conseqüentemente haverá restrição de disponibilidade de terras adequadas para o cultivo de alimentos (GAZZONI, 2017). Logo, haverá diminuição de recursos naturais e da atual utilização das fontes proteicas tradicionais, prevendo-se a escassez de terras agrícolas, água, florestas, recursos pesqueiros e da biodiversidade, bem como nutrientes e energias não renováveis (FAO, 2020).

Para que seja possível atender diversas necessidades dos seres humanos, como dos animais, foi sugerido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura à utilização de farinha de insetos na alimentação (FAO, 2011), visto que é uma alternativa sustentável de matéria-prima para alimentação de animais e humanos (FAO, 2013).

A justificativa para a utilização de insetos como fonte proteica para a alimentação, pode ser devido a sua alta taxa de crescimento, baixa conversão alimentar, rápida reprodução, ciclo de vida curto, produção com baixo impacto

ambiental, além de serem ricos em ácidos graxos essenciais, minerais e fibras (CARVALHO et al., 2016). Outro atrativo dos insetos, é que não competem com o uso da terra ou recursos alimentares, necessitam pequenas áreas e pouca quantidade de água, especialmente, quando comparado com outras culturas e promovem reciclagem de nutrientes, transformando resíduos, que antes proporcionariam maior poluição ambiental, em alimentos com alto valor nutricional (DIAS; REIS, 2020).

Além da grande quantidade de indicadores favoráveis para o uso da farinha de insetos na alimentação pet, a utilização também é benéfica para outros animais. Os insetos adultos, larvas e pupas são consumidos naturalmente por aves selvagens e aquelas criadas ao ar livre, estudos apontaram que em frangos de corte houve maior consumo de ração e maior peso vivo com dietas contendo 15% de farinha de mosca Soldado-Negro (*Hermetia illucens*), esses resultados foram justificados devido à maior palatabilidade das rações quando as mesmas continham este ingrediente (DIAS; REIS, 2020).

Peixes carnívoros possuem alta exigência por proteínas e devido à alta concentração proteica na farinha de insetos, esse ingrediente se mostra uma boa alternativa. Muitas espécies de peixes apresentam naturalmente atividade enzimática quitinolítica, de quitinase presente no estômago, e quitobiase, no intestino, devido ao consumo de crustáceos e insetos, sendo a quitina um imunestimulante, na qual aumenta a resistência a doenças em peixes (DIAS; REIS, 2020), fator importante para a produção dos mesmos.

Com a disponibilidade limitada de matérias-primas de fontes proteicas no futuro, além do alto valor imposto, haverá necessidade de utilização de fontes alternativas como a utilização de insetos. Pois, além de todas as características favoráveis para sua produção, a farinha de insetos diminui a pegada de carbono na fabricação dos alimentos industrializados. Além disso, a produção de inseto é 50% superior à produção de soja por hectare, conferindo uma produção de 150 toneladas de proteína de inseto em um hectare, já a soja produz menos de uma tonelada nesta mesma área (CARVALHO et al., 2016).

O conceito de criar e cultivar insetos para alimentação é relativamente novo, nas zonas temperadas a criação de insetos é realizada em grande parte por empresas familiares destinadas para animais de estimação ou para zoológicos (FAO, 2013).

Cães e gatos são exigentes em proteína, no que diz respeito a quantidade e qualidade, para que esses pets tenham eficiência na utilização da proteína do alimento é muito importante alinhar o teor de proteína, digestibilidade e a composição ou perfil de aminoácidos essenciais biodisponíveis.

Os insetos, na alimentação animal, são classificados como concentrado proteico, devido a sua alta concentração de proteína na matéria seca, podendo substituir ingredientes como farinha de carne e ossos, farelo de soja e os demais ingredientes utilizados na produção de alimentos para animais (CARVALHO et al., 2016).

Cães e gatos em manutenção possuem recomendação mínima de proteína bruta (PB) de 18% e 25%, respectivamente, considerando uma dieta com 4,0 kcal/g (FEDIAF, 2020) e insetos podem conter entre 50% a 77% de proteína corporal, comprovando que podem ser uma nova fonte de proteína suprimindo as necessidades de desses animais de maneira eficiente (LEMOS, 2020).

Para que se tenha uma fabricação de alimentos para animais de produção viável com farinha de insetos como matéria-prima, é necessário a produção em grandes quantidades e alta qualidade, porém o Brasil, ainda não possui uma grande produção, tornando essa matéria-prima de alto valor agregado. No entanto, o mercado pet food permite a inclusão de ingredientes com alto valor em suas formulações, sendo viável inserir farinha de insetos em sua composição sem grandes impactos econômicos (VELDKAMP, et al., 2012).

Os alimentos comercializados para cães e gatos possuem em sua composição mais de 50% de cereais, ou seja, fontes vegetais, sendo o restante é de matérias-primas de origem animal.

No entanto, alergias e doenças crônicas que acometem cães e gatos domésticos, acredita ser proveniente da qualidade da matéria-prima das proteínas utilizadas nestes produtos, como por exemplo: as peles que acompanham as carnes, nas quais podem provocar reações alérgicas em alguns animais (GONÇALVES, 2019). Diante disso, alimentos à base de insetos são sugeridos para animais que apresentam reações adversas ao alimento, seja dermatológico e/ ou gastrointestinal, devido ao fato de ser proteína não familiarizada ao sistema imunológico. Além disso, um produto que tenha como principal fonte de proteína os insetos, de acordo com os Regulamentos Europeus, pode ser considerado com o propósito particular de reduzir da intolerância alimentar (PENAZZI et al., 2021).

Dito isso, nos dias atuais, alimentos hipoalergênicos à base de insetos são uma opção adicional para tutores de cães e gatos que sofrem de sensibilidade alimentar suposta ou diagnosticada (BOSCH; SWANSON, 2020).

#### 3.4 Percepção dos tutores sobre o uso de farinha de insetos na nutrição de pets

É de suma importância conhecer o perfil do consumidor e as suas motivações para aquisição de alimentos para seu pet, pois assim pode se ter uma excelente estratégia de mercado o que pode beneficiar também os cães e gatos. Apesar da variedade de produtos alimentícios nas prateleiras dos supermercados e de profissionais disponíveis para orientar sobre o assunto, condições relacionadas ao tutor interferem na escolha do alimento. Fatores como estilo de vida de seus tutores, rotina dos mesmos, tempo que dispõem aos seus pets, até os hábitos alimentares, como divisão de comida e petiscos, influenciam diretamente na alimentação desses animais (RIBEIRO, 2019).

Para que um alimento seja facilmente aceito ou rejeitado, faz-se necessário considerar que a escolha alimentar pode ser determinada por aspectos biológicos, fisiológicos como, principalmente, por aspectos culturais (CHEUNG; MORAES, 2016). A população ocidental, por exemplo, tende a ter opiniões negativas quando insetos são encontrados em algum produto

alimentício. No entanto, eles são uma fonte de proteína abundante e sustentável, na qual mais de 2 bilhões de pessoas os comem, especialmente na Ásia e na África. (FAO, 2014).

Assim como há uma visão negativa sobre os insetos na alimentação humana, o mesmo se repete para o uso de farinhas de insetos na alimentação de animais de estimação, porém inevitavelmente, a alimentação de cães e gatos, contêm pequenas quantidades de matéria de inseto, visto que, estes animais com acesso externo pegam insetos como presas (BEYNEN, 2018).

Devido a falta de disseminação de informação referente à fonte de proteína de insetos como ingrediente alternativo na alimentação de pets, faz com que os tutores tenham uma percepção errônea desta matéria-prima, principalmente quanto à segurança alimentar, possuindo associação a fobia de insetos. Muitos tutores desconhecem os benefícios nutricionais e a possibilidade de aplicação de insetos na alimentação dos animais de companhia (LAVACH et al., 2018). Apesar da preocupação com a segurança alimentar e fobia aos invertebrados, sentimentos negativos quanto essa proteína seriam abandonados através da prescrição de dietas contendo insetos pelos médicos veterinários (BEYNEN, 2018) e zootecnistas.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética Animal - CEUA da Universidade Federal de Santa Catarina nº 1717201021. A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Florianópolis/SC de novembro de 2021 a maio de 2022. Esse estudo utilizou dois tratamentos: T1 - biscoito controle e T2 - biscoito à base de farinha da larva de *Hermetia illucens* para avaliação da palatabilidade e aceitabilidade dos cães. Esses testes foram realizados nas casas dos tutores previamente selecionados.

### 4.1 Desenvolvimento dos biscoitos

Para desenvolver os biscoitos foram necessários três testes até alcançar as características desejáveis, eles foram realizados entre os meses de novembro e dezembro de 2021. Os biscoitos continham farinha de trigo branca, farinha de trigo integral, farinha de arroz, leite em pó desnatado, melão, gordura vegetal, bissulfito de sódio, sal, água e o ingrediente estudado: farinha da larva da mosca Soldado-Negro (FLMSN). Os três testes serviram para calibrar a quantidade de bissulfito, água, FLMSN, temperatura do forno e tamanho dos biscoitos.

Após os testes ficou definido que haveria dois tratamentos, o tratamento 1, que correspondeu ao biscoito controle, com os ingredientes já citados, mas sem a FLMSN, e o tratamento 2, com a inclusão de 20% da farinha da larva da *Hermetia illucens* sob a receita do biscoito controle.

A inclusão de 20% da FLMSN foi decidida a partir dos três testes realizados. Foi testado a inclusão de 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 15% e 20% da FLMSN na receita base e todos os biscoitos com as diferentes inclusões ficaram nas características desejáveis. Portanto, foi utilizado a maior porcentagem da FLMSN para fazer os testes de aceitabilidade e palatabilidade.

As dimensões feitas para o biscoito foram de 4 cm de comprimento, 2 cm de largura e 0,7 cm de altura. Todos os ingredientes da formulação dos

biscoitos foram adquiridos no comércio local da Grande Florianópolis, exceto a FLMSN, na qual foi adquirida através da empresa Agrin Biofabrica, localizada na cidade de Avaré, São Paulo, no valor de 60 reais o quilo.

Após estes testes, entre os meses de abril e maio de 2022, com a receita e o processo ajustado foram produzidos os biscoitos utilizados na pesquisa com os cães residentes em Florianópolis.

A massa permaneceu por 20 minutos em descanso para posteriormente ser passada no cilindro em 0,7 cm, após isso foi aplicado o molde em formato de osso (Figura 4) e foram assados durante 26 minutos a 135° C.



**Figura 4** – Biscoitos em molde de ossinho, tratamento 1 (controle) a direita e tratamento 2 (com FLMSN) a esquerda.

## 4.2 Qualidade dos biscoitos

### 4.2.1 Composição bromatológica

Depois de assados os biscoitos foram moídos a 1,0 mm e no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina foram determinados o teor de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo por Hidrólise Ácida (EEA), Fibra Bruta (FB), Matéria Mineral (MM) e Energia Bruta (EB), em bomba calorimétrica. Todas as análises foram conduzidas em triplicata, segundo a AOAC (1995).

#### 4.2.2 Perda de água durante cocção

Após a mistura dos ingredientes a massa foi pesada com o intuito de se obter seu peso inicial e em seguida ao processo de cocção para obtenção de seu peso final. O valor da diferença dividido por cem resultou no percentual de perda da água durante o processo de cocção, de acordo com Rodrigues (2020).

$$\text{Perda de água (\%)} = \frac{(\text{peso inicial da massa crua} - \text{peso da massa pós cocção})}{100}$$

#### 4.2.3 Percentual de encolhimento

Foram realizadas medições de altura, largura e comprimento antes e após o processo de cocção, 10 repetições de cada tratamento com um paquímetro manual. A partir do cálculo da diferença entre os diâmetros iniciais e finais divididos pelo diâmetro inicial multiplicado por cem, resultou no percentual de encolhimento da massa após processo de cocção, de acordo com Rodrigues (2020).

$$\text{Encolhimento (\%)} = \frac{(\text{diâmetro pré cocção} - \text{diâmetro pós cocção})}{(\text{diâmetro pré cocção})} \times 100$$

#### 4.2.4 Rendimento de massa

O cálculo realizado para se obter rendimentos de biscoitos produzidos, foi a partir do peso de massa pós cocção, onde: peso em gramas da massa foi dividido pelo peso do biscoito assado resultando na quantidade de biscoitos que aquela massa produziu, de acordo com Rodrigues (2020).

$$\text{Rendimento de massa} = \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ de biscoitos produzidos})}{(\text{peso da massa final})} \times 100$$

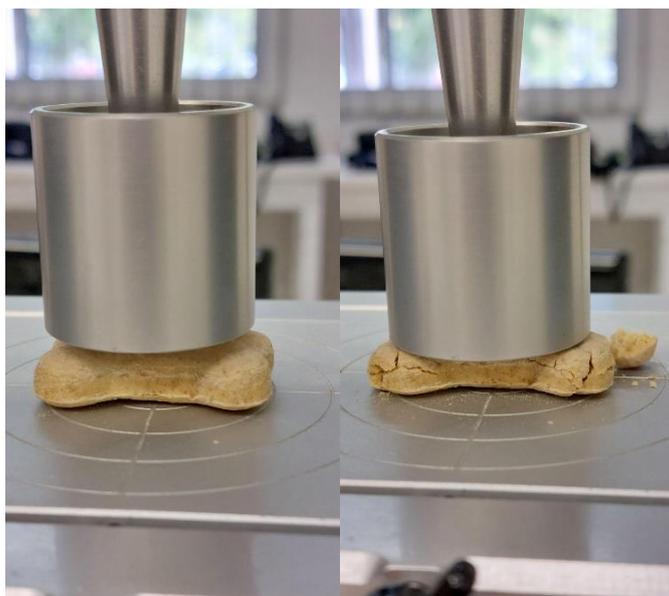
### 4.3 Teste físico

A análise de textura dos biscoitos foi realizada no Laboratório de Propriedades Físicas de Alimentos EQA/CTC da Universidade Federal de Santa Catarina localizado no Campus Trindade Florianópolis/ SC, utilizando o equipamento texturômetro modelo TA.HD.plus, Texture Analyser, Stable Micro Systems (Figura 5), que é capaz de medir virtualmente qualquer característica física do produto, tais como a dureza, fraturabilidade, extensibilidade de alimentos. Os testes foram feitos em 10 biscoitos de cada um dos tratamentos, na qual os parâmetros utilizados nos testes foram: software Exponent versão 6,1,1,0, sonda cilíndrica de 35 mm de diâmetro, pré-teste =  $1,0 \text{ mm.s}^{-1}$ ; velocidade de teste =  $3,0 \text{ mm.s}^{-1}$ ; velocidade pós-teste =  $10,0 \text{ mm.s}^{-1}$ , com medida de força de 50 Kg em compressão para obter-se os parâmetros de força e fraturabilidade (Figura 6).



**Figura 5** – Texturômetro modelo TA.HD.plus, Texture Analyser, Stable Micro Systems.

(Fonte: arquivo da autora).

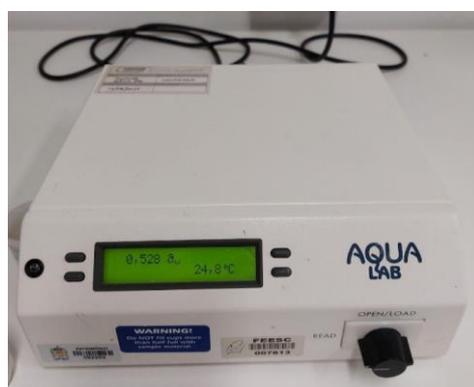


**Figura 6** – Equipamento obtendo os parâmetros de força e fraturabilidade.

(Fonte: arquivo da autora).

#### 4.4 Análise de atividade de água dos biscoitos

O teste de atividade de água foi realizado no Laboratório de Análises (LABCAL), do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CAL), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com a utilização do aparelho AquaLab série 3TE (Figura 7). Previamente a análise, os biscoitos foram moídos, peneirados e corretamente posicionados no recipiente de amostras do equipamento. O teste foi realizado em triplicata de cada um dos tratamentos.



**Figura 7** – Aparelho AquaLab série 3TE.

(Fonte: arquivo da autora)

#### 4.5 Seleção dos Cães

A captação dos candidatos foi realizada através de um questionário online (Anexo A) elaborado via Google Forms, no qual os tutores de cães interessados preencheram com informações de seu pet, como: idade, peso, raça, tipo de alimentação, se possui algum problema crônico de saúde e a opinião do tutor com relação a oferta de alimentos aos animais com farinha de inseto, com o intuito de conhecer a saúde, estilo de vida do animal e a visão do tutor referente a esta nova fonte proteica.

A forma de divulgação aos tutores para a captação de cães candidatos para o estudo foi realizada através de divulgação interna nos Fóruns dos Cursos de Graduação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e nas redes sociais vinculadas a grupos de estudos do Curso de Graduação em Zootecnia.

A partir deste questionário foram selecionados 35 cães residentes na cidade de Florianópolis, com idade entre 2-8 anos, até 15 kg e cães sem problema crônico de saúde.

Após a seleção a metodologia aplicada foi o teste cego, ou seja, o tutor não seria informado sobre o tratamento.

Os animais participaram do teste em sua própria residência, *at home*, onde foram realizados testes de aceitabilidade e preferência. Para isso, cada tutor recebeu os biscoitos em embalagens metálicas com fechamento em ZipLock com as informações pertinentes do experimento: composição parcial do biscoito; níveis de garantia; modo de usar; dados de fabricação e fabricante; validade, conforme Figura 8. Os tutores também receberam dois comedouros de tamanho, material e cor idêntica, para uso nas avaliações de aceitabilidade e preferência dos biscoitos.



**Figura 8** – Embalagem utilizada para entregar os biscoitos para os cães residentes na cidade de Florianópolis-SC.

(Fonte: arquivo da autora)

#### 4.6 Aceitabilidade

Para o teste de aceitabilidade os tutores voluntários dispostos a contribuir com esta pesquisa receberam biscoitos para serem oferecidos ao (s) seu (s) cão (ães), na qual esses animais permaneceram em sua residência *at home*. Para isto, o tutor recebeu um protocolo na qual teve que anotar o número de biscoitos consumidos em 3 minutos (Tabela 1).

O tutor ofertou 10 unidades de apenas um tipo de biscoito por vez durante 3 minutos por dia, durante quatro dias. Para este fim, o tutor recebeu dois pacotes identificados com tratamentos (T1 e T2). Cada pacote fornecido ao tutor continha 40 biscoitos divididos internamente em saquinhos de 10 unidades, totalizando quatro saquinhos, ou seja, um por dia de avaliação.

O fornecimento dos tratamentos foi alternado por turnos. O modo de fornecimento foi feito no turno de preferência do tutor, na qual teve que ofertar de uma só vez os 10 biscoitos de um dos tratamentos no comedouro recebido para o teste (este precisava estar limpo e livre de qualquer outro tipo de alimento) na presença do animal que visualizou a cena.

**Tabela 1:** Exemplo de descrição da embalagem dos biscoitos para cães para o teste de aceitabilidade ao longo dos 4 dias.

<b>Biscoito TRATAMENTO 1 – Modo de uso</b>			
Dia	Turno	Quantidade	Tempo no comedouro
1	Manhã	10 unidades	3 minutos
2	Tarde ou Noite	10 unidades	3 minutos
3	Manhã	10 unidades	3 minutos
4	Tarde ou Noite	10 unidades	3 minutos

<b>Biscoito TRATAMENTO 2 – Modo de uso</b>			
Dia	Turno	Quantidade	Tempo no comedouro
1	Tarde ou Noite	10 unidades	3 minutos
2	Manhã	10 unidades	3 minutos
3	Tarde ou Noite	10 unidades	3 minutos
4	Manhã	10 unidades	3 minutos

#### 4.7 Palatabilidade

Essa característica foi avaliada através do teste de preferência alimentar e de primeira escolha entre os alimentos ofertados aos cães. Neste teste, avalia-se qual alimento os animais ingerem em maior quantidade, ou seja, qual eles preferiram entre os dois biscoitos ofertados.

Passados dois dias do teste de aceitabilidade, foi aplicado o teste de preferência, na qual foi avaliado qual o tratamento resultou na maior preferência por parte dos cães. Foram ofertados os dois tipos de biscoitos simultaneamente aos animais durante quatro dias, ao mesmo tempo em dois comedouros colocados lado a lado, no turno de preferência do tutor, desde que sempre repetido o mesmo turno (manhã, tarde ou noite) para que houvesse uma coerência no intervalo de tempo.

Com este teste foi possível analisar a primeira escolha (preferência) do animal e qual é o tratamento mais consumido, que posteriormente seria classificado como o mais palatável. Para este fim, o tutor recebeu dois pacotes identificados com tratamentos (T1 e T2). Cada pacote fornecido ao tutor teve

40 biscoitos divididos internamente em saquinhos de 10 unidades, totalizando em quatro saquinhos, ou seja, um por dia de avaliação.

O tutor teve que encher os dois comedouros com 10 biscoitos de cada tratamento e fornecer ao mesmo tempo ao cão um comedouro à sua direita e um comedouro à sua esquerda.

Os comedouros foram alternados de posição em cada dia do, ou seja, se no primeiro dia os biscoitos do tratamento 1 ficaram a direita do cão, no segundo dia os biscoitos do tratamento 1 deveriam ficar à esquerda do cão, para evitar preferência por local (CARCIOFI, 2008).

O tutor teve que filmar (com auxílio de câmera) as cenas deste teste de preferência, por três minutos. O tutor foi orientado falar no vídeo as informações da gravação: "data, tratamento e sua posição". Por exemplo: "Dia 10 de maio; tratamento 1 à esquerda e tratamento 2 à direita do cão". Após passados os três minutos a filmagem foi encerrada, independentemente do número de biscoitos ingeridos pelo cão.

O tutor teve que retirar os biscoitos restantes (caso houvesse sobra) e inserir de volta no saquinho do tratamento específico referente ao dia, para que fosse feita a contagem por parte da equipe referente ao consumo e para que houvesse credibilidade no teste, no sentido de que os biscoitos não foram ofertados em outro momento. Estes vídeos, após gravados, foram enviados para a equipe do projeto ao final do dia da avaliação.

Assim, os estudos *at home* tiveram a durabilidade total de oito dias.

#### 4.8 Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste F. Como descrito por Carciofiri (2008), as análises dos resultados não foram comparadas o consumo em grama por animal, ou a soma do consumo de todos eles, pois como os animais possuem peso e ingestão diferentes, isto levaria à distorção, os resultados foram calculados pela Razão de ingestão (RI)

dos biscoitos, de acordo com os cálculos:  $RI A = \text{Ingestão biscoito A} / (\text{Ingestão do biscoito A} + \text{ingestão biscoito B}) \times 100$ .

O seguinte modelo estatístico foi adotado:

$$Y_{ijk} = u + F_i + D_j + (FD)_{ij} + BX_{ijk} + E_{ijk}$$

Onde:

$Y_{ijk}$  = ingestão diária

$u$  = média paramétrica

$F$  = efeito do alimento  $i$  ( $i=2$ )

$D$  = efeito do dia  $j$  ( $j = 2$ )

$(FD)$  = interação entre o alimento  $i$  e o dia  $j$

$B$  = slope of model covariate

$X$  ( $ijk$ ) = peso do cão (model covariate)

$E$  ( $ijk$ ) = erro do modelo

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Características físico-química dos biscoitos

Conforme apresentado na tabela 2 a adição da farinha da FLMSN influenciou na composição bromatológica ( $p < 0,05$ ). A proteína, fibra bruta, matéria mineral, extrato etéreo e a matéria seca foram maiores que no tratamento controle, em 8,42%, 2,82%, 1,22% 1% e 0,4%, respectivamente. A energia bruta do tratamento com FLMSN foi maior em 372 Kcal/kg comparado com o tratamento controle. Segundo ARANGO GUTIERREZ et al. (2004) a FLMSN possui cerca de 40 a 44% de proteína bruta e seu percentual de gordura pode variar dependendo do substrato com o qual são alimentados, apresentando valores entre 15 a 25%. Podendo ser considerada uma fonte proteica de qualidade.

**Tabela 2:** Características químicas, atividade de água e dureza dos biscoitos.

Característica	Controle	FLMSN	SEM	Valor-p
Matéria seca (%)	96,70 a	96,30 b	0,149	0,031
Proteína Bruta (%)	10,57 b	18,99 a	0,290	0,000
Extrato etéreo (%)	4,20 b	5,20 a	0,165	0,002
Fibra bruta (%)	0,90 b	3,72 a	0,785	0,012
Matéria mineral (%)	1,65 b	2,87 a	0,030	0,000
Energia bruta (Kcal/kg)	4026 b	4398 a	41,240	0,000
Atividade de água (Aw)	0,52 a	0,41 b	0,008	0,000
Dureza (kgf/kg)	8187	7863	413,55	0,897

<sup>ab</sup>Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem-se pelo teste F.

Plattner (2007) afirmou que maiores níveis de gordura e proteína aumentam a palatabilidade dos animais, fatores importantes para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios, porém, deve-se pensar no tempo de armazenamento que este produto terá. Quanto maior a quantidade de gordura, maior a chance de ocorrer a rancidez oxidativa, principalmente em farinhas diminuindo o tempo de armazenamento (LIMA, 2013). Diante disso, apesar do tratamento com FLMSN possuir maior percentual de gordura e

proteína, ele pode influenciar no tempo de armazenamento, havendo necessidade de mais estudos avaliando o impacto deste produto no *shelf life*.

A média da dureza dos dois tratamentos estão indicados na tabela 2, não havendo diferença estatística entre eles. A dureza é caracterizada como a força máxima para quebrar um biscoito (MANCEBO et al., 2015).

Conforme tabela 2, na atividade de água houve diferença estatística entre os tratamentos, possuindo um valor maior o biscoito controle (0,11aW).

A matéria seca foi maior para os biscoitos do grupo controle do que para os biscoitos do tratamento com FLMSN ( $p < 0,05$ ). Portanto, os biscoitos contendo FLMSN apresentaram uma maior umidade, porém com um menor índice de atividade de água. Cabe ressaltar que a umidade é um parâmetro extrínseco, indicativo da quantidade de água total no alimento e a atividade de água é uma característica intrínseca do alimento que está inteiramente relacionada com as propriedades físico-químicas do alimento, caracterizando uma medida qualitativa que avalia a disponibilidade de água no alimento que estaria suscetível a diversas reações.

Fatores intrínsecos relacionados com o produto, como atividade de água ( $A_w$ ), é uma variável importante que influencia significamente a vida de prateleira dos alimentos (AZEREDO, 2004), na qual este fator é usado para garantir a estabilidade e controlar o crescimento de microrganismos deterioradores, para que o produto seja seguro ao consumo (BOURNE, 1987). Alimentos na faixa de 0,61 a 0,70  $A_w$  possuem um maior risco de deterioração pelos fungos, isso ocorre porque nesta faixa não há competição de bactérias e leveduras, sendo os fungos os microrganismos mais resistentes à diminuição da atividade de água (BEUCHAT, 1983).

Na tabela 3 quando observado as análises físicas, concluiu-se que em ambos os tratamentos houve um encolhimento na largura e no comprimento, porém o tratamento com adição da FLMSN o percentual de encolhimento foi menor ao tratamento controle ( $p < 0,05$ ). A altura foi maior para os biscoitos com FLMSN, ou seja, neste tratamento houve uma maior capacidade de expansão (81,18%) que o tratamento controle (65,24%).

No processamento, o rendimento da massa é de suma importância, havendo necessidade de planejamento do que se deseja realizar, para que diminua as possibilidades de desperdícios ou perdas do produto (ORNELLAS, 2007). De acordo com Ferreira et al. (2009), a capacidade de expansão de um produto vem sendo utilizado para testar a qualidade do mesmo. Biscoitos que possuem extremos de expansão provocam problemas para a indústria, pois gera produtos muito pequenos ou muito grandes do desejado, não havendo uniformidade no lote.

Um fator que pode ter influenciado na expansão do tratamento com FLMSN foi o percentual de gordura, pois neste tratamento havia uma maior quantidade quando comparado ao tratamento controle, devido ao fato de que a gordura tem como funções a aeração e a expansão (MARIANI et al., 2015). É importante observar que o biscoito com maior quantidade de gordura também apresentou maior expansão e embora não tenha diferença estatística, esse tratamento foi ligeiramente mais macio, com menor valor no teste de dureza (7863 kgf/kg), quando comparado ao tratamento controle (8187 kgf/kg).

**Tabela 3:** Percentual de encolhimento na largura, comprimento e altura dos biscoitos.

Característica	Controle	FLMSN	SEM	Valor-p
Largura (%)	-4,41 a	-1,08 b	0,17	0,03
Comprimento (%)	-3,13 a	-2,9 b	0,61	0,91
Altura (%)	65,24 b	81,18 a	9,09	0,01

\*\*Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem-se pelo teste F.

Como pode ser observado na tabela 4, o peso inicial da massa foi diferente em cada tratamento, pois o tratamento controle serviu de base para o tratamento com a FLMSN, este ingrediente foi apenas adicionado a massa base, conseqüentemente, quanto mais ingredientes, maior a quantidade de água necessária, sendo maior o peso da massa inicial, fazendo com que o produto perca mais água durante o assamento.

**Tabela 4:** Resultados das análises físicas das formulações.

Característica da massa	Controle	FLMSN
nº biscoitos/kg	192	209
Perda de água (%)	3,68	7,01
Peso Inicial (g)	2269,00	3012,00
Peso final (g)	1901,00	2311,00
Rendimento (%)	19,20	20,77

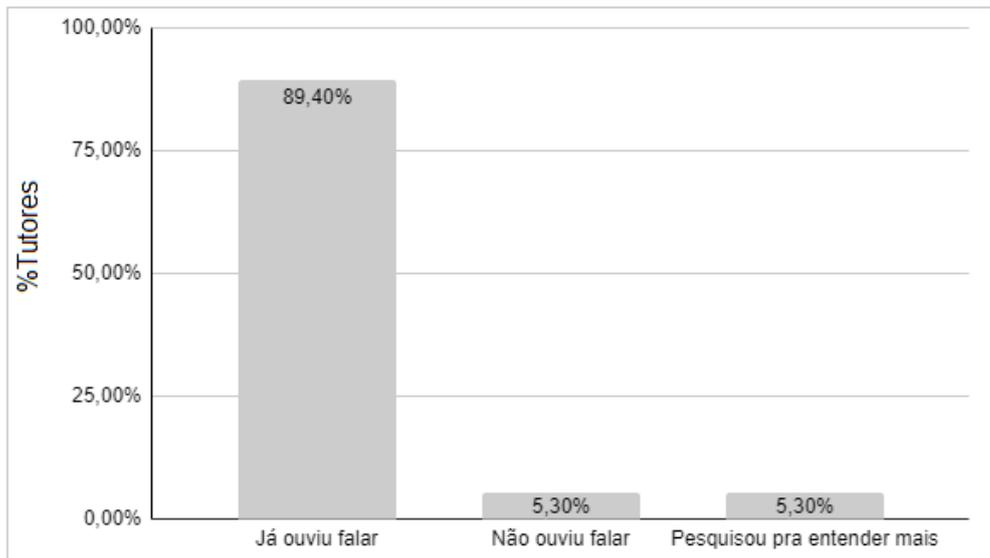
## 5.2 Resultados da seleção

A partir do questionário para a seleção dos tutores foi possível compreender a percepção deles sobre o uso da farinha de inseto na alimentação de seus pets.

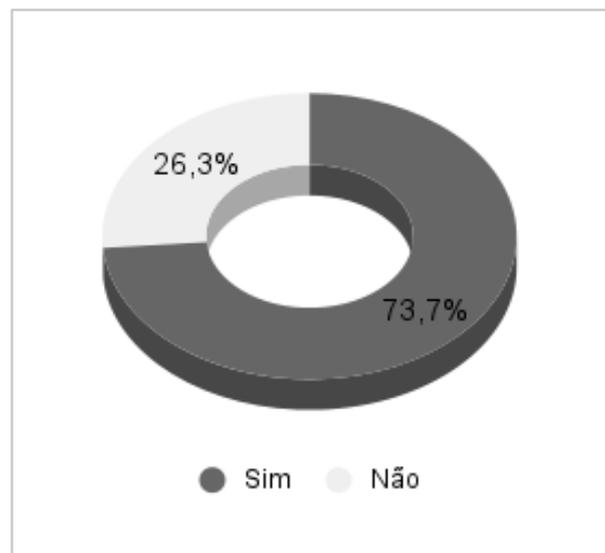
Ao total de 24 tutores de cães que se inscreveram no processo, foram selecionados 20 tutores e 35 cães, pois eram residentes de Florianópolis, seu cão estava entre 2-8 anos, tinha até 15 kg e não possuía nenhuma doença ou alergia alimentar. De acordo com as respostas obtidas no questionário 73,7% dos tutores costumam ofertar ao seu cão (es) alimento específico (petiscos, biscoitos, *snacks*) (Figura 10). Do total, 89,4% dos tutores já tinham ouvido falar no uso de insetos na alimentação humana ou de animais, 5,3% dos tutores não tinham ouvido falar e 5,3% após ler a parte inicial do formulário preenchido, pesquisou para entender mais, conforme figura 9. Salienta-se que a divulgação do questionário aos tutores foi principalmente de forma interna nos Fóruns dos Cursos de Graduação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Na figura 11 é possível observar a opinião dos tutores sobre essa nova alternativa de fonte proteica. 78,9% dos tutores acham uma ótima alternativa para nutrição animal e apenas 21,10% ou não consideram uma boa opção para nutrição animal ou possuem opinião indiferente sobre o assunto ou não possuem conhecimento sobre e preferem não opinar.

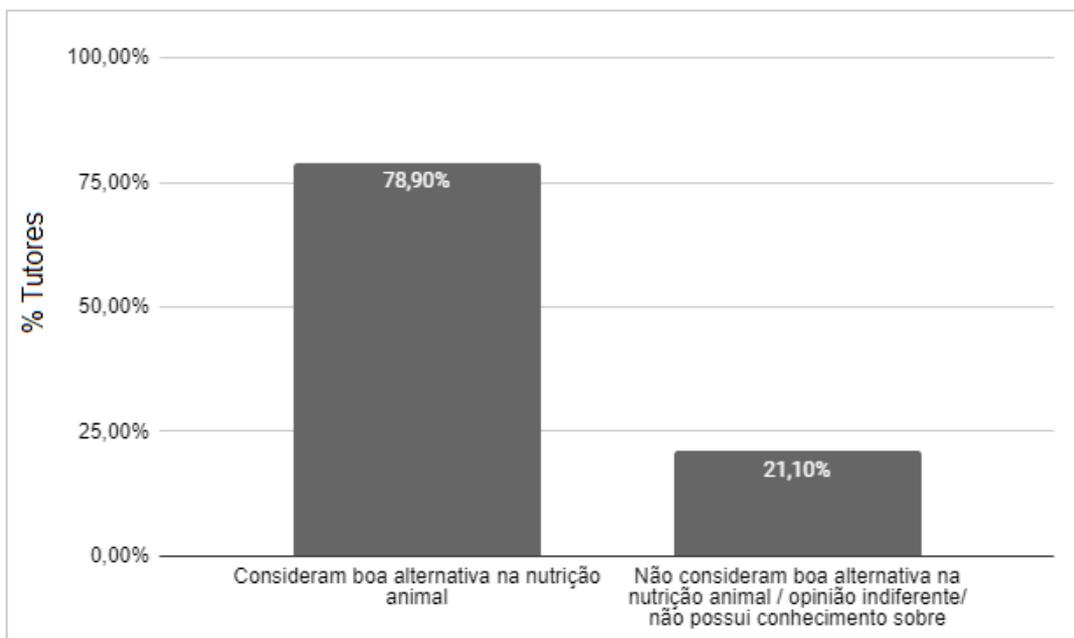
Na figura 12 observa-se que 76,3% dos tutores consideram a pesquisa uma boa oportunidade para avaliar essa nova fonte proteica e 23,7% tutores após ler as informações iniciais do formulário preenchido, entenderam que há segurança no ingrediente e não vê problemas em ofertar os biscoitos com essa farinha ao seu cão.



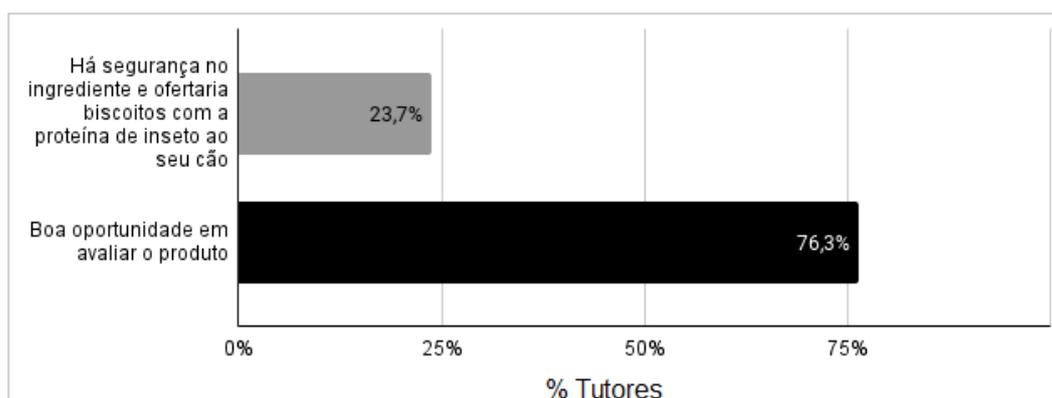
**Figura 9** - Conhecimento dos tutores referente a nova fonte proteica alternativa.



**Figura 10** - Oferta de alimento específico (petiscos, biscoitos, snacks) por parte dos tutores aos seus cães.



**Figura 11** - Opinião do tutor em relação a farinha de insetos.



**Figura 12** - Visão do tutor em relação ao estudo de um petisco com inseto.

### 5.3 Teste de aceitabilidade

O teste de aceitabilidade foi utilizado com o objetivo de avaliar se os cães gostam ou desgostam de um produto. Este teste fornece uma medida sobre a “aceitação” do alimento oferecido, mas não fornece informações sobre preferência, grau de gosto ou qualquer outro aspecto hedônico do alimento (ALDRICH; KOPPEL, 2015).

Foram realizadas 132 ofertas de cada tratamento, totalizando 264 ofertas no teste de aceitabilidade. Dito isso, no tratamento controle, das 132 ofertas, 40 vezes, indiferentemente do cão, houve a recusa, representando 30% do total. Do número de vezes que houve a recusa foi por parte de 8 cães, sendo que 4 não comeram nenhum biscoito controle durante todo o teste de aceitabilidade. Já no tratamento com a adição da FLMSN, das 132 ofertas, houve 22% de recusa por parte de 13 cães diferentes, mas apenas 2 cães não comeram nenhum biscoito deste tratamento em todas as ofertas durante todo este teste.

Das 132 ofertas, a aceitabilidade para o tratamento controle foi de 44,2% e com FLMSN foi de 64,8% (Tabela 5). Portanto, o biscoito com o ingrediente mais proteico foi mais aceito pelos animais.

Conforme é possível observar na tabela 5, o consumo total (número de vezes que os animais consumiram 100% do que foi ofertado no momento) foi maior para o tratamento com FLMSN (28%) comparado com o tratamento controle (22,7%), havendo diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

Fica evidente a maior aceitabilidade pelo tratamento com adição da FLMSN por parte dos cães através dos dados descritos e através do número de biscoitos ingeridos no período deste teste. O tratamento controle teve 593 biscoitos consumidos e o tratamento com a FLMSN teve 856 biscoitos consumidos.

**Tabela 5:** Dados do teste de aceitabilidade dos biscoitos.

	Controle	FLMSN	SEM	Valor-p
Aceitabilidade (%)	44,2	64,8	5,36	0,036
Consumo total (%)	22,7	28,0	3,48	0,045
Refuga (%)	30	22,0	2,58	0,048
Nº biscoitos consumidos	593	856	6,5	0,045

Do mesmo modo que houve resultados satisfatórios no teste de aceitabilidade para o tratamento com a adição da FLMSN no teste de preferência se manteve com dados positivos.

#### 5.4 Teste de preferência

Este avalia a preferência do cão diante de dois ou mais produtos, esse método é usado quando se deseja colocar um produto em competição direta em relação a outro (MEILGAARD et al., 1987). Foram feitas 132 ofertas no teste de preferência, desse número 31 vezes os biscoitos foram recusados (23,4%) por parte de 13 cães diferentes, sendo apenas 5 que recusaram todos os biscoitos dos dois tratamentos ofertados. Fatos estes, que entrelaçam com os dados do teste de aceitabilidade.

Conforme apresentado na tabela 6, o tratamento controle houve menor RI (0,3) quando comparado ao outro tratamento ofertado (0,7). Dados estes, que comprovam a veracidade do resultado no teste de preferência, que resulta como primeira escolha o tratamento com a FLMSN (73,3%), quando comparado com o tratamento controle (26,7%). Vale ressaltar que a média do número de biscoitos ingeridos por cão do tratamento com FLMSN foi aproximadamente o dobro (5,96) ao tratamento controle (3,24).

A composição química dos biscoitos é um fator que pode ter influenciado no maior consumo dos biscoitos com FLMSN, uma vez que a porcentagem de proteína bruta e extrato etéreo (Tabela 2) foi maior neste tratamento, havendo uma maior preferência. Estes dados corroboram o resultado encontrado por Carvalho (2006), ao realizar estudo de palatabilidade em cães de pequeno, médio e grande porte, observou que dietas com maiores níveis de proteína houve maior consumo, possuindo maior preferência por parte dos animais. Além disso, Marx (2012) avaliou 5 diferentes dietas variando conforme a fonte de gordura adicionada (óleo de soja vs sebo bovino) e níveis de inclusão (controle; 6,5% e 13%) para cães e observou que o consumo por parte dos animais aumentou conforme elevou o nível de gordura das dietas, assim como

encontrado neste experimento, na qual o biscoito com maior nível de gordura possuiu maior consumo (Tabela 6).

**Tabela 6:** Dados do teste de preferência dos biscoitos.

	Controle	FLMSN	SEM	Valor-p
Primeira escolha (%)	26,7	73,3	5,15	0,045
Razão de ingestão	0,3	0,7	0,03	0,038
Nº biscoitos consumidos	3,24	5,96	0,8	0,036

A palatabilidade é um importante fator que vai determinar o sucesso ou o fracasso de um alimento no mercado para animais de estimação. Esse item é quase sempre um critério para o desenvolvimento de novos produtos, é alvo comum para melhorias e pode ser uma medida de controle de qualidade usado para avaliar opções de ingredientes e processamentos. A palatabilidade é a percepção que deriva do momento em que o alimento é ingerido e explica o sabor e a percepção dos animais quanto à aparência, temperatura, tamanho, textura e consistência (ALDRICH; KOPPEL, 2015).

A partir dos dados apresentados observa-se que o tratamento com a adição da FLMSN teve maior preferência quanto a percepção dos fatores mencionais, com 596 biscoitos consumidos deste tratamento versus 324 biscoitos consumidos do tratamento controle.

## 6. CONCLUSÕES

Conclui-se que os biscoitos assados para cães contendo 20% da farinha de larva da mosca Soldado-Negro (*Hermetia illucens*) aumentou os níveis nutricionais e apresentou maior aceitabilidade e preferência pelos cães residentes na cidade de Florianópolis-SC. Sobre a percepção dos tutores, sendo que 89,4% deles já tinham ouvido falar e 78,9%% dos tutores acham uma ótima alternativa para nutrição animal.

Como perspectiva para estudos futuros seria fazer teste de *shelf life* dos biscoitos contendo FLMSN, visto que houve um aumento no nível gordura nos biscoitos.

## 7. REFERÊNCIAS

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Carta Aberta aos Governadores, Prefeitos, Parlamentares e Vereadores 2020**. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/pet-essencial/>> Acesso em: 05 ago. 2021

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Mercado Pet Brasil 2021**. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/mercado/>> Acesso em: 05 ago. 2021.

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Mercado Pet Brasil 2018**. Disponível em: <[http://abinpet.org.br/download/abinpet\\_folder\\_2018\\_d9.pdf](http://abinpet.org.br/download/abinpet_folder_2018_d9.pdf)> Acesso em: 05 ago. 2021.

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Informações Gerais do Setor Pet**. Disponível em: <[http://abinpet.org.br/infos\\_gerais/](http://abinpet.org.br/infos_gerais/)> Acesso em 05 de agosto de 2021.

ALDRICH, G. C.; KOPPEL, K. 2015. **Pet food palatability evaluation: a review of standard assay techniques and interpretation of results with a primary focus on limitations**. *Animals*. v.5, n.1, p.43–55, 2015.

AOAC (Association of the Official Analytical Chemists). **Official and tentative methods of analysis**. 16.ed. Arlington, 2000p, 1995.

ARANGO GUTIÉRREZ, G. P.; VERGARA RUIZ, R. A. MEJÍA VÉLEZ, H. **Compositional, microbiological and protein digestibility analysis of the larva meal of *Hermetia illuscens* L. (Diptera: Stratiomyidae) at Angelópolis-Antioquia, Colombia**. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 57:2491-2500. 2004.

AZEREDO, H.M.C. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 195p., 2004.

BAUTZ, K.C. **Avaliação de Metodologia para Realização de Teste de Palatabilidade em Cães**. Dissertação de Pós-Graduação - Universidade Vila Velha, Espírito Santo, 2013.

BEÇA, M.F.F. **Estudos Sobre Preferências de Alimentos Compostos Completos para Cães.** Relatório Final de Estágio (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto, Porto, 35f, 2013.

BEUCHAT, L.R. **Influence of water activity on growth, metabolic activities and survival of yeast's and molds.** *Journal of food protection*, v.46, p.135-141, 1983.

BEYNEN, A.C. **Insect-based petfood.** Creature Companion, 2018.

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

BOSCH, G.; SWANSON, K.S. **Effect of using insects as feed on animals: pet dogs and cats.** *Journal of Insects as Food and Feed*, v.7, p.795 - 805, 2020.

BOURNE, M.C. **Effects of water activity on textural properties of food.** In: ROCKLAND, L.B.; BEUCHAT, L.R. *Water Activity: Theories and applications to food.* New York, Marcel Dekker Inc., p.75-99, 1987.

Cães&Gatos Vet Food. **Mercado Brasileiro: Serviços para Pets Crescem 17% em Cinco Anos, Segundo Instituto Pet Brasil. 2021.** Disponível em: <<https://caesegatos.com.br/mercado-brasileiro-servicos-para-pets-crescem-17-em-cinco-anos/>> Acesso em 05 de agosto de 2021.

CARVALHO, L.C. et al. **Possível Utilização da Farinha de Insetos na Alimentação de Cães e Gatos.** *Cad. Ciênc. Agrá.*, v. 8, n. 3, p. 78-83, 2016.

CARVALHO, Yves Miceli. **Efeitos dos Níveis de Proteína na Palatabilidade para Cães Adultos de Diferentes Tamanhos.** Dissertação de Pós-Graduação - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.

CARCIOFI, A.C. **IV Curso Teórico-Prático sobre Nutrição de Cães e Gatos “Uma visão Industrial”.** Jaboticabal, UNESP, 2008.

CNDL/SPC BRASIL. **Mercado de Consumo Pet.** 2017 Disponível em: <<https://www.spcbrasil.org.br/wpimprensa/wp->

[content/uploads/2017/09/Analise Mercado Pet Setembro 2017.pdf](content/uploads/2017/09/Analise_Mercado_Pet_Setembro_2017.pdf)> Acesso em 05 de agosto de 2021.

CHEUNG, T.L; MORAES, M.S. **Inovação no Setor de Alimentos: Insetos para Consumo Humano**. INTERAÇÕES, Campo Grande/MS, v. 17, n. 3, p. 503-515, 2016.

DIAS, A.C.C; REIS, T.L. **Farinha de Insetos na Alimentação de Não Ruminantes, uma Alternativa Alimentar**. Vet. e Zootec. 27: 015-016, 2020.

EFSA Scientific Committee. **Scientific Opinion on a risk profile related to production and consumption of insects as food and feed**. EFSA Journal, v. 13, n. 10, p. 4257, 2015. doi:10.2903/j.efsa.2015.4257. p. 60, 2015.

Exame. **Por que a crise não atinge o mercado pet, com alta de 13,5% durante a pandemia?**. 2021. Disponível em: <<https://exame.com/bussola/bussola-live-economia-animal-o-crescimento-do-mercado-pet-no-brasil/>> Acesso em 05 de agosto de 2021.

FAO. **Insects For Food and Feed**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/edible-insects/en/>> Acesso em 27 de agosto de 2021.

FAO. **Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Brasil, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/es/c/901168/>> Acesso em 27 de agosto de 2021.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Representante da FAO Brasil Apresenta Cenário da Demanda por Alimentos**. 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/901168/>> Acesso em: 05 ago. 2021.

FAO. **Edible insects: Future prospects for food and feed security**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf>> Acesso em 27 de agosto de 2021.

FAO. **World Livestock 2011 – Livestock in food security. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**, Rome, 2011. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/i2373e/i2373e.pdf>> Acesso em 27 de agosto de 2021.

FEDIAF. **European Pet Food Industry Federation. Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs**. Bruxelles, 2020.

FERREIRA, S. M. R.; LUPARELLI, P. C.; SCHIEFERDECKER, M. E. M.; VILELA, R. M. **Cookies sem glúten a partir de farinha de sorgo**. *Archivos Latino Americanos de Nutricion*. v. 59, n. 4, 2009.

GALDINO, A.A. **Percepção dos Tutores Sobre Produtos Comerciais e Manejo Alimentar Adotado para Cães**. Trabalho de conclusão de curso – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 60f, 2021.

GAZZONI, D.C. **Como Alimentar 10 Bilhões de Cidadãos na Década de 2050?**. *Cienc. Cult.* vol.69 nº.4 São Paulo, 2017.

GONÇALVES, L.H. **Análise Centesimal da Farinha de Zophobas Morio e Proposta de Inclusão em Formulação de Petiscos para Cães**. Trabalho de Conclusão de Curso - Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, 2019.

HALL, J.A, et al. **When Fed Foods With Similar Palatability, Healthy Adult Dogs and Cats Choose Different Macronutrient Compositions**. *Journal of Experimental Biology*, 2018.

HUIS, A. V.; GURP, H. V.; DICKE, M. **The Insect Cookbook. Food for a Sustainable Planet**. Columbia University Press, 2014.

LOPES, K.R.F.; SILVA, A.R. **Considerations on the importance of domestic dog (*Canis lupus familiaris*) in human society**. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.6, n.3, p.177-185, 2012

LAVACH, FL. et al. **Insetos na Alimentação de Cães e Gatos do Município de Dom Pedrito-RS: Percepção dos tutores**. *Anais do 10º Salão*

Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE. Universidade Federal do Pampa. Santana do Livramento, 6 a 8 de novembro de 2018.

LAVACH, F.L. **Avaliação da Preferência de Biscoitos Veganos e Cárneos para Cães.** Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2019.

LEMOS, I.A. **Níveis de inclusão de farinha de larva de tenébrio na dieta de cães sobre os parâmetros sanguíneos.** Dissertação de Mestrado em Produção Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2020.

LIMA, D. C. et al., **Estabilidade de Alimentos Extrusados para cães armazenados em embalagens abertas e fechadas.** V Congresso Internacional e XII Simpósio sobre Nutrição de Animais de Estimação. CBNA - 24 e 25 de abril de 2013 – Valinhos, SP.

MANCEBO, C. M.; PICÓN, J.; GÓMEZ, M. **Effect of flour properties on the quality characteristics of gluten free sugar-snap cookies.** LWT - Food Science and Technology, v. 64, p. 264-269, 2015.

MIRANDA, L. **Brasil Torna-se o Segundo Maior Mercado de Produtos Pet.** Revista Forbes, 2020.

Marx, F. R. **Uso o óleo de soja e sebo bovino sobre a digestibilidade da dieta, perfil bioquímico e consistência fecal de cães adultos.** 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V., CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques.** 1ed. Florida-USA: CRC Press, 1987.

NRC - National Research Council. **Nutrients Requirements of dogs and cats.** The National Academy Press, 397p., 2006.

MARIANI, M.; OLIVEIRA, V. R.; FACCIN, R.; RIOS, A. O.; VENZK, J.G. **Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja.** Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 18, n. 1, p. 70-78, jan./mar. 2015.

ORNELLAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

PENAZZI, L. et al. **In vivo and in vitro Digestibility of an Extruded Complete Dog Food Containing Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larvae Meal as Protein Source**. *Frontiers in Veterinary Science*, v 8, 2021.

PIZZATO, D.A.; DOMINGUES, J.L. **Palatabilidade de Alimentos para Cães**. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.5, nº2, p.504-511, Março/Abril 2008.

PLATTNER, B. **Extruding for palatability: The right SME level can improve palatability, fat absorption, texture and cook**. 2007.

RODRIGUES, M.I.S. **Petisco Assado para Gatos Utilizando Alga Spirulina Platensis**. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 58f, 2020.

RIBEIRO, R.N. **Percepção dos Tutores a Respeito da Alimentação Oferecida para seus Animais de Companhia na Região do Brejo Paraibano**. Dissertação de Pós-Graduação - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

RICHERS, R. **O Enigmático Mas Indispensável Consumidor: Teoria e Prática**. *Revista de Administração*, v.19(3), p. 46-56, 1984.

SILVA, C.N. et al. **Os Benefícios da Cinoterapia no Vínculo Afetivo Entre o Ser Humano e o Cão no Contexto Inclusivo**. *International Journal of Development Research*, Vol. 10, Issue, 09, pp. 40843-40847, September, 2020.

VELDKAMP, T. et al. **Insects as a Sustainable Feed Ingredient in Pig and Poultry Diets - A Feasibility Study**. *Insecten als duurzame diervoedergrondstof in varkens- en pluimveevoeders - een haalbaarheidsstudie*. Report, 638, 2012.

YAMAGUCHI, S.; NINOMIYA, K. **The Use and Utility of Glutamates as Flavoring Agents in Food**. *The Journal of Nutrition*, v 130, Issue 4, P 921–926, April 2000.

ZANATTA, C.P. et al. **Fatores que Regulam o Consumo e a Preferência Alimentar em Cães.** Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, p. 109-114, 2016.

## ANEXO A

### QUESTIONÁRIO AOS TUTORES

Olá a todos!

Me chamo Laura, sou acadêmica do curso de Zootecnia - UFSC e estou realizando meu trabalho de conclusão de curso (TCC) desenvolvendo um petisco assado para cães utilizando farinha da larva da Mosca Soldado-Negro (*Hermetia illucens*).

Esta matéria prima é sugerida pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) como fonte alternativa e sustentável para alimentação de animais e humanos (Fonte: <https://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf>). Trata-se de um tema inovador e promissor na alimentação de cães, devido ao alto valor proteico, excelente fonte de gordura, minerais e fibras que a farinha apresenta.

Nesta pesquisa, vamos avaliar a palatabilidade e a aceitabilidade de um biscoito assado à base da farinha deste inseto por parte dos cães domiciliados na cidade de Florianópolis - SC. Também serão analisados aspectos físicos e nutrientes do produto.

Esta farinha de insetos é desenvolvida por uma empresa registrada, onde os insetos são produzidos em cativeiro. Logo, não são resultado de extrativismo na natureza. Os insetos são produzidos em ambientes limpos, com temperatura e umidade controlada; higienizados, com cuidados rotineiros específicos de isolamento. De acordo com a FAO não existem casos conhecidos de doenças transmitidas no consumo de insetos criados em cativeiro.

Quanto aos riscos de intolerância, como reações alérgicas a estas farinhas, as pesquisas apontam para o lado de solução ao invés de um problema. Um estudo alemão de 2018 concluiu que cães alérgicos, com dermatite atópica por intolerância alimentar, tiveram seu quadro de alergia melhorado significativamente quando receberam dietas com fonte de proteína à

base de insetos. (Fonte: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.15654/TPK-170833>)

Então, diante dessas informações, nós perguntamos a você que reside em Florianópolis – SC e é tutor de um ou mais cães que estejam com mais de 2 anos:

Seu cão gostaria de participar da pesquisa deste TCC, de forma voluntária, onde será ofertado para consumo biscoitos caninos contendo farinha de insetos?

Caso positivo, convidamos você a preencher este formulário online para conhecermos você, seu cão (ou cães) e em breve entraremos em contato. Caso você tenha mais de um cão que queira participar, por favor, responda esse questionário de forma individual (uma resposta para cada cão).

OBS: Este formulário deve ser preenchido e só será considerado, se o tutor for maior de idade (acima de 18 anos).

Agradecemos.

=====

#### DADOS DO TUTOR:

Para podermos cadastrar os tutores interessados na participação dos seus cães nesta pesquisa, precisamos de algumas informações e contato, conforme questões abaixo:

1. Tutor, qual seu nome completo?

\_\_\_\_\_

2. Qual a sua faixa etária em anos?

( ) 18 – 28

( ) 29 – 39

( ) 40 – 50

( ) 51 – 60

acima de 60

3. Qual o seu gênero?

Masculino

Feminino

Outro

Prefiro não dizer

4. Qual seu e-mail de contato?

5. Qual seu telefone para contato (preferencialmente celular com WhatsApp para facilitar a troca de informações)?

6. Qual a região do município de Florianópolis - SC que você e seu cão residem?

Região Central (Agronômica; Centro; Córrego Grande; Itacorubi; João Paulo; José Mendes; Monte Verde; Pantanal; Saco dos Limões; Saco Grande; Santa Mônica; Trindade; Carvoeira).

Região Continental (Abraão; Balneário; Bom Abrigo; Capoeiras; Coqueiros; Estreito; Itaguaçu; Jardim Atlântico).

Região Leste (Lagoa da Conceição; Barra da Lagoa; São João do Rio Vermelho).

Região Norte (Cachoeira do Bom Jesus; Cacupé; Canasvieiras; Daniela; Ingleses do Rio Vermelho; Jurerê Internacional; Jurerê Tradicional; Ponta das Canas; Praia Brava; Sambaqui; Santo Antônio de Lisboa).

Região Sul (Armação do Pântano do Sul; Campeche; Carianos; Costeira do Pirajubaé; Pântano do Sul; Ribeirão da Ilha; Rio Tavares; Tapera).

Outros: \_\_\_\_\_

7. Qual o tipo de residência?

Casa

Apartamento

- Sítio
- Sobrado
- Outro

8. Quantos cães moram na residência?

- 1 cão
- 2 cães
- 3 cães
- 4 cães ou mais

=====

#### DADOS DO CÃO:

Para podermos conhecer o cão candidato a voluntário nesta pesquisa, convidamos você a responder às questões abaixo:

9. Qual o nome do cão que está sendo candidato?

10. O cão tem uma raça definida?

- Sim
- Não

11. Se a resposta foi “sim” a raça definida a questão anterior. Qual a raça do cão?

12. Qual a faixa etária do cão (em anos)?

- 2 a 3 anos
- 4 a 5 anos
- 5 a 6 anos
- acima de 6 anos

13. Qual o gênero do cão?

- Macho

Fêmea

14. O cão é castrado?

Sim

Não

15. Você sabe a faixa de peso do seu cão? Qual?

de 3kg a 5 kg

Maior de 5 kg até 7 kg

Maior de 7 kg até 10 kg

Maior de 10kg a 15 kg

Maior de 15 kg

Não sei a faixa de peso do cão

16. O cão possui algum problema crônico de saúde?

Sim

Não

Não tenho certeza

17. Caso tenha respondido “sim” a problema crônico de saúde. Qual o problema?

Cardiopatia (apresenta problemas cardíacos)

Diabetes

Problema gastrintestinal

Alergia alimentar

Insuficiência renal

Doenças de articulações (artrose, artrite, osteoartrite e osteoartrose)

Outra: \_\_\_\_\_

=====

**SOBRE OS HÁBITOS DE ALIMENTAÇÃO DO SEU CÃO:**

18. Qual o tipo de alimentação que o cão recebe?

- Ração (alimento completo) comercial;
- Ração (alimento completo) denominada “natural” ou “caseira”;
- Associação de rações (alimentos completos): comercial + natural ou caseira;
- Outra: \_\_\_\_\_

19. Caso o cão receba ração (alimento completo) unicamente ou associado, qual a marca que é comprada predominantemente?

- A quinta
- Adimax
- Affinity petcare
- All love
- Astuto pet
- Atacama
- Balance
- Besser
- Bicho green
- Biofresh
- Birbo
- Canitos
- Champ
- Chronos pet
- Cibau
- Dog excellence
- Dog power

- ( ) Equilíbrio
- ( ) Espoleta
- ( ) Farmina
- ( ) Faro
- ( ) Finotrato
- ( ) Frost
- ( ) Fórmula natural
- ( ) Gemon
- ( ) Golden
- ( ) Granplus
- ( ) Guabi natural
- ( ) Hercosul
- ( ) Herói
- ( ) Hills
- ( ) Japi
- ( ) Komander
- ( ) Magnus
- ( ) Max
- ( ) Max dog
- ( ) Mon petit chéri
- ( ) Monello
- ( ) Moove
- ( ) Multishow
- ( ) N&d

- Naturalis
- Nero
- Nestlé purina
- Nutral
- Nutricol
- Nutrilus prime
- Nutrilus pro
- Nutrire
- Optimum
- Origens
- Pedigree
- Pet food solution
- Poli-premium
- Premiatta
- Premier
- Premier super premium
- Primocão
- Pro line
- Prodog
- Purina alpo
- Purina dog chow
- Purina kanina
- Purina one
- Purina pro plan

- Quatree
- Royal canin
- Simple dog
- Special dog
- Three dogs
- Tibii
- Total alimentos
- True
- Vitalcan
- Outra

20. Considerando a definição de Alimento Específico para animais de companhia do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA): “Alimento específico: é um produto composto por ingredientes ou matérias-primas ou aditivos destinado exclusivamente à alimentação de animais de companhia com finalidade de agrado, prêmio ou recompensa e que não se caracteriza como alimento completo, podendo possuir propriedades específicas”

Você costuma ofertar ao seu cão (es) alimento específico (petiscos, biscoitos, snacks)?

- Sim
- Não

21. Caso a resposta anterior seja sim, qual (is)?

- biscoitos
- snacks
- biscoitos feitos em casa
- barra de cereal

( ) Outro \_\_\_\_\_

=====

**SOBRE O TEMA ESPECÍFICO DESTA PESQUISA: Farinha de insetos.**

22. Você já ouviu falar no uso de insetos na alimentação humana ou de animais?

( ) Sim

( ) Não

( ) Não, mas após ler a parte inicial deste formulário, pesquisou para entender mais.

23. Qual a sua opinião sobre este tipo de alimento (farinha de insetos)?

( ) Acho uma ótima alternativa para nutrição humana e de animais

( ) Acho uma ótima alternativa, mas somente para a nutrição de animais

( ) Acho uma ótima alternativa, mas somente para a nutrição humana

( ) Não considero uma boa alternativa de nutrição para humanos e animais

( ) Não considero uma boa alternativa na nutrição para humanos

( ) Não considero uma boa alternativa na nutrição para animais

( ) Não considero uma boa alternativa na nutrição de cães e gatos, mas acho que é uma boa opção para animais de produção (fazendas), como aves, suínos e para aves de estimação (papagaio, arara, canário, etc).

( ) Acho uma ótima alternativa para a nutrição humana, mas não me sinto à vontade em experimentar o produto, por temer o sabor ou a procedência.

( ) Acho uma ótima alternativa para a nutrição de cães e gatos, mas não me sinto à vontade em ofertar o produto, para meu cão (ou gato) por temer o sabor ou a procedência.

( ) Outro

24. Se tratando de ofertar essa farinha como um ingrediente que faz parte de um petisco (biscoito assado), que é a proposta desta pesquisa, você:

Acha uma boa oportunidade em avaliar o produto

Após ler as informações iniciais do formulário, entende que há segurança no ingrediente e não vê problemas em ofertar biscoitos com essa farinha ao seu cão

Ainda tem dúvidas da segurança de ofertar biscoitos com farinha de insetos ao seu cão.

Outro: \_\_\_\_\_