

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

MARIANA IVONE SANTOS RODRIGUES

**PETISCO ASSADO PARA GATOS UTILIZANDO ALGA
*SPIRULINA PLATENSIS***

FLORIANÓPOLIS - SC

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

MARIANA IVONE SANTOS RODRIGUES

PETISCO ASSADO PARA GATOS UTILIZANDO ALGA
SPIRULINA PLATENSIS

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^a.Dr^a. Priscila de
Oliveira Moraes.

FLORIANÓPOLIS - SC

2020

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

Rodrigues, Mariana Ivone Santos

Petisco assado para gatos utilizando alga *Spirulina platensis* / Mariana Ivone Santos Rodrigues ; orientadora, Priscila de Oliveira Moraes, 2020.

58 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Graduação em Zootecnia, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Zootecnia. 2. Spirulina. 3. Gatos. 4. Biscoito vegano. 5. Palatabilidade. I. de Oliveira Moraes, Priscila. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Zootecnia. III. Título.

Mariana Ivone Santos Rodrigues

**PETISCO ASSADO PARA GATOS UTILIZANDO ALGA
*SPIRULINA PLATENSIS***

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

Florianópolis, 25 de Novembro de 2020.

Banca Examinadora:

Prof.^a Priscila de Oliveira Moraes, Dr.^a

(Orientadora)

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Lucélia Hauptli, Dr.^a

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Aline Félix Schneider Bedin, Dr.^a

Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me orientar e me iluminar na trajetória, me dando sempre forças pra continuar.

À minha mãe, Ivone Santos, que me deu apoio, amor e todo incentivo do mundo durante esse percurso. Sempre fez de tudo pra me ajudar a alcançar meus objetivos. Obrigada.

Ao meu parceiro Marcos Henrique Pinheiro que esteve ao meu lado em todos os momentos de dificuldades, e que me ajudou no processo de entrega e identificação dos petiscos, compra de ingredientes e filmagem dos vídeos explicativos, gratidão por todo apoio.

Agradeço a todos os professores que me auxiliaram de alguma forma durante a graduação. E também aqueles que me deram toda força nesse projeto de conclusão de curso, como a minha professora orientadora Priscila de Oliveira Moraes que me incentivou e compartilhou grandes ensinamentos, assim como a Professora Lucélia Hauptli que esteve presente em muitos momentos do projeto e que me deu grande apoio na etapa final do experimento.

Agradeço aos integrantes do NEAPET – Equipe de estudos de nutrição de cães e gatos da UFSC, por toda ajuda, incentivo e vontade de fazer acontecer, auxiliaram na divulgação, elaboração de rótulos e flyers explicativos, produção de massas testes. Obrigada a todos que me ajudaram direta ou indiretamente.

Por fim, agradeço a todos os amigos do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, que me ajudaram e fizeram dos meus dias mais felizes.

RESUMO

Gatos possuem um paladar exigente, fato que contribui para uma menor diversidade de petiscos disponíveis no mercado quando comparado com o mercado de cães. Com o aumento do estilo de consumo alimentar vegetariano ou vegano no Brasil, somada a tendência dos tutores em oferecer uma dieta semelhante à sua para os seus pets, cresce a demanda por estudos nesta área dentro da nutrição de animais de companhia. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um biscoito assado para gatos utilizando a alga *Spirulina platensis* em substituição ao óleo de peixe e analisar suas características físicas, bem como comparar a sua aceitabilidade e preferência para gatos domiciliados na cidade de Florianópolis – SC. Dois tipos de biscoitos foram elaborados e produzidos na usina de alimentos do Departamento de Ciências e Tecnologia de Alimentos (CAL/UFSC). Foram utilizados os seguintes ingredientes: farinha de trigo branca e integral, proteína texturizada de soja, glúten de milho, malte, levedura de cerveja, óleo de peixe, sal, gordura vegetal hidrogenada, bicarbonato de sódio, fermento fresco, premix mineral e vitamínico e água. A diferença dos biscoitos foi a inclusão da *Spirulina* substituindo o óleo de peixe na formulação. A massa foi desenvolvida em dois processos de fermentação, seguido de laminação. Para avaliar a qualidade dos biscoitos foram realizados os seguintes testes: pH durante o período de fermentação; perda de água durante a cocção; percentual de encolhimento; rendimento de massa e textura. Para as análises sensoriais (aceitabilidade e preferência) foram selecionados 22 gatos na cidade de Florianópolis - SC. O teste de aceitabilidade teve a duração de 4 dias onde o tutor forneceu 10 unidades de apenas um tipo de biscoito por vez, em períodos alternados e gravou um vídeo com a reação do gato e o número de biscoitos consumidos em 3 minutos. Já o teste de preferência teve a duração de 5 dias e o tutor ofereceu os dois tipos de biscoitos simultaneamente, também realizou a gravação dos vídeos a fim de contabilizar quantos biscoitos foram consumidos. No teste de aceitabilidade não houve diferença significativa entre o consumo dos biscoitos, sendo que 36.90% dos gatos consumiram o biscoito controle e 32.14% consumiram o biscoito de *Spirulina*. Para o teste de preferência houve diferença significativa ($P < 0,05$) no qual o biscoito de *Spirulina* teve maior razão de ingestão sendo possível afirmar que o petisco vegano foi considerado palatável com maior preferência pelos gatos. Possibilitando a utilização de ambos como petiscos.

Palavras-chaves: biscoito vegano, *Spirulina*, palatabilidade, gatos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produtos e serviços que os tutores adquirem.	18
Figura 2 - Fluxograma da produção do biscoito cream cracker.....	33
Figura 3 - Esponja formada após processo da primeira fermentação	36
Figura 4 - Massa final de controle.....	39
Figura 5 - Massa final de <i>Spirulina</i>	37
Figura 6 - Corte da massa.....	37
Figura 7 - Medição de pH da massa.....	38
Figura 8 - Gata participando do teste de aceitabilidade.....	40
Figura 9 - Gata participando do teste de preferência	41
Figura 10 - Comportamentos dos gatos frente aos biscoitos, de acordo com o tratamento.....	45
Figura 11 - Razão de ingestão dos biscoitos.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Crescimento das populações de pet no Brasil.....	17
Tabela 2 - Nível de inclusão dos ingredientes	35
Tabela 3 - Composição nutricional calculada.....	35
Tabela 4 - Valores de pH obtidos durante a fermentação da massa nos testes de aceitabilidade e preferência.....	42
Tabela 5 - Resultado das análises físicas das formulações.....	43
Tabela 6 - Resultado das análises físicas das formulações (teste de significância) .	43
Tabela 7 - Percentagem de aceitabilidade dos gatos “ <i>at home</i> ” para biscoitos assados.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Produtos comerciais e sua composição de ingredientes, com destaque para o óleo de peixe.....	24
Quadro 2 - Exemplo de descrição da embalagem dos biscoitos para gatos para o teste de aceitabilidade dos gatos ao longo dos quatro dias.	40

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA SELEÇÃO DOS GATOS.....	56
---	-----------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 <i>Objetivo geral</i>	14
2.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1 <i>O que é ser vegetariano e diferença do vegano.....</i>	15
3.2 <i>Mercado pet</i>	17
3.3 <i>Petiscos para gatos.....</i>	19
3.4 <i>Características e palatabilidade do gato.....</i>	20
3.5 <i>Ingredientes utilizados na confecção de petiscos</i>	23
3.5.1 <i>Farinha de trigo</i>	25
3.5.2 <i>Bicarbonato de sódio.....</i>	26
3.5.3 <i>Fermento biológico.....</i>	27
3.5.4 <i>Malte.....</i>	28
3.5.5 <i>Cloreto de sódio (sal)</i>	29
3.5.6 <i>Água.....</i>	30
3.5.7 <i>Gordura vegetal hidrogenada.....</i>	30
3.5.8 <i>Spirulina platensis</i>	31
3.6 <i>Processo de fermentação.....</i>	31
4. MATERIAL E MÉTODOS	34
4.1 <i>Elaboração dos biscoitos.....</i>	34
<i>Etapa 1 – Esponja.....</i>	36
<i>Etapa 2 – Massa.....</i>	36
4.2 <i>Análises físicas.....</i>	38
a) <i>pH durante o período de fermentação.....</i>	38
b) <i>Perda de água durante cocção</i>	38
c) <i>Percentual de encolhimento</i>	38
d) <i>Rendimento de massa</i>	39
e) <i>Textura.....</i>	39
4.3 <i>Aceitabilidade e preferência</i>	39
a) <i>Aceitabilidade.....</i>	39

b) Preferência	40
4.4 Estatística.....	42
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	42
5.1 Análises físicas dos biscoitos.....	42
5.2 Aceitabilidade.....	44
5.3 Preferência.....	46
6 CONCLUSÕES.....	47
REFERÊNCIAS.....	48
ANEXOS.....	56

1. INTRODUÇÃO

A população de gatos no Brasil é de aproximadamente 24,7 milhões indicando um crescimento de 3% entre 2018 e 2019, e de cães 55,1 milhões, com um crescimento de 1,7% de 2018 para 2019 (Instituto Pet Brasil, 2019). Para atender esta demanda o país encontra-se em constante expansão no mercado de animais de companhia. Os dados de 2019 revelam que o Brasil teve um faturamento de 22,3 bilhões de reais oriundos da indústria pet, e desse valor mais de 70% é proveniente do mercado *pet food* (Abinpet, 2019).

Com o fenômeno da humanização os animais de companhia passaram a fazer parte da vida do tutor. Embora o número de cães seja maior, há uma crescente busca pelo gato como o mais novo membro da família. Este apego sentimental aos animais tem levado uma parte da população, que possui hábitos veganos ou vegetarianos, a adotar uma dieta livre de produtos cárneos, pois estes tutores, também desejam que o seu pet tenha uma dieta semelhante à deles. No entanto, há poucos produtos livres de ingredientes de origem animal na dieta. O gato é carnívoro, porém com a domesticação, dependem do ser humano para a sua alimentação. Diante disso, há um dilema entre as opções de comprar carne para outros animais, em espécie ou em forma de ração, ainda que o próprio sujeito não consuma, ou oferecer uma dieta vegana aos animais que tutela (Abonizio e Baptistella, 2016).

Esse movimento tem preocupado nutricionistas de cães e gatos bem como abriu um nicho de mercado para ser explorado com base na ciência, para atender as necessidades nutricionais dos animais e a demanda do tutor. O gato, em particular, é mais exigente nos aspectos sensoriais do que o cão, dificultando a formulação de novos produtos para este animal. Os alimentos que os gatos gostam são referidos como palatáveis, e aqueles que não gosta como sendo menos palatável ou no extremo, intragável. Esse é o primeiro desafio da indústria pet food ao desenvolver um novo alimento. Portanto, há a necessidade de formular alimentos que além de nutricionalmente completos, sejam palatáveis (Rutherford, 2004). Iniciar o desenvolvimento de produtos veganos para gatos a partir de petiscos, pode ser uma importante saída para testar a aceitabilidade/palatabilidade destes animais quando não há a presença de produtos de origem animal, sem causar um desbalanço nutricional.

A alga *Spirulina platensis* é considerada um ingrediente nutracêutico, pois além de rica em proteínas, vitaminas, aminoácidos essenciais, minerais e ácidos graxos poliinsaturados, pesquisas anteriores demonstraram sua ação como antioxidante, antiinflamatória, antipirético e antibacteriano (Konícková et al., 2014). Shamsudin et al. (2009) relataram que o fornecimento de 0,5 ou 1,0g/dia de *Spirulina platensis*, via gavagem, em gatos recebendo uma dieta rica em colesterol, reduziu efetivamente os níveis de colesterol total, triglicerídeos e LDL e induziu níveis de HDL.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo desenvolver biscoitos veganos utilizando a alga *Spirulina platensis* em substituição ao óleo de peixe e avaliar a sua aceitabilidade e preferência para gatos domiciliados na cidade de Florianópolis – SC.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi elaborar um biscoito assado para gatos utilizando a alga *Spirulina platensis* em substituição ao óleo de peixe e analisar suas características físicas e comparar a sua aceitabilidade e preferência para gatos domiciliados na cidade de Florianópolis – SC.

2.2 Objetivos específicos

- Comparar o efeito da substituição do óleo de peixe pela alga no desenvolvimento da massa;
- Comparar características físicas dos biscoitos quando substituído o óleo de peixe pela alga;
- Avaliar a aceitabilidade e preferência de gatos quando utilizada alga *Spirulina platensis* comparada com o óleo de peixe;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O que é ser vegetariano e diferença do vegano

O vegetarianismo é o regime alimentar que exclui todos os tipos de carnes. O vegetarianismo costuma ser classificado da seguinte forma: Ovolactovegetarianismo: utiliza ovos, leite e laticínios na sua alimentação. Lactovegetarianismo: utiliza leite e laticínios na sua alimentação. Ovovegetarianismo: utiliza ovos na sua alimentação. Vegetarianismo estrito: não utiliza nenhum produto de origem animal na sua alimentação (Sociedade Vegetariana Brasileira, 2007).

A diferença entre veganos e vegetarianos é o grau de severidade em relação à ingestão de produtos de origem animal, de uma forma mais simplificada aqueles que consomem produtos de origem animal como, por exemplo, ovos, leite e seus derivados, entretanto não consomem produtos cárneos, são considerados vegetarianos. Aqueles que excluem de seus hábitos todo e qualquer produto proveniente de origem animal, tanto na alimentação quanto no consumo de produtos diversos, são reconhecidos como veganos (Negri; Alves, 2011).

Pitágoras, Plutarco e Siddhārtha Gautama (Buda) foram os precursores de uma consciência que mais tarde ajudaria a moldar o veganismo, eles disseminavam a importância da alimentação isenta de origem animal. Dessa forma muitas pessoas que liam suas obras começavam a ter alguma reflexão sobre o assunto (Ferrigno, 2012; Medeiros, 2017). Entretanto, somente a partir do século XV que a ideologia vegana começou a ter um crescimento considerável. Em 1580, o filósofo humanista Michel de Montaigne publicou o livro “ensaios”, onde defendia que nós humanos, como seres racionais, temos um dever moral sobre os animais, seres que tem vida e sentimentos. Depois disso, o movimento para a consciência da libertação animal veio se expandindo ao redor do mundo. Anterior a Revolução Agrícola, obter alimentos de origem vegetal e animal era uma prática diária dos seres humanos para suprir suas necessidades básicas nutricionais. Desde o início da evolução humana, os frutos e plantas mais consumidos eram alimentos já disponíveis no meio em que os indivíduos habitavam. Já o consumo de carne dependia da caça, uma atividade que dispunha maior gasto energético, ferramentas específicas e estratégias para a imobilização e abate do animal. Ao longo do desenvolvimento das sociedades, pós Revolução Industrial, outros motivos, principalmente religiosos e de

preservação e sustentabilidade ambiental, além de dietas específicas em razão do comportamento humano, levaram algumas pessoas ao não consumo de carne (Markus, 2018).

Em 1944, o secretário da Sociedade Vegetariana de Leicester, em Londres, Donald Watson, reuniu cinco vegetarianos para discutir a possibilidade de uma filosofia que beneficiasse ainda mais os animais, com isso ele estaria dando início ao movimento vegano. A partir daí, Watson criou a Sociedade Vegana, mas foi só em 1949, que a Sociedade estabeleceu com certa clareza os objetivos do veganismo (Medeiros, 2017).

Como citado anteriormente o veganismo vai além do regime alimentar, tornando-se um estilo de vida que engloba outros fatores como não compactuar com empresas que vêem os animais como seres que estão aqui para servir a sociedade, já que a visão do movimento seria de que os animais são seres sencientes e devem ser vistos como indivíduos para convivência em comunidade. Em consequência disto não consomem produtos que sejam de origem animal incluindo alimentação, cosméticos, vestuário, entre outros. Os principais motivos encontrados para a adesão do movimento seriam: saúde pessoal pois, estariam ingerindo produtos livres de qualquer zoonose, preocupação com a fome no mundo dado que grande parte do cultivo de grãos é destinado a alimentação animal e não para consumo humano, preocupação com danos ao meio ambiente em virtude do desmatamento para plantio de pasto, ética porque desaprovam o atual sistema de criação intensivo em confinamento e dessa forma contribuem para diminuição do consumo e demanda de carne resultando em valorização do bem-estar animal (Medeiros, 2017; Markus, 2018).

Cada vez mais a população tem se preocupado com esse tema e buscam informações sobre o assunto. Segundo pesquisa realizada por IBOPE (2018), no Brasil 14% da população se declara vegetariana. A estatística representa um crescimento de 75% em relação a 2012, quando a mesma pesquisa indicou que a proporção da população brasileira nas regiões metropolitanas que se declarava vegetariana era de 8%. Isto representa quase 30 milhões de brasileiros que se declaram adeptos a esta opção alimentar.

Essa mudança nos hábitos do consumidor brasileiro está sendo alvo de estudos por áreas como marketing, administração, psicologia e economia. A escolha por adotar o estilo de vida vegano incluem preocupações éticas com os animais,

religião, classe social, mídia, cultura e saúde. Assim, a convicção destes indivíduos pode ser tão grande que optam por alimentar seus animais de maneira semelhante, surge então um novo nicho de produtos para cães e gatos utilizando somente ingredientes de origem vegetal. Diante disto, a utilização de testes de palatabilidade torna-se imprescindível para avaliar a palatabilidade destes novos alimentos veganos, garantindo que estes sejam aceitos pelos animais, para então serem lançados no mercado (Lavach, 2019).

3.2 Mercado pet

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação - Abinpet (2019) o Brasil é o segundo colocado em maior população de animais de companhia, sendo 55,1 milhões de cães e 24,7 milhões de gatos.

No Brasil há um progressivo crescimento do número de gatos como pets. A criação dos felinos em casa teve alta de 3,0% entre 2018 e 2019. Enquanto isso, os cães, mais numerosos nos lares brasileiros, registraram apenas 1,7%. Indicando que o número de gatos nas residências pode ultrapassar o número de cães nos próximos anos (Tabela 1).

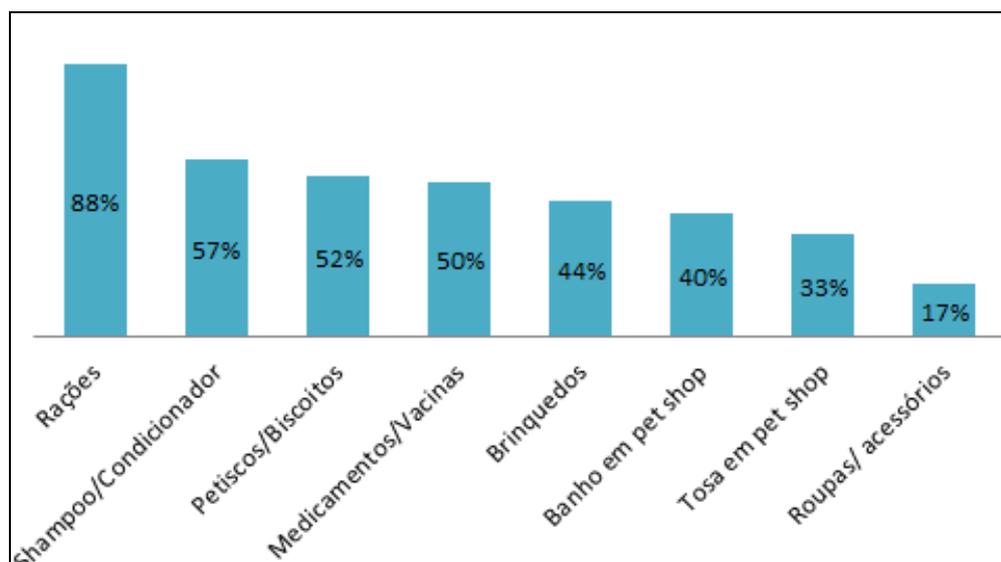
Tabela 1 - Crescimento das populações de pet no Brasil.

Pet	2019	Varição¹
Cães	55,1 milhões	1,7 %
Aves	40,0 milhões	0,5 %
Gatos	24,7 milhões	3,0 %
Peixes	19,4 milhões	1,5 %
Outros ²	2,4 milhões	4,0 %

¹Aumento entre 2018 e 2019; ²répteis e pequenos mamíferos. Fonte: Abinpet, 2019.

A partir de estudos realizados foi possível observar que os produtos/serviços mais comprados no dia a dia entre os donos de gatos ou cachorros são as rações (88,1%), os shampoos/ condicionadores (57,3%), os petiscos/biscoitos (51,7%) conforme apresentados no gráfico 1. Os principais fatores que motivam a esses cuidados estão relacionados principalmente à garantia da saúde, da higiene e da diversão dos bichos (Abinpet, 2017).

Figura 1- Produtos e serviços que os tutores adquirem.



Fonte: Adaptado de ABINPET, 2017.

Um estudo realizado por Sarah Dodd et al. (2020) teve como objetivo examinar as práticas de alimentação de cães e gatos ao longo do tempo, com foco em países com grandes populações de língua inglesa, e comparar os resultados com os dados publicados nos 10 anos anteriores. Foi possível concluir que embora a maioria dos cães e gatos ainda esteja sendo alimentada com ração convencional para animais de estimação, uma grande proporção dos respondentes da pesquisa relatou alimentação adicional com alimentos não convencionais (alimentação natural caseira ou comercial oferecida crua ou cozida). Uma parcela menor oferecia dietas vegetarianas ou veganas para gatos.

Para Sarah Dodd et al. (2020) a humanização de animais de companhia pode contribuir para a alimentação com dietas não convencionais, relatada por grande número de entrevistados no estudo. As tendências na nutrição animal acompanham as tendências da nutrição humana, com o crescente interesse do consumidor em alimentos naturais demonstrados nas práticas de alimentação, os tutores percebem que essas dietas são mais palatáveis, ou podem considerá-las mais saudáveis do que as dietas comerciais processadas.

Atualmente já é possível encontrar alimentos completos veganos para gatos no mercado, visto que o gato pode ter uma dieta vegana desde que suas exigências nutricionais sejam atendidas. De acordo com Knight (2016), o gato tem certas demandas de determinados aminoácidos, se eles forem fornecidos na quantidade

adequada é possível oferecer uma dieta totalmente vegetal, dado que o animal não consegue diferenciar a origem desses componentes. Eles necessitam de nutrientes específicos, e não de ingredientes específicos. Segundo o autor ambos cães e gatos podem ser alimentados com rações vegetais, desde que sejam nutricionalmente completas e balanceadas

Para Dias (2018), como os gatos adquirem muitos nutrientes de alimentos de origem animal (ex.: taurina, vit. A), as rações devem conter a forma sintética desses nutrientes para que possam atender completamente suas necessidades, podendo tornar a formulação desse tipo de alimento desafiadora, sendo também perigoso o fornecimento de dietas vegetarianas caseiras.

Um estudo feito pelo mesmo autor que provou a qualidade de uma ração vegana para gatos quando comparada com uma ração econômica e super premium. A ração vegana apresentou qualidade satisfatória no seu aproveitamento pelo animal e sua qualidade nutricional, que foram superiores as rações de linha econômica, e semelhantes à um alimento Super Premium.

3.3 Petiscos para gatos

Segundo a Instrução Normativa nº 30 (IN30) de 05 de agosto de 2009 (MAPA, 2009), que normatiza a produção de alimentos para animais de companhia, o alimento específico: é um produto composto por ingredientes, matérias primas ou aditivos destinados exclusivamente à alimentação de animais de companhia com finalidade de agrado, prêmio ou recompensa e que não se caracteriza como alimento completo, podendo possuir propriedades específicas (BRASIL, 2009).

Os produtos podem ser classificados de acordo com o tipo de processamento (extrusados ou assados) e também pelo teor de umidade. Sendo os produtos secos considerados aqueles biscoitos que apresentem até 12% de umidade; semiúmidos que possuem 12 a 30% de umidade (são conhecidos como os bifeinhos, podem ser elaborados a base de carnes e cereais ou a base de couro bovino) e úmidos com mais de 30% podendo alcançar até 80% de umidade e são apresentados em forma de sachês ou embalagens enlatadas (Trevizan, 2010).

Petiscos para gatos ainda são limitados no mercado e isto se deve também à alta exigência no paladar desses animais, em virtude disto, os tutores acabam ficando insatisfeitos pela pouca variedade de produtos. Os mais encontrados são os

nuggets e bifeinhos, além dos alimentos completos úmidos, que são considerados e usados como petiscos pelos tutores, para variar a alimentação do animal (Carneiro et al., 2019). Contudo a maior parte desses petiscos industrializados possui corantes, aromatizantes e conservantes, razão pela qual os tutores deixam de adquirir esses tipos de produtos e busquem petiscos que acreditam serem os mais saudáveis.

Tutores de gatos são receptivos a novos produtos desde que apresentem apelo de funcionalidade e presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis, dessa maneira justificando o aumento do valor do produto devido à adição de matérias primas de alta qualidade (Carneiro et al., 2019).

3.4 Características e palatabilidade do gato

A primeira ideia de domesticação do gato era a de que o felino tinha sido domesticado no Antigo Egito há 4.500 a.C em razão dos indícios históricos, pinturas, inscrições rupestres e achados arqueológicos. Entretanto no ano de 2004, alguns estudos puderam confirmar que o homem já mantinha contato com o gato há mais tempo pelo menos 9500 anos, essa conclusão foi possível em virtude de achados arqueológicos na região do Chipre (Oriente Médio), dessa forma foi possível concluir que a simbiose entre gatos e homens ocorreu muito antes do que se acreditava (Driscoll et al., 2009).

A relação gato-homem ocorreu quando o homem, que era um caçador nômade, se estabeleceu em um local fixo com o propósito de uma vida mais sedentária. Assim, houve o desenvolvimento da agricultura, o que implicou no estoque de alimentos e resultou no aumento significativo de roedores nesses locais. Isto gerou um atrativo para que os felinos migrassem até esses locais. Sendo assim, as gerações de filhotes descendentes dos felinos que permaneceram nesses locais desenvolveram uma relação de maior proximidade com o homem, e como consequência disso houve o início de sua domesticação, constituindo um elo de tolerância mútua e comensal com o homem, onde ambas as espécies foram beneficiadas. Acredita-se que a procriação e a distribuição desses animais em diferentes regiões do planeta após sua domesticação deram início ao então processo de seleção natural e aos futuros programas de cruzamento controlado,

resultando em padrões morfológicos e genéticos que constituem as raças de gatos domésticos (Todd, 1977; Lloyd, 1987).

Segundo (MacDonald et al., 1984), o gato é pertencente à ordem Carnívora, com o título de carnívoro estrito/obrigatório. Mesmo com a domesticação o gato ainda mantém hábitos alimentares dos seus antepassados que caçavam várias vezes por dia e a ingestão de água se dava por meio da caça, pois as presas continham elevado teor de umidade, assim eles foram acostumados com uma dieta altamente digestível, com elevado valor proteico, baixo conteúdo de carboidratos, níveis moderados de gordura e alta umidade. Com a evolução da espécie o gato teve que se adaptar de forma anatômica, fisiológica, nutricional e metabólica.

Por serem carnívoros, suas necessidades nutricionais, anatomia dental e fisiologia digestiva, bem como os seus sistemas gustativos atuam na sensibilidade do seu paladar. Eles sentem atração por determinados aminoácidos, o que lhes permitem identificar alimentos ricos em proteínas, contudo não tem receptores de gosto doces e evitam selecionar alimentos com base no seu teor de açúcar ou sal, essa insensibilidade permite uma melhor valorização do equilíbrio aminoácidos essenciais presente nos alimentos, pois remove qualquer efeito de mascaramento dos aminoácidos (Watson, 2011). Também são extremamente sensíveis a diferenças mínimas na composição dos alimentos oferecidos e podem se recusar a seguir uma dieta devido as suas preferências alimentares. Os felinos necessitam de onze aminoácidos essenciais. São eles: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, taurina, treonina, triptofano e valina (Genova et al., 2015).

Os alimentos que o gato ingere quando filhote, geralmente associado ao que a mãe costuma comer, irá refletir em suas preferências mais tarde na vida adulta quando ele for ingerir os mesmos ou alimentos semelhantes. Essa influência materna começa antes do desmame, com a transferência de sabores via líquido amniótico e leite. Isto é suportado pela observação de que os gatinhos nascidos de mães treinadas para comer alimentos incomuns, como batata e banana, irá selecionar dieta da mãe em detrimento de carne (Watson, 2011). De acordo com Bradshaw (1996), experiências passadas podem influenciar na escolha do alimento. Seu estudo foi realizado com gatos domésticos e selvagens, mostrando que, devido ao fato de nunca as ter experimentado, os domésticos possuem menor preferência por carne crua bovina quando comparados aos gatos selvagens, que preferem carne bovina crua a carne cozida ou industrializada.

O cheiro desempenha um papel importante na determinação das preferências dos gatos. O sentido do olfato pode ser reduzido por diversos fatores, como envelhecimento, condições climáticas adversas e medicamentos. O sabor desempenha um papel fundamental na determinação das preferências alimentares do gato e é estritamente combinado com o olfato (Zaghini, 2005). A capacidade de detectar o paladar é dada pelos receptores gustativos, que estão presentes na língua. Eles podem responder positivamente ou negativamente aos estímulos causados pelos alimentos (Oliveira et al., 2016).

A palatabilidade dos alimentos é uma combinação de características sensoriais, físicas e químicas, como aroma, sabor, formato, umidade e valor nutricional. Além disso, características físicas como temperatura e textura também têm um papel importante na preferência alimentar. Os gatos preferem comida à temperatura ambiente, croquetes secos e crocantes e formatos que facilitem a apreensão e a incisão (Oliveira et al., 2016). Ela pode ser descrita como a atratividade, aceitabilidade ou preferência por um alimento em particular. Também pode ser considerada simplesmente como "agradável ao gosto" (Tarttelin, 1997). Assim como humanos, gatos têm gostos alimentares muito distintos que podem variar de um animal para o outro, entretanto diferentemente dos humanos os gatos não têm escolha sobre os alimentos que os tutores lhes oferecem (Rutherford, 2004).

Os felinos não tem o movimento lateral da mandíbula necessário para triturar os alimentos. Os dentes de um gato são feitos para cortar e rasgar, tornando a textura e o tamanho da ração um fator na determinação de quais alimentos os gatos consideram palatáveis. Pesquisadores da AFB International (2020), demonstraram que em um estudo desenvolvendo cinco tipos de formatos de ração: disco plano, cruz/estrela plana, triangular, triangular com orifício no meio e em forma de cilindro, onde foi avaliada a preferência dos gatos em relação aos formatos, o teste teve a duração de dois dias e após ingestão dos animais foi possível concluir que o formato da ração afeta a palatabilidade dos gatos que tiveram uma maior preferência pelo formato de disco plano, revelando que os gatos apresentam preferências alimentares peculiares que ainda estão sendo descobertas e tem grande valor para a indústria.

Baller et al. (2018) avaliaram o efeito de diferentes níveis de inserção de umidade na extrusora sobre a gelatinização do amido, macroestrutura da ração e

palatabilidade dos gatos. Os autores observaram que o aumento da massa de umidade no equipamento entre 280g/kg 320g/kg é sugerido para melhorar a formação do extrusado, permitir maior gelatinização do amido e controlar a aplicação de energia mecânica à massa. Não houve interferência na preferência dos gatos em relação à ração. Contudo, a expansão do croquete foi maior para a quantidade de umidade citada anteriormente. Demonstrando que a umidade pode ser um fator determinante para estruturação e digestibilidade de um alimento extrusado.

Segundo Becques (2014) critérios comportamentais como o tempo gasto cheirando a comida, podem ser usados para avaliar a palatabilidade dos alimentos. Tais critérios podem ser facilmente implementados por profissionais e por tutores de animais de estimação. Os critérios comportamentais revelam-se mais relevantes do que a simples medição do consumo alimentar para coletar a avaliação do gato sobre uma dieta.

Criar um produto que satisfaça as preferências de um gato pode ser um desafio para as indústrias principalmente para encontrar o equilíbrio entre a palatabilidade e a qualidade nutricional de uma dieta para gatos. Não importa quão bem formulada seja uma dieta, se os gatos não a considerarem atrativa para consumo (Becques, 2014).

3.5 Ingredientes utilizados na confecção de petiscos

Geralmente os biscoitos comerciais são extrusados contendo na sua maioria ingredientes como: milho integral moído, farelo de glúten de milho, farelo de soja, quirera de arroz, farinha de vísceras de frango, farinha de peixe, óleo de peixe, celulose em pó, palatabilizantes, corantes e aromatizantes artificiais. Contudo ainda há no mercado a opção de biscoitos assados (aqueles que não passam pelo processo de extrusão), que contém ingredientes como proteína texturizada de soja, farinha de trigo, farinha de mandioca, linhaça, quirera de arroz, farelo de glúten de trigo.

Na dieta de cães e gatos as gorduras são ingredientes que acrescentam a palatabilidade e a textura aceitável à ração. O óleo de peixe é um ingrediente amplamente utilizado na dieta de animais de companhia, tanto por conter ácidos graxos essenciais quanto por sua palatabilidade (Bauer, 2008; Trevizan; Kesller., 2009). A presença de óleo de peixe em petisco para gatos é frequente, como é

possível visualizar no quadro 1 a composição de ingredientes de algumas marcas comerciais.

Quadro 1 - Produtos comerciais e sua composição de ingredientes, com destaque para o óleo de peixe.

Produto comercial	Nome fantasia	Marca comercial	Composição de ingredientes
	Petisco Kelco Kelcat Snacks Duo Peixe & Fígado	Kelko Kelcat	milho integral moído**, farinha de peixe, arroz quebrado, fígado de frango (3%), gordura de frango, hidrolisado de frango e/ou subprodutos, levedura seca de cervejaria, farinha de vísceras de frango, farelo de glúten de milho-60**, farelo de soja*, semente de linhaça (1,2%), fosfato bicálcico, celulose em pó, cloreto de sódio (sal comum), óleo de peixe , aroma artificial de peixe (0,1%), corante artificial vermelho 40, aditivo antioxidante (tocoferol e essência de alecrim), vitamina A, vitamina B12, vitamina D3, vitamina E, selenito de sódio, ácido fólico, ácido pantotênico, sulfato de cobre, sulfato ferroso, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina K, vitamina PP, iodato de cálcio, sulfato de zinco. Espécies doadoras de genes: *Agrobacterium tumefaciens, Arabidopsis thaliana, Bacillus thuringiensis, Streptomyces viridochromogenes. ** Agrobacterium tumefaciens, Bacillus thuringiensis, Streptomyces viridochromogenes, Zea mays
	Petisco Hills para Gatos Mini Hearts	Hills	Farinha de viscera de aves, milho integral moído*, quirera de arroz, farelo de soja**, farelo de gluten de milho 60*, gordura de frango, fígado de frango, óleo de peixe , semente de linhaça, levedura seca de cervejaria, corante artificial vermelho 40, vitaminas (A, C, E, D3, B12, niacina, tiamina, ácido pantotênico, piridoxina, riboflavina, ácido fólico, biotina) betacaroteno, selenito de sódio, taurina, aroma de atum (0,05%), conservado com tocoferol e essência de alecrim. Espécie doadora do gene: Agrobacterium tumefaciens (*)(**), Arabidopsis thaliana(**), Bacillus thuringiensis(**), Streptomyces viridochromogenes(*)(**), Zea mays(*).
	Snack Kelcat Lagosta	Kelko Kelcat	Arroz quebrado, farinha de vísceras de aves, farelo de glúten de milho-60**, fígado de frango, milho integral moído**, celulose em pó, farelo de soja*, óleo de peixe (1,5% min.), levedura seca de cervejaria, aditivo palatável à base de frango, gordura de frango, linhaça integral moída (1,2%), cloreto de sódio (sal comum), fosfato bicálcico, aroma de lagosta (0,1%), corante artificial vermelho 40, taurina, vitamina A, vitamina B12, vitamina D, vitamina E, selenito de sódio, ácido fólico, ácido pantotênico, sulfato de cobre, sulfato ferroso, iodato de cálcio, vitamina B1, vitamina B2, vitamina K, vitamina PP, sulfato de zinco. Espécies doadoras de genes: *Agrobacterium tumefaciens, Arabidopsis thaliana, Bacillus thuringiensis, Streptomyces viridochromogenes. ** Agrobacterium tumefaciens, Bacillus thuringiensis, Streptomyces viridochromogenes, Zea mays.

	<p>Petisco Snack Hairball Para Gatos Adultos Anti Bolas e Pelo</p>	<p>Luapet</p>	<p>Arroz quebrado, milho integral moído, farelo de glúten de milho-60, farelo de soja, farinha vísceras de aves, gordura de frango, óleo de peixe, óleo mineral (1%), aditivo palatabilizante à base de fígado suíno, linhaça integral moída, levedura seca de cervejaria, celulose em pó (2,5%), cloreto de sódio (sal comum), taurina, corante artificial vermelho 40, dióxido de titânio, propionato de cálcio, antioxidantes (BHA, BHT), vitamina A, vitamina B12, vitamina D, vitamina E, selenito de sódio, ácido fólico, ácido pantotênico, sulfato de cobre, sulfato ferroso, iodato de cálcio, óxido de manganês, vitamina B1, vitamina B2, niacina, vitamina B6, biotina, vitamina K, óxido de zinco Fonte: Autora.</p>
---	--	---------------	--

Fonte: Autora, 2020.

3.5.1 Farinha de trigo

O trigo pode gerar diversos subprodutos. Posterior ao processo de moagem ele é transformado em farelo, gérmen e farinha que são muito utilizados como matéria prima pelas indústrias, dessa forma farinha de trigo é utilizada principalmente na fabricação de pães, massas e biscoitos participando da formulação de diferentes tipos de alimentos (Guarienti, 1996).

A farinha de trigo é tida como o ingrediente de maior importância para a produção de biscoitos. Constituída basicamente por amido e proteínas como as formadoras de glúten: gliadina responsável pela extensibilidade da massa e glutenina responsável pela elasticidade. O glúten é que dá a característica de força da farinha, determinando assim a utilização para cada tipo de produto em função de sua qualidade (Azevedo, 2007).

Além da quantidade adequada de glúten para formação da massa e retenção dos gases da fermentação, a farinha de trigo apresenta um balanceamento de enzimas (alfa-amilase, beta-amilase e glucoamilase) responsáveis pela quebra das moléculas de amido, tornando disponíveis os açúcares para o consumo das leveduras durante a fermentação da massa (Cauvain e Young, 2009).

Também é um elemento fundamental na indústria de panificação, por possuir propriedades únicas de formação de uma rede de glúten forte e coesa, capaz de reter os gases formados durante a fermentação, garantindo as características próprias do biscoito (Kajishima, S; Pumar, M., e Germani, R. 2010).

3.5.2 Bicarbonato de sódio

A maior parte dos ingredientes dos biscoitos como a farinha de trigo, produzem uma reação ácida, em consequência disso é imprescindível o uso do bicarbonato de sódio como um meio de ajustar o pH da massa de biscoito (Ruffi, 2011).

Na presença de umidade, o bicarbonato reage com qualquer material ácido liberando dióxido de carbono. Na ausência de qualquer acidulante e na presença de aquecimento, o bicarbonato vai liberar parte do dióxido de carbono e permanecer como carbonato de sódio (Manley, 2000). Isto pode ser observado no processo de forneamento dos biscoitos, a partir do aquecimento ocorre a liberação parcial do dióxido de carbono, conseqüentemente contribuindo para decomposição do bicarbonato que só ocorre por completo em temperaturas relativamente altas (Pizzinatto, 1979).

Durante a fermentação ocorre a formação de ácidos pela ação de microrganismos presentes no fermento. A quantidade de tais microrganismos é variável, conseqüentemente, não é possível prever com precisão a quantidade de ácidos formados. O ácido produzido na massa deve ser neutralizado pela adição de bicarbonato de sódio para garantir a qualidade do produto final. (Lajoie e Thomas 1994). O produto final é definido pela cor e o pH do produto (Melo, 2002).

Em biscoitos tipo cracker o bicarbonato de sódio é adicionado no estágio de reforço (2º fase de massa) para neutralizar os ácidos formados durante a fermentação da esponja (1º fase de massa) e para definir o pH do produto final. Pode-se encontrar biscoito tipo Cracker de diferente pH, mas em geral, o pH se situa ao redor de 7,5, que é considerado ideal para as melhores características de sabor (Pedrosa, 2010).

Vale ressaltar que o bicarbonato de sódio também aumenta a extensibilidade da massa do biscoito tipo cracker (Melo, 2002). No entanto o excesso de bicarbonato resultará em pH mais alto e sabor característico de sabão, cor escura, textura grosseira e pesada, células muito grandes (Moretto, 1999).

3.5.3 Fermento biológico

Segundo Cauvain e Young (2009) o emprego do fermento na panificação tem no mínimo 6 mil anos de história, pois considera-se que a fermentação da massa do pão começou com os antigos egípcios. Naquela época, a fermentação ocorria provavelmente mediante a utilização de uma mistura de fermento natural e bactérias de ácido láctico. Os padeiros guardavam uma porção de massa para semear massas subsequentes, e esse método prosseguiu durante o século XIX. Na idade média os padeiros europeus produziram um levedo de cerveja com levedura de cervejeiro dos lúpulos.

Os autores afirmam que a pesquisa de Louis Pasteur ajudou na compreensão e no desenvolvimento das culturas de fermento. Os fermentos comerciais tiveram início com o Processo de Viena, em meados do século XIX. A base desse processo era introduzir ar e uma pequena quantidade de vapor na fermentação. O desenvolvimento do Processo de Viena aumentava a produção e possibilitava o controle de qualidade. Nessa época, o fermento era desenvolvido em grão. Em 1915 (tempo de guerra na Europa), houve falta de grão, e o melaço começou a ser utilizado comercialmente para o desenvolvimento do fermento. Na década de 1950, o grão como substrato foi abandonado devido o seu emprego em outras áreas de maior importância econômica.

Moretto (1999) afirma que o fermento são grupos de microrganismos encontrados praticamente em todos os lugares da face da terra. O fermento usado na panificação e processamento de biscoitos fermentados é oriundo da família *Saccharomyces cerevisiae*, como são considerados elementos vivos devem ser manipulados com cuidado.

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é um ingrediente básico para a produção de biscoitos fermentados, tais como os crackers. Ela é utilizada como fonte de enzimas, melhorador de sabor e agente de crescimento (Labuda et al., 1997), tendo como principal função o condicionamento das proteínas do glúten durante a elaboração dos biscoitos

De acordo com a ANVISA, pela Resolução - CNNPA nº 38 de 1977, fermento biológico é o produto obtido de culturas puras de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) por procedimento tecnológico adequado e empregado para dar sabor próprio e aumentar o volume e a porosidade dos produtos forneados. A principal

função é fazer a conversão, de açúcares fermentáveis presentes na massa, a gás carbônico e etanol. Além de produzir dióxido de carbono (CO₂), gás responsável pelo crescimento do pão, o fermento também exerce influência sobre as propriedades reológicas da massa, tornando-a mais elástica e porosa (Revista FIB, 2009).

A levedura modifica as propriedades físicas da massa como a elasticidade do glúten, devido a sua ação de estiramento gerada pela difusão e concentração de CO₂. Esta destruição da ligação de fibras do glúten causa o amolecimento da massa, o que é comumente chamado de acondicionamento do glúten (Smith, 1972).

Pela ação do fermento da massa ocorre a produção de gás carbônico em grande quantidade, e o aumento do volume, que conferem leveza a massa. Outra ação importante da levedura durante a fermentação é a produção dos ácidos láctico e acético que podem refletir na qualidade do produto final (Hoseney, 1991). São também produzidos outros componentes menores, tais como álcoois, cetonas e ácidos, que contribuem para o aroma e sabor das massas e do produto final (Labuda et al., 1997).

A diminuição do pH, atribuída aos ácidos orgânicos produzidos durante a fermentação, pode afetar as propriedades reológicas da massa. O abaixamento do pH propicia o aumento da atividade da enzima proteolítica da farinha (Hoseney, 1991).

De acordo com Holmes e Hoseney (1987) a levedura atua na massa em largas faixas de pH e mantém uma produção substancial de gás entre os pH 3,7 e 8,0, que é o intervalo encontrado na massa do cracker durante a fermentação.

A fermentação é necessária para modificar o glúten, desenvolver o aroma e textura característicos dos biscoitos. Sendo responsável pelas alterações reológicas na esponja do cracker que irão dar características do produto final (Hoseney, 1991).

3.5.4 Malte

Extrato de malte é um produto obtido da fermentação (natural) e germinação do malte, derivado da cevada, que é um cereal. Tem como função conferir cor e sabor aos biscoitos. A maltose é o principal açúcar do extrato de malte, é composto por duas moléculas de glicose (Aditivos & Ingredientes, 2008).

Os cereais maltados são utilizados no processamento de biscoitos como fonte de enzimas para produção de açúcar, a partir de hidrólise do amido, o qual pode ser usado pelo fermento e/ou participar na reação de Maillard no cozimento da massa no forno (Whiteley, 1971).

De acordo com Moretto (1999), existem dois tipos de malte utilizados na indústria de biscoitos: o malte não diastático e o malte diastático. O primeiro é aquele onde a atividade da diástase foi eliminada, ao passo que o segundo contém quantidades apreciáveis de enzima diástase. O malte diastático possui enzima do tipo pepsina, a protease que age no glúten da massa. Ela pode liquefazer o amido insolúvel e converte-lo em açúcar maltose.

A adição de malte à massa acelera a fermentação e repõe o açúcar consumido pelas leveduras durante o prolongado período de fermentação da esponja. Entretanto, foi demonstrado que a atividade diastática não é favorecida pela condição alcalina da massa. O objetivo da adição de malte diastático na esponja é ajustar a atividade enzimática na farinha (Smith, 1972).

Malte com baixa capacidade diastática tem sido utilizado com vantagens em biscoitos tipo Cracker, numa proporção de 2% sobre a quantidade de farinha de trigo utilizada. O malte não diastático pode ser utilizado em biscoitos do tipo amanteigado para melhora da cor, sabor e aroma do produto, ou na fase de reforço dos biscoitos tipo Cracker para compensar o açúcar perdido durante o período de fermentação da esponja, isto contribui para melhorar o crescimento da massa (Moretto, 1999).

3.5.5 Cloreto de sódio (sal)

Segundo Moretto (1999) sal é um ingrediente que além de contribuir para o sabor do biscoito, é responsável pelas características de desenvolvimento da proteína do trigo.

O sal tem propriedades adstringentes, atuando como fixador da água no glúten. Além de influenciar no sabor e aroma é também usado como agente de controle da fermentação. Caso o sal não seja adicionado à massa, a fermentação ocorrerá rapidamente, no entanto se o conteúdo de sal exceder 2% sobre o peso da farinha, a fermentação será retardada excessivamente (Melo, 2002). Ele também tem a função de melhorar a retenção de gás pelo glúten, contribuindo assim com a

textura e volume do produto (Back, 2011), por isso deve ser adicionado na fase de reforço (formação da massa).

Também tem a capacidade de diminuir a absorção de água, auxiliar no fortalecimento do glúten, melhorar a retenção dos gases, contribuir com uma melhor textura, volume e sabor do produto final (Moretto, 1999; Silva 2016).

3.5.6 Água

Posteriormente à farinha, a água, é considerada um dos mais importantes ingredientes na formulação dos biscoitos, com a função principal de dissolver os ingredientes solúveis, hidratar as proteínas e o glúten possibilitando dessa forma o seu desenvolvimento. Dessa maneira auxiliando na interação das proteínas (Cauvain e Young, 2009; Back, 2011).

Além disso, age como um catalisador permitindo que mudanças ocorram em outros componentes, tanto para formar a massa, e como, posteriormente, um produto rígido e com boa textura após o cozimento (Ruffi, 2011).

Segundo Melo (2002), a água tem participação em reações químicas e bioquímicas na massa, influenciando nas propriedades físicas da massa, como consistência, extensibilidade, pegajosidade, elasticidade e umidade.

3.5.7 Gordura vegetal hidrogenada

A gordura tem o objetivo de lubrificar a massa, melhorar a mastigação e a expansão, funciona como amaciador contribui com o aroma, o sabor e a textura, e, pode eventualmente funcionar como agente de crescimento pela retenção do ar. A gordura ainda reduz o tempo de mistura e a energia exigida para tal etapa do processo (Back, 2011; Daminelli, 2013). Dessa forma previne-se o desenvolvimento excessivo do glúten e o produto final fica mais macio (Moretto, 1999).

A gordura pode ser introduzida tanto na esponja como na massa. Aqueles que a colocam na esponja, acreditam haver melhor dispersão da gordura, enquanto aqueles que a colocam na massa acreditam em melhor fermentação da esponja. Há ainda aqueles que colocam metade na esponja e a outra metade na massa (Pedrosa, 2010).

3.5.8 *Spirulina platensis*

A *Spirulina* é rica em proteínas e nutrientes vitais, ela possui 18 dos 22 aminoácidos essenciais. Esta alga que atualmente é considerada uma cianobactéria também possui β -caroteno, ficocianina e ácido γ -linolênico que são antioxidantes de alto potencial (Shamsudin et. al, 2018).

A microalga *Spirulina* apresenta benefícios devido ao elevado teor protéico (60 - 70%) com elevado conteúdo de aminoácidos. Além disto, possui em sua biomassa vitaminas (especialmente B12 e - β caroteno), minerais e pigmentos, como clorofila, carotenóides e ficocianina (Morais; Miranda e Costa, 2006).

Estudos anteriores relataram as valiosas funções terapêuticas de *Spirulina sp.* como anti-colesterol, anti-inflamatório, antipirético, antibacteriano e agente anticâncer (Ozdemir et al., 2004; Kim e Kim, 2005; El-Sabagh et al., 2014; Konícková et al., 2014).

A inclusão de 1,0 g/dia de *Spirulina platensis* na alimentação de gatos, reduz os níveis de colesterol, triglicerídeos e LDL em gatos alimentados com colesterol, também induziu simultaneamente os níveis de HDL sem afetar a condição renal, provando sua ação anti-hiperlipidêmica (Shamsudin et. al, 2018).

De acordo com Ambrosi et. al (2008), espécies de *Spirulina* têm sido utilizadas mundialmente na alimentação humana e animal, assim como na obtenção de aditivos utilizados em formas farmacêuticas e alimentos. Esta cianobactéria é uma fonte rica em proteínas, vitaminas, aminoácidos essenciais, minerais, ácidos graxos poliinsaturados e outros nutrientes, sendo seu principal uso como suplemento alimentar.

3.6 Processo de fermentação

A fermentação é uma etapa de descanso da massa após impactos mecânicos de mistura e batimento. É de grande importância na confecção dos biscoitos, pois o objetivo é a produção de CO_2 e o desenvolvimento do glúten que resultará na produção de sabor, aroma, coloração e textura do produto final. As principais variáveis nesse processo são temperatura e pH. A levedura, fermento fresco e o bicarbonato de sódio são os ingredientes que irão ter grande influência sobre esse

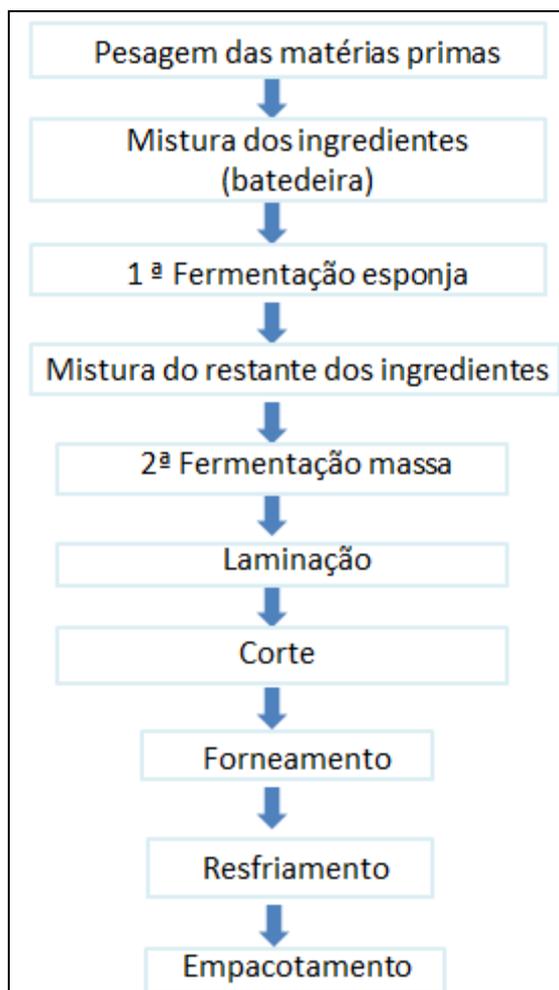
processo (Moretto, 1999). Considerando, que o presente projeto será realizado com base no processo de produção do biscoito *cream cracker*.

O processo básico de fabricação de biscoitos água e sal consiste em selecionar as matérias-primas, misturar/amassar, fermentar, laminar a massa, cortar, assar, resfriar e embalar (Figura 1). (Back, L; Camargo, O; Albano, S, 2012).

Convencionalmente, a mistura é feita em duas etapas conhecidas como fase esponja e fase massa. A esponja é preparada a partir da mistura de 60 a 70% da farinha de trigo, água, fermento e parte da gordura (Hamed-Faridi, 1980). Os ingredientes da esponja devem ser misturados por tempo suficiente para permitir a distribuição da água e do fermento na farinha, já que o excesso de mistura prejudica o processo fermentativo, acelerando-o e acarretando problemas nas fases posteriores (Ruffi, 2011). Posteriormente a mistura dos ingredientes, essa esponja passa por um processo longo de fermentação onde a esponja fermentada serve como inóculo de microrganismos para iniciar a fermentação da massa (Sugihara, 1978).

À medida que o tempo de fermentação da esponja aumenta, o pH diminui até valores em torno de 4,5. A necessidade de maior tempo de fermentação e a diminuição do pH, são fatores determinantes para ocorrer mudanças reológicas na massa do cracker (Lima, 1998). As esponjas são fermentadas em ambiente a temperatura entre 28 e 30°C e umidade relativa na faixa de 80-90% (Pazzinatto e Hosene, 1980). Os ácidos acéticos, propiônicos, isobutíricos, valérico, etc. e compostos nitrogenados aumentam cinco vezes nas 20 horas de esponja, provocando o aparecimento de sabor e aroma agradáveis no biscoito (Moretto, 1999).

Figura 2 – Fluxograma da produção do biscoito cream cracker.



Fonte: Adaptado de Back, L; Camargo, O; Albano, S., 2012.

Na segunda etapa de fermentação, o preparo da massa é feito com a adição dos ingredientes remanescentes, fermentando-se por mais 6 horas (Melo et al., 2004).

As bactérias desempenham um papel importante nas mudanças que ocorrem durante a fermentação. A farinha contém quantidades limitadas de carboidratos que podem ser utilizados pelas leveduras e bactérias. Assim, na esponja, o fermento e as bactérias competem por esses carboidratos. Durante a fermentação, a esponja torna-se menos elástica. A farinha também contém uma enzima proteolítica que tem um pH ótimo de 4,1. A ação desta enzima é considerada importante para modificar a textura da massa. Isso também pode ser o motivo pelo qual a esponja deve atingir um pH em torno de 4,1 (Delcour e Hosenev, 2010).

O pH ótimo para a fermentação se situa entre 4 e 6. A causa principal para que se aumente a acidez das massas são as bactérias lácticas que sempre estão

presentes na farinha. Para neutralizar esses ácidos, é utilizado bicarbonato de sódio para controle de pH em etapa de reforço (Carvalho, 2005).

De acordo com Doescher e Hoseneý (1985), quanto maior o período de descanso melhor é a elasticidade e condições de laminação da massa, produzindo biscoitos mais resistentes e leves. Contudo, se o tempo de hidratação for muito longo isso resultará em massas mais secas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na cidade Florianópolis - SC, entre junho de 2019 e novembro de 2020. Antes da formulação final alguns testes prévios foram feitos, a fim de se obter um melhor resultado no produto final. A elaboração dos biscoitos foi realizada na Usina de Alimentos – CAL da Universidade Federal de Santa Catarina, campus CCA - Centro de Ciências Agrárias. Os testes de palatabilidade foram realizados nas casas dos tutores de gatos previamente selecionados.

4.1 Elaboração dos biscoitos

A confecção dos biscoitos foi realizada no Setor de Panificação da Usina de Alimentos, que possui um rígido processo de boas práticas de fabricação. Os utensílios foram previamente higienizados.

Os biscoitos possuem a mesma base de formulação, diferindo-se apenas pela adição de óleo de peixe a 2% ou *Spirulina platensis*. Para obtenção dos biscoitos foram utilizados os seguintes ingredientes: farinha de trigo branca e integral, proteína texturizada de soja, glúten de milho, malte, levedura de cerveja, sal, gordura vegetal hidrogenada, bicarbonato de sódio, fermento fresco, premix mineral e vitamínico e água. Como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Nível de inclusão dos ingredientes

Ingredientes	(%) total	(g) total	ESPONJA	MASSA
Farinha trigo branca	46.75	187.00	158.00	29.00
Água	15.79	63.16	63.16	
Farinha trigo integral	10.00	40.00		40.00
Gordura vegetal	10.00	40.00	40.00	
Glúten de trigo	3.25	13.00		13.00
Levedura	5.00	20.00		20.00
Proteína texturizada	3.00	12.00		12.00
Malte	2.00	8.00		8.00
Sal comum	1.00	4.00		4.00
Bicarbonato de sódio	0.50	2.00		2.00
Fermento	0.50	2.00	2.00	
Spirulina ou óleo peixe	2.00	8.00		8.00
Premix CatFood	0.20	0.80		0.80

Fonte: Autoria própria.

A composição nutricional calculada foi de 14% proteína bruta (mínima); 10 % umidade (máxima), 3% extrato etéreo (mínimo), 4% fibra bruta (máxima), 2% matéria mineral (máxima), 1% cálcio (máximo) e 0,5% cálcio (mínimo), 0,6% fósforo (máximo), 0,3% sódio (máximo). Conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Composição nutricional calculada

Nutrientes	Mínimo (%)	Máximo (%)
Proteína Bruta	14,00	-
Umidade	-	10,00
Extrato Etéreo	3,00	-
Fibra Bruta	-	4,00
Matéria Mineral		2,00
Cálcio	0,5	1,00
Fósforo	-	0,6
Sódio	-	0,3

Fonte: Autoria própria.

A massa foi desenvolvida em duas etapas de fermentação, a primeira denominada esponja e a segunda é a massa que foi laminada:

Etapa 1 – Esponja

Mistura dos ingredientes farinha de trigo, gordura vegetal, água e fermento em uma masseira industrial para massas leves por 5 minutos. O pH foi analisado após mistura e posteriormente ao processo essa mistura foi inserida em uma estufa durante 14 horas a 27 °C para que ocorra a primeira fermentação. Esse processo resultará na formação da esponja.

Figura 3 - Esponja formada após processo da primeira fermentação



Fonte: Autora

Etapa 2 – Massa

Após o processo de primeira fermentação o pH da esponja foi analisado novamente para que em seguida ocorra a mistura do restante dos ingredientes: farinha de trigo branca e integral, glúten de trigo, levedura, proteína texturizada de soja, malte, sal comum, bicarbonato de sódio, óleo de peixe ou *Spirulina* e premix. Durante 5 minutos, após essa mistura o pH foi analisado e em sequência essa mistura foi inserida na estufa por mais 4 horas a 27°C, para que ocorra a segunda etapa de fermentação responsável por formar a massa final. Totalizando 18 horas de fermentação influenciando nas características reológicas da massa. No momento de retirada da massa a última análise de pH foi realizada, totalizando 4 análises. Em sequência a massa foi laminada para ficar com textura e espessura adequada para o corte que é feito quando a massa alcançar 3 milímetros de espessura, 1cm de largura e 1cm de comprimento. Posteriormente os biscoitos foram dispostos em

assadeiras de alumínio vazado para serem assados em forno pré-aquecido a 135°C durante 10 minutos, quando retirados foram resfriados a temperatura ambiente e armazenados em embalagens plásticas.

Figura 4 - Massa final de controle



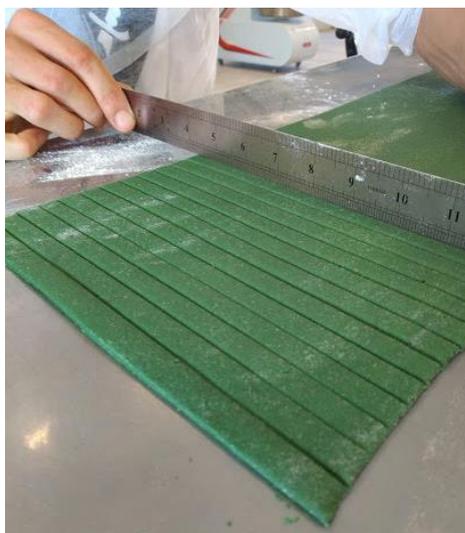
Fonte: Autora

Figura 5 - Massa final de *Spirulina*



Fonte: Autora

Figura 6 - Corte da massa



Fonte: Autora

4.2 Análises físicas

a) pH durante o período de fermentação

Durante o processo de desenvolvimento da massa foram realizadas quatro análises (duas na formação da esponja e duas na formação da massa), a fim de se examinar variações de pH durante processo de fermentação. As análises foram feitas utilizando um pHmetro digital.

Figura 7- Medição de pH da massa.



Fonte: Autora

b) Perda de água durante cocção

Após processo de formação da massa a mesma foi pesada com o intuito de se obter seu peso inicial e, em seguida ao processo de cocção, foi pesada novamente para obtenção de seu peso final. O valor da diferença dividido por cem resultou no percentual de perda da água durante processo de cocção

c) Percentual de encolhimento

Uma amostra de 10 biscoitos foi analisada quanto à altura, largura e comprimento antes e após processo de cocção.

d) Rendimento de massa

Medida utilizada para saber quantos biscoitos aquela determinada quantidade de massa gerou.

e) Textura

A textura foi analisada no Laboratório de Propriedades Físicas de Alimentos EQA/CTC pertencente à Universidade Federal de Santa Catarina localizado no Campus Trindade Florianópolis/ SC, utilizando do equipamento texturômetro modelo TA.HD plus que é capaz de medir virtualmente qualquer característica física do produto, tais como a dureza, fraturabilidade, extensibilidade de alimentos, entre outros. Neste trabalho, o valor apresentado será a dureza.

4.3 Aceitabilidade e preferência

Para os testes de aceitabilidade e preferência 22 gatos foram selecionados a partir de um questionário que foi aplicado via internet para moradores da cidade de Florianópolis/SC conforme anexo. Todos os perfis foram analisados e selecionados animais saudáveis, dóceis e que estavam acostumados a ingerir petiscos. Os animais permaneceram em sua residência “*at home*” onde receberam os biscoitos para os testes de preferência e aceitabilidade. Para isto, o tutor recebeu um protocolo e os dados foram obtidos a partir de vídeos gravados pelo tutor, como apresentado abaixo:

a) Aceitabilidade: Foi ofertado durante quatro dias 10 unidades de apenas um tipo de biscoito por vez durante 3 minutos e analisado sua reação diante ao alimento como cheirar, tentar comer, andar em volta da tigela, se teve ingestão ou não, quantos petiscos comeu e quanto tempo demorou pra comer tudo. Conforme Figura 8. Esse teste teve a duração de 4 dias. O tutor ofereceu o petisco em momentos alternados no dia. Foi mensurado a quantidade de biscoitos ingeridos (Carciofi, 2008).

Figura 8 - Gata participando do teste de aceitabilidade



Fonte: Acervo cedido, 2020.

Quadro 2 - Exemplo de descrição da embalagem dos biscoitos para gatos para o teste de aceitabilidade dos gatos ao longo dos quatro dias.

Biscoito TRATAMENTO 1 (<i>Spirulina</i>) – Modo de uso			
Dia	Turno	Quantidade	Tempo no comedouro
23/10/2020	Manhã	10 unidades	3 minutos
24/10/2020	Tarde ou Noite	10 unidades	3 minutos
25/10/2020	Manhã	10 unidades	3 minutos
26/10/2020	Tarde ou Noite	10 unidades	3 minutos
Biscoito TRATAMENTO 2 (controle) – Modo de uso			
Dia	Turno	Quantidade	Tempo no comedouro
23/10/2020	Tarde ou Noite	10 unidades	3 minutos
24/10/2020	Manhã	10 unidades	3 minutos
25/10/2020	Tarde ou Noite	10 unidades	3 minutos
26/10/2020	Manhã	10 unidades	3 minutos

Fonte: Autora.

b) Preferência: Foram dispostos dois tipos de biscoitos simultaneamente, possibilitando analisar a primeira escolha (preferência) do animal e mensurar

quantos biscoitos foram consumidos, alterando o local em que são inseridos para evitar preferência por local (Carciofi, 2008). Conforme Figura 9. Esse teste teve a duração de 5 dias. Na análise dos resultados não foram comparados o consumo em grama por animal, ou total, pois como os animais têm peso e ingestão diferentes, isto pode levar à distorção dos resultados. Deve-se considerar, então, o consumo percentual dos biscoitos em estudo, ou Razão de Ingestão (Carciofi, 2008).

$$\text{RI} = \frac{\text{ingestão biscoito A}}{(\text{ingestão do biscoito A} + \text{ingestão biscoito B})}$$

O somatório dos valores de razão de ingestão será sempre igual a um (1,00), pois pela equação acima, a RI para o alimento A (RI-A) será sempre um número complementar a RI para o alimento B (RI-B). Desta forma, estes dados podem ser comparados quanto às suas médias por análise estatística verificando-se há existência ou não de diferenças de RI entre os alimentos.

Figura 9 - Gata participando do teste de preferência



Fonte: Acervo cedido, 2020.

4.4 Estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância no programa estatístico Minitab18.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análises físicas dos biscoitos

Os valores de pH foram semelhantes para os dois dias de produção de biscoitos para os testes de aceitabilidade e preferência. Esses dados são descritivos e não tiveram análise estatística (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores de pH obtidos durante a fermentação da massa nos testes de aceitabilidade e preferência

Horas de fermentação	Aceitabilidade		Preferência	
	Controle	<i>Spirulina</i>	Controle	<i>Spirulina</i>
0	4,71	4,69	5,12	5,14
14	4,45	4,40	4,76	4,61
15	6,29	6,08	6,16	6,11
19	5,99	5,77	5,87	5,81

Fonte: Autora.

A fermentação é necessária para modificar o glúten, desenvolver o aroma e textura característicos dos biscoitos. O pH é uma medida que reflete as condições de fermentação. A levedura utilizada durante a fermentação produz ácidos láctico e acético que podem refletir na qualidade do produto final (Hoseney, 1991). Estes ácidos são neutralizados pela adição de bicarbonato de sódio para garantir a qualidade do produto final (Lajoie e Thomas 1994). Os valores entre as batidas de produção e os tratamentos foram semelhantes entre si e estão de acordo com a literatura (Melo, 2002).

Os resultados obtidos a partir da análise física dos biscoitos são apresentados nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - Resultado das análises físicas das formulações.

Variáveis	Controle	<i>Spirulina</i>
Massa Pré-cocção (g)	567	578
Massa Pós-cocção (g)	365	362
Perda por cocção (%)	64,38	62,62
Nº de biscoitos produzidos (preferência)	1160	1190
Nº de biscoitos produzidos (aceitabilidade)	1090	1100

Fonte: Autora.

Os valores de perda de água por cocção foram semelhantes nos dois biscoitos: *Spirulina* (62%) e controle (64%). O número de biscoitos produzidos também foi semelhante em ambos os testes (aceitabilidade e preferência). Dados descritivos.

Tabela 6 – Resultado das análises físicas das formulações (teste de significância)

Variáveis	Controle	<i>Spirulina</i>
Expansão altura (%)	54,60 a	68,00 b
Expansão comprimento (%)	3,87 a	6,44 b
Dureza (kgf)	4320 a	3434 b

a, b: Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha significa que existe diferença significativa entre os dados ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

A expansão da altura apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) no qual o biscoito com *Spirulina* apresentou maior expansão (68%) em relação ao controle (54,6%). A expansão do comprimento também foi maior para a *Spirulina* (6,44%) quando comparado com os biscoitos controle (3,87%). A variável de dureza apresentou diferença ($P < 0,05$) mostrando maiores valores no biscoito controle. Esses resultados podem estar associados a adição do óleo de peixe, que aumenta a dureza, já a expansão pode ser explicada pela adição da gordura, que contribui para o aumento das taxas de expansão. A substituição trouxe alterações nas características físicas dos biscoitos. A utilização de gordura é uma forma de lubrificar a massa, melhorar a mastigação e a expansão, funciona como amaciador contribui com o aroma, o sabor e a textura, e, pode eventualmente funcionar como agente de crescimento pela retenção do ar, impedindo o desenvolvimento excessivo do glúten e tornando o biscoito mais macio (Moretto, 1999; Daminelli, 2013). No entanto, este desempenho depende da característica da gordura. Ácidos graxos poliinsaturados

podem afetar negativamente função da gordura. Rangrej et al. (2015) trabalharam com a inclusão de óleo de linhaça, que é poliinsaturado, incluindo ômega-3, na formulação de cookies, também observaram um aumento na dureza dos cookies. Segundo os autores, a gordura apresenta a capacidade de formar um creme possibilitando melhor arejamento da massa, o óleo reduz esta característica. No presente estudo, o tratamento com *Spirulina* não havia a adição de ácidos graxos poliinsaturados, este fato provavelmente, facilitou a função das gorduras, deixando o biscoito de *Spirulina* mais macio e com maior taxa de expansão.

5.2 Aceitabilidade

No teste de aceitabilidade não houve diferença significativa entre o consumo dos biscoitos, sendo que 36.90% dos gatos consumiram o biscoito controle e 32.14% consumiram o biscoito de *Spirulina*. O consumo total foi o percentual de gatos que consumiram os 10 biscoitos oferecidos. Nesta variável também não houve diferença significativa entre os tratamentos, no qual 10.71% dos gatos consumiram todos os biscoitos de *Spirulina* da tigela, e 5.95% consumiram todos os biscoitos de controle da tigela. Os valores foram altos devido à grande variabilidade dos dados. Conforme Tabela 7.

Tabela 7 – Percentagem de aceitabilidade dos gatos “at home” para biscoitos assados.

Variável	Tratamento	Média ± EP
Aceitabilidade (%)	Controle	36.90 ± 5.81
	<i>Spirulina</i>	32.14 ± 4.93
Consumo total (%)	Controle	5.95 ± 1.91
	<i>Spirulina</i>	10.71 ± 2.57
Tempo de ingestão do primeiro biscoito (s)	Controle	18.90 ± 2.15 a
	<i>Spirulina</i>	9.67 ± 2.79 b
nº de biscoito consumidos	Controle	5.62 ± 0.15 b
	<i>Spirulina</i>	7.50 ± 0.51 a

EP: erro padrão da média; a, b: Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha significa que existe diferença significativa entre os dados ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

O tempo de ingestão do primeiro biscoito apresentou diferença significativa ($P < 0,05$), onde os gatos apresentaram menor tempo de ingestão dos biscoitos de

Spirulina 9.67 segundos e o de controle apresentou maior tempo para ser ingerido 18.90 segundos, ou seja, o gato demorou menos tempo para consumir o primeiro biscoito de *Spirulina* do que pra consumir o primeiro biscoito de controle, indicando ser um biscoito palatável e com boa aceitação mesmo sendo um petisco sem ingredientes cárneos.

Lavach (2019) encontrou resultados diferentes ao analisar a palatabilidade de petiscos veganos para cães, em seu estudo os cães preferiram os petiscos a base de carne, mas os biscoitos veganos também tiveram aceitação o que significa a utilização de ambos como petiscos.

Foi possível visualizar diferença significativa ($P < 0,05$) no número de biscoitos consumidos, no qual os biscoitos de *Spirulina* apresentaram maior número de consumidos (7,50 biscoitos em média) do que os de controle (5,62 biscoitos em média).

Em relação aos comportamentos dos gatos, foi possível observar que houve diferença significativa ($P < 0,05$) nos comportamentos denominados “tentando comer” e “comendo”, sendo observado que no biscoito de *Spirulina* os gatos gastaram mais tempo nestas atividades. Estes comportamentos podem estar associados a uma maior expansão dos biscoitos assados, tornando os biscoitos de *Spirulina* mais altos que o controle, embora todos tenham partido do mesmo tamanho quando crus. Conforme Figura 10.

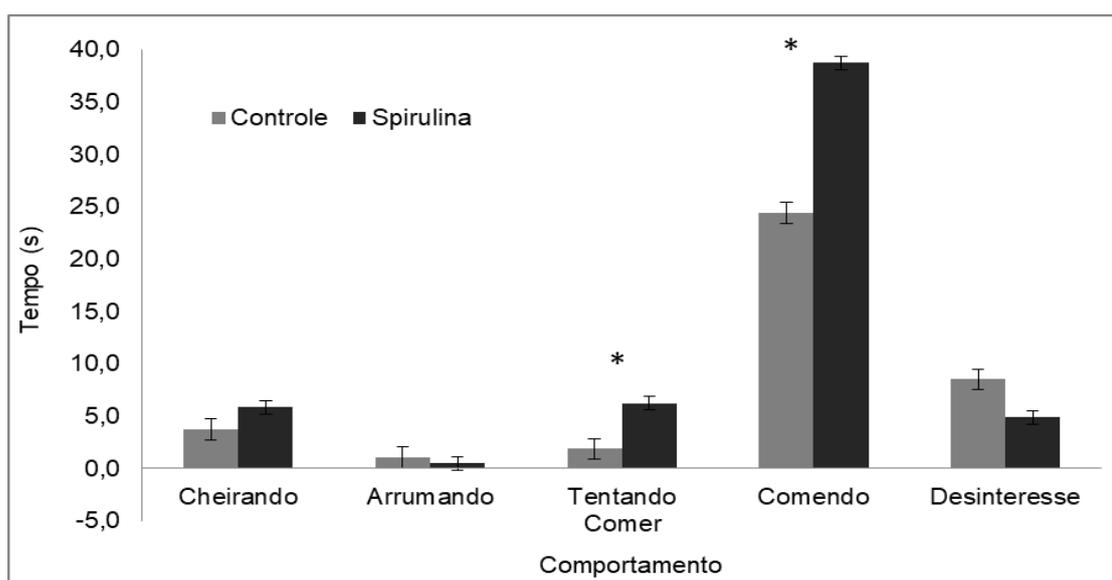


Figura 10 - Comportamentos dos gatos frente aos biscoitos, de acordo com o tratamento. * diferença significativa entre os dados ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

Esses resultados condizem o que foi apresentado por pesquisadores da AFB International (2020), que consideram fatores como aroma, sabor e temperatura importantes para determinar se um gato irá preferir um alimento específico. A textura e o tamanho do alimento são outros fatores na determinação de quais alimentos os gatos consideram palatáveis.

Os outros comportamentos como cheirando, arrumando e desinteresse não tiveram diferença significativa ($P>0,05$), embora os gatos tenham passado mais tempo longe da tigela (sem interesse) nos biscoitos de controle do que nos biscoitos de *Spirulina*.

De acordo com Zaghini (2005) o olfato possui grande importância na determinação das preferências dos gatos e é estritamente combinado ao sabor do alimento, o comportamento de cheirar também foi maior nos petiscos de *Spirulina* apontando que os gatos passaram mais tempo cheirando o biscoito contendo a alga. Isto é significativo, uma vez que o olfato influencia o consumo dos gatos porque desempenha um papel importante na seleção de alimentos (Becques, 2014).

5.3 Preferência

Para o teste de preferência houve diferença significativa ($P<0,05$) na razão de ingestão (RI) entre os tratamentos. Uma maneira prática de se avaliar os resultados é simplesmente verificar qual foi o alimento mais consumido e considerar que, para um número pequeno de animais (entre 20-40), o alimento que apresentar $RI \geq 0,60$ é preferido (Carciofi, 2008). A partir do que foi descrito pelo autor, podemos visualizar que o biscoito de *Spirulina* teve maior razão de ingestão sendo possível afirmar que o petisco vegano foi considerado palatável e foi preferido pelos gatos. Conforme Figura 11.

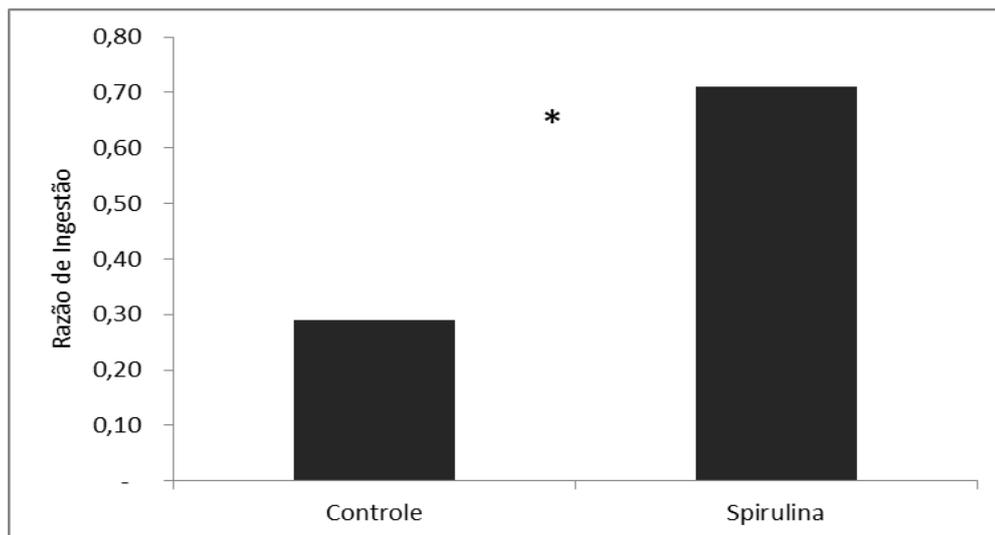


Figura 11 - Razão de ingestão dos biscoitos. *diferença significativa entre os dados ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

Carneiro (2017) obteve resultados semelhantes ao analisar a palatabilidade de gatos frente a dois tipos de petiscos, um a base de farinha de trigo e outro a base de carne, o estudo pode concluir que 58,19% dos gatos consumiram o petisco de carne e 59,32% consumiram o petisco de farinha, isso significa que mesmo o gato sendo considerado carnívoro estrito e ter preferência por alimentos contendo carne, ainda assim eles também consomem produtos sem adição de ingredientes cárneos, como também ocorre nesta pesquisa.

Criar um produto diferente e, que satisfaça as preferências de um gato, pode ser desafiador, mesmo o gato sendo carnívoro estrito ele pode consumir petiscos veganos como apresentado no presente projeto onde razão de ingestão foi maior nos petiscos de *Spirulina*.

6 CONCLUSÕES

A utilização da *Spirulina platensis* em substituição ao óleo de peixe proporcionou um biscoito mais expansivo e macio. Os gatos apresentaram maior preferência pelos biscoitos contendo *Spirulina platensis*.

REFERÊNCIAS

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Mercado pet 2018**. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/mercado/>>. Acesso em: 10 out. 2019.

ABITRIGO – Associação Brasileira da Indústria do Trigo. **Estatística Farinha de Trigo**. 2010. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/estatisticas.php>>. Acesso em: 29 de out. 2019.

ABONIZIO, J; BAPTISTELLA, E. **À mesa com cães e gatos: ração vegetal e fronteiras interespecies**. Iluminuras, Porto Alegre, v. 17, n. 42, p. 107-135, ago/dez, 2016.

ADITIVOS & INGREDIENTES. **Malte em Panificação**. Revista Aditivos & Ingredientes, 2008.

AFB INTERNATIONAL. **Kibble shape and its effect on feline palatability**. AFB research, 2006.

ALVES, L.G; DE NEGRI, S.T. **Abordagem sobre vegetarianismo na formação do profissional nutricionista**. 2011. 04f. Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2011.

AMBROSI et al. Propriedades de saúde de Spirulina spp. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Rio Grande do Sul, v. 29, n.2, p. 109-117, jul. 2008

AZEVEDO, R. G. **Melhoria do forneamento de biscoitos em forno á lenha com processo em batelada**. 2007. 86f. Dissertação de Mestrado - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2007.

BACK, L. **Matérias-primas e insumos: possíveis influências nos processos de produção em indústria de produtos alimentícios**. 2011. 55f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

BACK, L; CAMARGO, O; ALBANO, S. **A influência de matérias primas e insumos no processo de produção de biscoitos laminados**. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de produção, 2012. Anais...Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves. 2012. p. 03-04.

BALLER, A.M; et al. **The effects of in-barrel moisture on extrusion parameters, kibble macrostructure, starch gelatinization, and palatability of a cat food**. Animal Feed Science and Technology, 2018.

BAUER J.J.E. **Essential fatty acid metabolism in dogs and cats**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.20-27, 2008.

BECQUES, A; et al. **Behaviour in order to evaluate the palatability of pet food in domestic cats.** Applied Animal Behaviour Science, 2014.

BRADSHAW, J.W.S.; GOODWIN, D.; LEGRAND-DEFRÉTIN, V. **Food selection by the domestic cat, na obligate carnivore. Comp Biochem Physiol a Physiol.** 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 30, de 05 de agosto de 2009. Critérios e procedimentos para registro de produtos, rotulagem e propaganda e para isenção de registro de produtos destinados a alimentação de animais de companhia. Diário Oficial da União – 05/08/2009.

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

CARNEIRO, A. **Desenvolvimento de petisco para gatos: do produto ao mercado consumidor.** 2017. 59f. Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

CARNEIRO et al., **O potencial do mercado de petiscos para gatos: um estudo exploratório.** Pubvet – medicina veterinária e zootecnia, São Paulo, v.13, n.7, a367, p.1-9, Jul., 2019

CARVALHO JÚNIOR, D. Tecnologia de biscoitos, qualidade de farinhas e função de ingredientes. Curitiba, **Granotec do Brasil**, 2005. Apostila.

CAUVAIN, S.P.; YOUNG, L.S. **Tecnologia da Panificação.** 2 ed. São Paulo: Editora Manole, 2009.

DAMINELLI, L. **Análise do peso do biscoito laminado: aplicação do controle estatístico do processo.** 2013. 55f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

DANTAS, L. **Comportamento social de gatos domésticos e sua relação com a clínica médica veterinária e o bem-estar animal.** 2010. 137f. Defesa de tese de Doutorado - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

DELCOUR, J.A.; HOSENEY, R.C. **Principles of cereal science and technology.** St. Paul, Minnesota. AACC International, Inc., 3rd ed, 2010.

DIAS, S. D. **Digestibilidade e ph urinário de uma ração vegana seca extrusada comparada a rações convencionais secas extrusadas (econômica e super premium) para gatos adultos.** 2018. 34f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2018.

DODD, S; et al. **An observational study of pet feeding practices and how these have changed between 2008 and 2018**. Veterinary Record, 2020.

DOESCHER, L. C.; HOSENEY, R. C. Saltine crackers changes in cracker sponge rheology and modification of a cracker-baking procedure. **Cereal Chemistry**, v. 62, n. 3, p. 158-162, 1985.

DRISCOLL, C., A., CLUTTON-BROCK, J., KITCHENER, A., C. **The taming of the cat. Genetic and archaeological findings hint that wildcats became housecats earlier - and in a different place - than previously thought**. Sci Am. 2009.

ELIZEIRE, M. B. **Expansão do mercado pet e a importância do marketing na medicina veterinária**. 2013. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

EI-SABAGH, M. R., ELDAIM, M. A. A., MAHBOUB, D. H. and ABDEL-DAIM, M. **Effects of Spirulina platensis algae on growth performance, antioxidative status and blood metabolites in fattening lambs**. Journal of Agricultural Sciences 6(3), pp. 92-96, 2014.

FERRIGNO, M. **Veganismo e libertação animal: um estudo etnográfico**. 2012. 280f. Dissertação de mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

FISCHER, C. G.; GARNETT, T. **Plates, pyramids and planets. Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment**. Food Climate Research Network. Environmental Change Institute & The Oxford Martin Programme on the Future of Food. University of Oxford, 2016. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/i5640e/I5640E.pdf> >. Acesso em 28 de set. 2019.

FREITAS, F. **Ensino de administração nos cursos de medicina veterinária e a visão dos profissionais sobre a gestão dos serviços veterinários para pequenos animais diante da expansão do mercado pet**. 2016. 123f. Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo, Pirassununga.

GENOVA, J; et al. **Digestão e necessidades de aminoácidos em dietas para gatos**. 2015. Nutritime Revista Eletrônica, on-line, Viçosa, v.12, n.5, p.4244-4254, set-out, 2015.

GUARIENTTI, E. **Qualidade industrial do trigo**. EMBRAPA, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, vol.1, 2ª ed, 7-11p, 1996

HAMED-FARIDI. Shot-time saltine cracker. **Bakers Digest**. v. 54, n. 1, 32-35, 1980.

HOLMES, J.T.; HOSENEY, R.C. Chemical leavening: effect of pH and certain ions on breadmaking properties. **Cereal Chemistry**. v. 64, n. 4, p.343-348, 1987.

HOSENEY, R.C. **Principles of Cereal Science and Technology**. St. Paul, Minnessota: American Association of Cereal Chemists, Inc., 2nd Edition, 1998, 273p.

HOSENEY, R.C. **Principles of cereal science and tecnologia**, Zaragoza: Editorial Acribia, S.A, 1991, 321p.

IAZZETTI, M. **Valores no Consumo Pet: Valores na relação entre Consumidores e seus Animais de Estimação**. 2018. 120f. Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Propagando e Marketing – ESPM, São Paulo, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasileiros têm 52 milhões de cães e 22 milhões de gatos**. 2013. Disponível em:< <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/06/brasileiros-tem-52-milhoes-de-caes-e-22-milhoes-de-gatos-aponta-ibge.html>>. Acesso em: 28 set. 2019.

IBGE & ABINPET. **Mercado de consumo pet**. 2017. Disponível em: <www.spcbrasil.org.br > 2017/09 > Analise_Mercado_Pet_Setembro_2017>. Acesso em 10 out. 2019.

IBOPE – Instituto Brasileiro de opinião pública e estatística. **Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil**. 2018. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>>. Acesso em: 28 de set. de 2018.

IPB – Instituto Pet Brasil. **Censo Pet: 139,3 milhões de animais de estimação no Brasil**. 2019. Disponível em: <<http://institutopetbrasil.com/imprensa/censo-pet-1393-milhoes-de-animais-de-estimacao-no-brasil/>>. Acesso em: 10 out. 2019.

KAJISHIMA, S.; PUMAR, M.; GERMANI, R. **Elaboração de pão francês com farinha enriquecida de sulfato de cálcio**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v. 19, n. 10, 2001.

KIM, M. H. and KIM, W. Y. (2005). **The change of lipid metabolism and immune function caused by antioxidant material in hypercholesterolemin elderly women in Korea**. Korean Journal of Nutrition 38, pp. 67- 75, 2005.

KNIGHT, A.; LEITSBERGER, M. **Vegetarian versus Meat-Based Diets for Companion Animals**. University Of Winchester: Animals, 2016. 57p. Disponível em:<[http:// www.mdpi.com/ 2076-2615/6/9/57/htm](http://www.mdpi.com/2076-2615/6/9/57/htm)>.

KONÍCKOVÁ et al. **Anticancer effects of blue-green alga *Spirulina platensis*, a natural source of bilirubin-like tetrapyrrolic compounds.** *Annals of Hepatology* 13(2), pp. 273-283, 2014.

LABUDA, C. S.; STEGMANN C.; HUANG, R. Yeasts and their role in flavor formation. **Cereal Foods World**, v. 42, n. 10, p. 797-799, 1997.

LAJOIE, M.S.; THOMAS, M.C. Sodium bicarbonate particle size and neutralization in sponge-dough systems. **Cereal Foods World**. v. 39, n. 9, 684-687, 1994.

LAVACH, F.L. **Avaliação da preferência de biscoitos veganos e cárneos para cães.** 2019. 52f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2019.

LI, X.; LI, W.; WANG, H.; et al. **Cats lack a sweet taste receptor.** *Journal Nutricional*. 2006.

LIMA, D. **Estudo comparativo do efeito da adição de proteases fúngica e bacteriana nas características reológicas da massa e na qualidade do biscoito tipo cracker.** 1998. 135f. Tese de Doutorado - Universidade estadual de Campinas, São Paulo, 1998.

LLOYD, A., T. **Cats from history and history from cats.** *Endearvour*, Vol. 11, pp. 112-115. 1987.

MACDONALD, M.L.; ROGERS, Q.R.; MORRIS, J.G. **Nutrition of the domestic cat, a mammalian carnivore.** *Annu Ver Nutr*. 1984.

MANLEY, D. **Technology of biscuits, crackers and cookies.** Woodhead Publishing Limited, 3th Edition, Cambridge, England, 2000, 191p.

MARKUS, G. **A identidade vegana: um estudo exploratório baseado no “modelo unificado de identidade vegano” e na escala simplificada de valores de Schwartz.** 2018. 52f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

MEDEIROS, M. **Quais as influências para as pessoas adotarem o estilo de vida vegano.** 2017. 28f. Trabalho de conclusão de curso – Pontifícia Universidade católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

MELO, M. **Otimização do processo de fabricação do biscoito tipo cracker.** 2002. 45f. Dissertação de mestrado – Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2002.

MELO, M; LIMA, D; PINHEIRO, P. **Modelos em programação matemática para o processamento do biscoito tipo cracker.** *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.24, n.3, p. 363-368, 2004.

MERCADO VEGETARIANO. ORG. **Sociedade Vegetariana Brasileira**. Disponível em:<<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>>. Acesso em: 28 set. 2019.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa 30/2009**. 2009. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-30-de-5-de-agosto-de-2009.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2019.

MORAIS, M.G.; MIRANDA, M.Z.; COSTA, J.A.V. **Biscoitos de chocolate enriquecidos com Spirulina platensis: características físico-químicas, sensoriais e digestibilidade**. Alim. Nutr., Araraquara, v.17, n.3, p.323-328, jul./set. 2006.

MORETTO, E; FETT, R.; **Processamento e análise de biscoitos**. 1ª edição, São Paulo, SP: Livraria Varela, 1999.

OLIVEIRA, S.B.C. **Sobre homens e cães: estudo antropológico sobre afetividade, consumo e distinção**. 2006. 141f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

OLIVEIRA, T.R; et al. **Palatabilidade de rações de gatos com pirofosfato de sódio e extrato de levedura**. Ciência Rural, Santa Maria, v.46, n.12, p.2202-2205, dez, 2016.

OZDEMIR, G., KARABAY, N. U., DALAY, M. C. and PAZARBASI, B. **Antibacterial activity of volatile component and various extracts of Spirulina platensis**. Phytotherapy Research 18(9), pp. 754-757, 2004.

PEDROSA, M. **Fermentação do biscoito cream cracker: influência da temperatura na etapa do processo de preparação da massa**. 2010. 89f. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

PEREZ, P.M; GERMANI, R.(1ed). **Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (Solanum melongena, L.)**. Rio de Janeiro, 2007. p.186-192.

PIZZINATTO, A.; **Aspectos sobre a produção de biscoito “cracker”: Considerações sobre a matéria-prima e o processamento**. Bol. ITAL (Instituto de tecnologia de alimentos), Campinas, 16 (2): 165-189, abr./jun. 1979.

PIZZINATTO, A.; HOSENEY, R. C. A laboratory method for saltine crackers. **Cereal Chemistry**, v. 57, n. 4, p. 249-252, 1980.

RAMOS, I. **Manejo populacional de gatos (*Felis silvestres catus*): uma abordagem comportamental**. 2015. 100f. Dissertação de mestrado - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

RANGREJ, V. SHAH, V., PATEL, J., & GANORKAR, P. M. Effect of shortening replacement with flaxseed oil on physical, sensory, fatty acid and storage characteristics of cookies. **Journal of food science and technology**, v. 52, n. 6, p. 3694-3700, 2015.

REVISTA FIB. **Panificação: os ingredientes enriquecedores**. Revista Food Ingredients Brasil, nº 10, São Paulo, nov. 2009. Disponível em: < <http://www.revistafi.com/materias/114.pdf>>. Acesso em: 20 Mai 2011.

RUTHERFORD, R. S. **Investigations into Feline (*Felis catus*) Palatability**. 2004. 82f. Dissertação de mestrado - Massey University, Palmerston North, New Zealand, 2004.

RUFFI, C. **Desenvolvimento e avaliação tecnológica de biscoito tipo cracker com incremento no teor de proteínas e de fibras pela incorporação de derivados de soja**. 2011. 155f. Dissertação de mestrado - Universidade estadual de Campinas, Campinas, 2011.

SCHOLTEN, A. **Particularidades comportamentais do gato doméstico**. 2017. 55f. Monografia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2017.

SEBRAE. **Moda vegana: mercado potencial para os pequenos varejistas**. 2017. Disponível em: <<https://respostas.sebrae.com.br/moda-vegana-mercado-potencial-para-os-pequenos-varejistas/>>. Acesso em: 28 set. de 2019.

SHAMSUDIN, L; et al. **Cyanobacterium Spirulina platensis LUQS1: Effects on serum lipids and kidney in domestic cats, *Felis catus***, Malaysia, Vol 14.(3 ed.) 201, pp. 265-271, nov. 2018.

SILVA, P. **Produção de pães de forma com enzimas amilolíticas: α -Amilase fungica e α -Amilase maltogênica**. 2016. 114f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

Sindicato Nacional da Indústria da Alimentação Animal – SINDIRAÇÕES. 2019. Disponível em:< <https://sindiracoes.org.br/produtos-e-servicos/boletim-informativo-do-setor/>>. Acesso em: 28 set. 2019

SMITH, W. H. **Biscuits, crackers, cookies: technology, production and management**. London: Applied Science Publishers, v. 1, p. 737, 1972.

SOLOMON, M.R. **Consumer Behavior: Buying, Having and Being**, 9th ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2010.

SUGIHARA T.F. Microbiology of the soda cracker process I. Isolation and identification of microflora. **Journal of Food Protection**, v. 41, n.12, p. 977-979, 1978.

Tarttelin, M.F. **Gaining and maintaining market share in a competitive environment: Some views on long and short term pet food testing**. Proceedings of the Nutrition Society of New Zealand, 22, 192-201. 1997.

TODD, N., B. **Cats and commerce**. Sci Am, 237: 100. 1977.

TREVIZAN, L. **Biscoitos para cães e gatos**. Revista Pet Food Brasil. Ed Stilo, v.10, p.30-43, 2010.

TREVIZAN, L; KESLLER, M.A. **Lipídeos na nutrição de cães e gatos: metabolismo, fontes e uso em dietas práticas e terapêuticas**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.15-25, 2009 (supl. especial).

WATSON, P; et al. **Investigating the Palatability of Lamb and Beef Components Used in the Production of Pet Food for Cats**. Animals article, 2020.

WATSON, T. **Palatability: feline food preferences**. Revista Vet Times, 2011. Disponível em: <<https://www.vettimes.co.uk/article/palatability-feline-food-preferences/>>. Acesso em 18 fev. 2020.

WHITELEY, P. R. **Biscuit Manufacture fundamentals of in line production**. London: Elsevier Publish Company LTD, 1971.

ZAGHINI, G.; BIAGI, G. **Nutritional peculiarities and diet palatability in the cat**. Vet Res Commun. 2005.

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA SELEÇÃO DOS GATOS.

DADOS DO TUTOR

NOME COMPLETO:

IDADE (ANOS)

- 18 a 25
- 26 a 35
- 36 a 45
- 46 a 55
- Mais de 66 anos

SEXO

- Feminino
- Maculino

TELEFONE:

E-MAIL:

EM QUAL BAIRRO DE FLORIANÓPOLIS RESIDE:

RESIDE EM

- Casa
- Apartamento
- Outro

QUANTOS GATOS RESIDEM EM SUA CASA?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Mais de 5

DADOS DO GATO

NOME DO GATO:

RAÇA

- Sem raça definida
- Persa
- Siamês
- Outro

IDADE

- 2 - 3 anos
- 4 - 5 anos
- 6 - 7 anos
- 8 - 9 anos

CONSIDERA SEU (SUA) GATO (A) ATIVO (A)? OU SEJA, ELE COSTUMA BRINCAR, CORRER, SALTAR, INTERAGIR COM PESSOAS, OUTROS PETS, BRINQUEDOS?

- Sim
- Não

PESO

- 1 a 5Kg
- 6 a 10Kg
- Mais de 10Kg

O GATO POSSUI ALGUM PROBLEMA DE SAÚDE? (CARDÍACO, DIABETES, RENAL, HIPER ALÉRGICO, ETC)?

- Sim
- Não
- Não sabe se o animal tem alguma doença

CASO A RESPOSTA SEJA SIM, QUAIS?

QUE TIPO DE ALIMENTO VOCÊ FORNECE AO SEU GATO?

- Ração
- Dieta caseira
- As duas opções
- Outro

VOCÊ FORNECE PETISCOS?

- Sim
- Não

CASO A RESPOSTA SEJA SIM, QUAIS?

- Biscoitos
- Bifinhos
- Bolinhos (Muffins)
- Snacks (Recheados)
- Alimento humano (Pão, presunto, carne)
- Outro

CASO ELE CONSUMA BISCOITOS QUAL MARCA VOCÊ COSTUMA FORNECER?

COM QUE FREQUENCIA VOCÊ FORNECE?

- Forneço várias vezes ao dia
- 3 – 4 vezes por semana
- 1 – 3 vezes por semana
- Forneço raramente
- Forneço 1 vez ao dia

GOSTARIA DE NOS DIZER ALGO QUE NÃO ESTÁ NO CADASTRO?