

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BACHAREL EM ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO DA PALATABILIDADE DA FARINHA DE TENÉBRIO
(Tenebrio molitor) **PARA CÃES**

MARIANA APARECIDA GOMES PEREIRA

Mariana Aparecida Gomes Pereira

**AVALIAÇÃO DA PALATABILIDADE DA FARINHA DE TENÉBRIO (*Tenebrio molitor*)
PARA CÃES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do curso de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof.^a DSc. Cristina Maria Lima Sá-Fortes.

Montes Claros

2017

Mariana Aparecida Gomes Pereira. **AVALIAÇÃO DA PALATABILIDADE DA FARINHA DE TENÉBRIO (*TENEBRIO MOLITOR*) PARA CÃES ADULTOS**

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof. DSc. Délcio César Cordeiro Rocha-ICA\UFMG

Lízia Cordeiro de Carvalho- Mestranda-ICA\UFMG

Prof.^a DSc. Cristina Maria Lima Sá-Fortes – Orientadora ICA/UFMG

Montes Claros, 05 de maio de 2017.

Dedico primeiramente a Deus pois sem ele eu não seria nada, a minha família, meu namorado e meus amigos pelo apoio, força, coragem e à professora pela paciência e confiança em mim depositada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, nossa senhora Aparecida e a iemanjá por ter me abençoado e me proporcionado força e coragem durante toda esta longa caminhada.

A minha orientadora Cristina Sá-Fortes pela confiança, paciência na orientação e incentivos, agradeço ainda a minha Co-orientadora Lízia Carvalho pela ajuda e todas as meninas do GEPET, em especial a Bruninha que fez parte da minha caminhada e se tornou uma grande amiga e companheira.

Agradeço a minha mãe Vanda que me apoiou durante todo o curso e me deu incentivo nas horas difíceis e ao meu Pai Raimundo pelo esforço em mim depositado; os esforços dos dois juntos foram fundamentais para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Ao meu irmão Mateus pelo incentivo, ensinamentos e por estar ao meu lado durante toda esta jornada.

Agradeço ao meu fiel companheiro e namorado Bruno por me proporcionar força, carinho, compreensão e não me deixar desistir, e aos meus gatos que tanto amo em especial ao tiquim.

E por fim, agradeço também aos donos dos cães que depositam confiança em mim, sem eles não seria possível a realização desta monografia.

Mariana Aparecida Gomes Pereira

“A vida é uma perfeita condução do agora para o eterno, por isso o carrossel nunca para de girar. Não se pode sair.”

(Ellis Gray)

RESUMO

Com o crescimento do mercado pet, tem-se visto um destaque superior no segmento da alimentação, pois seus tutores querem assegurar a saúde e bem-estar de seus animais, tendo uma maior preocupação em relação à dieta. Os insetos surgem como fonte alternativa de ingrediente proteico, por apresentarem de forma constante, em sua composição química, bom balanceamento de aminoácidos essenciais, minerais e gordura, diferindo dos coprodutos que possui sua composição química variável afetando a qualidade nutricional final do alimento. O Tenébrio é o nome dado às larvas do besouro da espécie *Tenebrio molitor*, possuindo um ciclo de vida dividido em ovo, larva, pupa e adulto. Sua fase larvar dura aproximadamente 90 dias e as larvas possuem 1g de peso e até 3 cm de comprimento. Com objetivo de avaliar a palatabilidade da farinha de tenébrio foi realizado este estudo comparando a preferência alimentar da farinha de inseto em relação às farinhas de origem animal mais utilizadas na formulação de alimentos para cães. Foram utilizados 50 animais adultos de porte médio, de diferentes raças e sexos, no município de Montes Claros, Minas Gerais e Coração de Jesus, Minas Gerais. Os ingredientes testados foram: farinha de tenébrio, farinha de carne e ossos 45% e farinha de vísceras de frango. Foram fornecidos através de biscoitos contendo 60% de fubá e 30% do ingrediente teste e 10% de óleo. A preferência alimentar foi verificada pelo método de confronto entre dois alimentos, onde se analisou a primeira escolha e o consumo dos cães, comparando-se a farinha de carne e ossos 45% e a farinha de tenébrio; e comparou-se a farinha de vísceras de frango com a farinha de tenébrio. Constatou-se então que os biscoitos que os animais mais consumiram foram os biscoitos feitos com farinha de carne e ossos 45% e farinha de vísceras de frango. Concluindo que em relação a primeira escolha a farinha de tenébrio foi a mais escolhida, mas não foi a mais consumida sendo ela menos palatável que a farinha de carne e ossos 45% e a farinha de vísceras de frango.

Palavras chave: Animal de estimação. Inseto. Nutrição. Sustentabilidade.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Biscoito de vísceras de frango, após assado.	19
Figura 2- Estruturação dos comedouros contendo biscoitos formulados com farinha de tenébrio e farinha de vísceras de frango respectivamente.	20
Gráfico 1- Primeira escolha dos cães em relação a farinha de tenébrio e farinha de vísceras de frango.	21
Gráfico 2- Primeira escolha dos cães em relação a farinha de tenébrio e farinha de carne e ossos 45%.	21
Gráfico 3- Consumo dos cães em relação a farinha de tenébrio e farinha de vísceras de frango.	22
Gráfico 4- Consumo dos cães em relação a farinha de tenébrio e farinha de carne e ossos 45%.	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAFCO	Associação Americana de Controle de Alimentos
CCK	Colecistoquinina
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FCO	Farinha de Carne e Ossos 45%
FT	Farinha de Tenébrio
FV	Farinha de Vísceras de Frango
IG	Intestino Grosso

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1	Entomofagia.....	12
2.2	Tenébrio.....	13
2.3	Criação do tenébrio em cativeiro.....	14
2.4	Características dos cães domésticos.....	15
2.5	Possível utilização do tenébrio na alimentação de cães.....	16
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	Locais de pesquisa.....	18
3.2	Animais utilizados.....	18
3.3	Tratamentos.....	18
3.4	Produção de biscoitos.....	18
3.5	Metodologia utilizada.....	19
3.6	Análise de dados.....	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5	CONCLUSÃO.....	24
6	REFERENCIAS.....	25
7	ANEXOS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A entomofagia é definida como o consumo de insetos pelos seres humanos. É uma prática antiga que surgiu com os primeiros homínídeos e hoje faz parte de mais de 100 países pelo mundo, embora haja resistência da população para o consumo de insetos há alguns países que já realizam a entomofagia, como os países Asiáticos que se alimentam dos insetos por questões culturais, mas possuem ainda países que se alimentam por escassez de alimentos e outros países que consideram como luxo (RAMOS-ELORDUY, 1998). Segundo a FAO (2015) o crescimento da população mundial vai demandar cerca de 9 bilhões de alimentos correspondente ao aumento da população. Com o aumento da população de animais de companhia gera uma preocupação em relação à disputa por alimentos entre os animais e os seres humanos sendo assim de suma importância a busca de fontes alternativas de proteína de boa qualidade.

Surgindo o tenébrio que é uma larva do besouro *Tenébrio molitor* possuindo o ciclo dividido em larva, ovo, pupa e adultos, tendo sua fase larvar durando aproximadamente 90 dias e com peso de um grama cada. Tenébrio é uma fonte proteica apresentando 48,31% de proteína bruta, 40,46% de gordura, 43,05% de matéria seca e 56,95% de umidade apresentando uma composição bromatológicas adequada ao consumo por cães (NUTRINSECTA, 2013).

A palatabilidade refere-se as características organolépticas apresentadas pelo alimento como sabor, cor, aroma. Sendo elas de grande importância já que é a partir da palatabilidade que o animal opta ou não por ingerir o alimento. A composição nutricional é muito importante na escolha do alimento para o cão, mas associada a ela deve ser considerada a palatabilidade e ainda a digestibilidade do mesmo.

Face ao exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a palatabilidade das larvas do *Tenébrio molitor*, como fonte proteica na alimentação de cães.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENTOMOFAGIA

Entomofagia é a definição empregada no hábito de alimentar-se de insetos; sendo usada para animais e pelo homem. Essa prática é bem antiga e vem sendo realizada desde os primeiros hominídeos e hoje faz parte de mais de 100 países pelo mundo incluindo Ásia, América Latina e África (RAMOS-ELORDUY, 1998). Em Portugal aproximadamente um terço da população já está habituada em consumir insetos, tornando uma prática muito comum, segundo Huis *et al.*, (2013), porém, na África e também na Ásia a entomofagia é uma prática presente que vem se tornando uma excelente forma para se aproveitar um recurso natural (SANTOS OLIVEIRA, *et al.*, 1976). Existem basicamente três formas de entomofagia sendo a primeira forma a ingestão do inseto explícito, já a segunda o inseto é passado por procedimentos e transformado em farinha ou pó que posteriormente irá fazer parte de massas alimentares, a terceira forma é o consumo basicamente do extrato do inseto (KLUNDER, *et al.*, 2012).

Recentemente a entomofagia tem entusiasmado a mídia e instituições de pesquisa já que muitas espécies de insetos podem ser consumidas por apresentar uma ótima proporção de proteína bruta e ainda com baixo custo. A FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) realiza ainda projetos de pesquisa que visam explorar o potencial dos aracnídeos na alimentação de animais e de também seres humanos. Encontram-se milhares de insetos pertencente a terra e destes milhares que já foram catalogadas apenas 1700 são utilizadas por grupos étnicos em sua alimentação; reinando a cadeia de insetos para alimentação destacam-se os Coleópteros onde são constituídos pelos besouros, seguidos dos Ortópteros que são formados por grilos e gafanhotos, Lepidópteros formados por lagartas e mariposas (ROMEIRO; ISRAELLA; ESTER, 2015). Segundo Huis *et al.* (2013) eles são considerados animais de sangue frio, como exemplo os grilos que utilizam de 12 vezes menos alimento que um ruminante de grande porte como o boi e 4 vezes menos alimento que um pequeno ruminante e ainda meio alimento como aves de corte e suínos, isso para que eles produzam a mesma quantidade de proteína.

Há apenas dois grupos de insetos que são considerados tóxicos, o Criptotóxicos e Fanerotóxicos. Sendo Fanerotóxicos compostos por animais peçonhentos que apresentam ferrões retráteis e glândula de veneno tendo como exceção no caso da família *Saturniidae* que possuem espinhos cheios de venenos, mas que são invisíveis, já o grupo dos Criptotóxicos só

apresentam toxicidade quando são consumidos como exemplo o Besouros Estafilinídeos do gênero *Paederus* (BLUM, 1994).

2.2 TENÉBRIO

Tenébrio é a larva do besouro conhecido como *Tenébrio molitor* sendo ele preto encontrado principalmente em moinhos por esse motivo deu-se o nome *molitor*, já que a designação de *molitor* vem do latim e possuindo o significado de aquele que trabalha em moinhos. É caracterizado por possuir o seu ciclo dividido em ovo, onde apresenta uma cor amarelada e apresentando aproximadamente 1,5 cm no seu comprimento. Larva que apresenta aproximadamente 2-3 cm de comprimento e 0,3 g, sendo esta, a fase mais indicada para o fornecimento como alimento para animais pois possuem uma menor quantidade de quitina na casca. Já a pupa é a fase onde elas ficam inativas. A última fase é a que eles se transformam-se em besouro propriamente dito, que inicialmente apresenta a cor branca, mas após o período de 24 horas ele vai escurecendo e torna-se preto, após 5 dias o besouro já se encontra maduro sexualmente (SCHICKLER, 2008).

O tenébrio macho apresenta uma cabeça arredondada e bem definida com uma pinça aparente corpo pouco alongado e possui um escudo bem definido com pontas. Já a fêmea possui o corpo bem mais longo, cabeça bem menor e escudo sem pontas. Pertencente ao grupo dos Artrópodes da classe dos insetos, grupo Coleóptera e família *Tenebrionidae*, apresentam um exoesqueleto que atua como uma armadura para proteção sendo formado principalmente de quitina. É um besouro originário de regiões que apresentam o clima temperado como é o caso do Irã e da Índia, mas atualmente encontra-se difundido em todo o mundo onde sua criação se dá principalmente em cativeiro e ainda representa a renda de milhares de famílias (SCHICKLER, 2008).

Caracterizado por apresentar uma reprodução com taxas muito altas variando de 500 a 1000 larvas ele ainda é um inseto exigente com a temperatura onde atinge sua máxima produtividade entre 26 a 32°C. São animais que não possuem qualquer tipo de odor ou ferrão e ainda possui a vantagem de não transmitir nenhuma doença, sendo apenas o hospedeiro intermediário de alguns parasitas (POTRICH *et. al.*, 2007).

Segundo Schickler (2008) já existem muitas espécies de animais que utilizam o tenébrio em sua alimentação entre eles podemos citar o hamster, morcego e mico na classe dos

mamíferos, o escorpião amarelo e a aranha caranguejeira na classe dos aracnídeos, os gafanhotos na classe dos insetos, e como répteis citam-se a lagartixa e o teú.

Em um estudo realizado por Siemianowska *et al.* (2013) nos mostra que as larvas frescas do tenébrio dispõe de 56% de água, 18% de proteína total, 22% de gordura total e 1,55% de cinzas, apresentando ainda elevados teores de minerais compreendendo em: magnésio (87,5 mg / 100 g), zinco (4,2 mg / 100 g), ferro (3,8 mg / 100 g), cobre (0,78 mg / 100 g) e manganês (0,44 mg / 100 g). Apresentam ainda porcentagem significativa de extrato etéreo sendo muito parecido com o salmão; tem uma importante função na qualidade da carne garantindo uma melhora na firmeza na cor e no sabor (CHOW, 2008). Há ainda efeitos como diminuição de triglicerídeos no plasma onde ajuda na prevenção de doenças cardiovasculares e melhoria da sensibilidade à insulina. Possui um elevado teor de ácido oleico que ajuda no decréscimo da pressão e dos níveis de colesterol no sangue.

2.3 CRIAÇÃO DO TENÉBRIO EM CATIVEIRO

A criação do tenébrio é uma das mais difundidas, sendo ideal para o trabalho caseiro pois é um inseto muito limpo e não se precisa de equipamentos especiais, ocupando apenas um pequeno espaço de sua casa. Segundo Facklam (2011) o ambiente de criação deve obedecer algumas características dentre elas, ser um ambiente seco e bem ventilado. São insetos criados em caixas de madeiras com paredes cobertas com fórmica para que os insetos não escalem, e a tampa é parcialmente telada. Segundo Schickler (2008) as caixas devem ficar de preferência em uma prateleira em um local escuro, e deve ser feito a unção dos pés da prateleira para evitar que as formigas ataquem os tenébrios. Sua alimentação é feita a base de trigo e farelos de cereais, importante ressaltar que a granulometria deve ser do tipo flocos para possibilitar uma aeração dos substratos. Como o tenébrio consegue retirar a água do ar, não deve ser fornecido água, mas para aumentarmos a sua produção fornecemos alimentos ricos em água, como a batata e o chuchu para evitar que aconteça hábitos indesejáveis como o canibalismo.

Para retardar a transformação das larvas em pupas ou mesmo retardar o crescimento das larvas, Schickler (2008) declara que se deve colocar a colônia na geladeira bem na parte de baixo e retirar por 24 horas a cada 10 dias, para que os insetos possam se alimentar; essa prática não apresentar riscos pois o tenébrio possui a capacidade de ficar vivo em temperaturas muito baixas.

2.4 CARACTERÍSTICAS DOS CÃES DOMÉSTICOS

Acredita-se que o cão é descendente do lobo cinzento holártico (*Canis lupus*) sendo domesticado a mais de 130 mil anos pelo homem onde o animal o ajudava a caçar e o protegia (TSUDA, 1997). Os cachorros pertencem ao reino *Animalia* de classe *Mammalia*, ordem Carnivora, família *Canidae* e gênero *Canis*; são animais sociáveis com uma excelente visão noturna possuindo ainda visão e audição apurados, são utilizados para serem guias de deficientes visuais ou até mesmo farejadores de droga, muito comum na polícia. As raças mais comuns são o Dálmata, Golden Retriever, Husky Siberiano, Shih Tzu, Poodle, Pit Bull, Chow Chow entre outras (ARÁGUAIA, 2017). Ao passar dos anos assim como a humana a nutrição dos cães mudou-se. Antigamente não se preocupavam com problemas de obesidade em cães e gatos, a nutrição era apenas em valores superestimados, gerando hoje o maior problema nutricional dos últimos anos a obesidade.

Os cães são classificados como animais carnívoros sobrevivendo principalmente da caça de presas, assim como seus antecessores eles possuem o comportamento de seleção de alimentos tendo alguns como preferenciais (BRADSHAW, 2006). Para o estudo da nutrição dos cães é fundamental o conhecimento do sistema digestório que compreende na boca, que é composta por dentes incisivos e caninos que possui a função de agarrar alimentos sólidos (DUKES; REECE, 2006). No caso de alimento líquido o cão forma uma concha com a língua para a ingestão. Na boca é realizada a digestão mecânica do alimento sendo que os cães possuem uma mastigação rápida, mas incompleta, com ação de corte vertical. A presença do alimento na boca estimula a produção de saliva pelas glândulas sublinguais, parótidas, zigomáticas e mandibulares. Após a mastigação o alimento será deglutido e encaminhado para o estômago através do esôfago (MURGAS *et. al.*, 2004). O estômago tem como função receber o alimento do esôfago e o armazená-lo, produção de muco e digestão do alimento (DYCE; SACK; WENSING, 1996).

Conforme estudo de Maskell e Johnson (1993) a digestão alimentar é ser dividida em três fases, a fase cefálica onde através de estímulos externos tem se a produção e liberação do pepsinogênio, gastrina e ácido clorídrico, fase gástrica onde tem a produção do hormônio gastrina que possui a função de controlar a secreção de ácido clorídrico, e fase intestinal onde a presença do bolo alimentar no intestino delgado promove a secreção de ácido clorídrico no estômago. O esvaziamento gástrico é controlado pelo sistema neuroendócrino. A presença de

gorduras no duodeno faz com que seja feita a liberação de CCK e também a inibição do movimento (MURGAS *et. al.*, 2004).

Definido por Getty (1981), o intestino delgado é caracterizado como o órgão que liga o estômago ao intestino grosso sendo composto principalmente por microvilosidades onde estas realizam a absorção podendo ela ser passiva ou ativa. Maskell e Johnson (1993), afirmam que a digestão enzimática termina no intestino delgado com a digestão das proteínas dos lipídios e dos carboidratos até se tornarem aminoácidos, glicerol, dipeptídeos, ácidos graxos e monossacarídeos. O intestino grosso (IG) possui um menor tamanho nos cães. Ele é dividido em ceco, colo e reto que em conjunto tem como função a reabsorção de água secreção de alguns minerais como o cálcio, é uma câmara de fermentação microbiana e é também onde se forma o bolo fecal (MURGAS *et. al.*, 2004).

A absorção de lipídeos é dificultada devido a ele não apresentar solubilidade em água com isso Blaza (1987) relata que a absorção dos ácidos graxos e glicerol em sua maior parte é realizada pelo sistema linfático. A digestão de carboidratos é caracterizada por uma degradação enzimática que transforma os poli e dissacarídeos em monossacarídeos para serem absorvidos. Já a digestão das proteínas é começada no intestino com ação da pepsina e enzimas que a converte em pequenos peptídeos e aminoácidos livres para serem absorvidos pela via sanguínea (MURGAS *et. al.*, 2004). Blaza (1987), afirma que a absorção dos aminoácidos se dá pelas células da mucosa intestinal e em seguida vão para a corrente sanguínea.

O sistema digestório fornece ao organismo animal suprimento de água, eletrólitos e nutrientes. Para o perfeito funcionamento deste sistema é necessário que haja uma movimentação do alimento ao longo do trato digestivo, sendo que no estômago esta motilidade ajuda a triturar e misturar o alimento para formação do quimo. A secreção de sucos digestivos como enzimas pancreáticas e sais biliares para digestão do alimento. Absorção de água e eletrólitos; circulação de sangue para o transporte dos nutrientes absorvidos e controle neuroendócrino.

2.5 POSSÍVEL UTILIZAÇÃO DO TENÉBRIO NA ALIMENTAÇÃO DE CÃES

Apesar de pouco difundido no Brasil o tenébrio é usado principalmente na erradicação da fome, tendo como a mais usada a farinha de insetos desidratados que é uma fonte rica em proteínas gorduras e até minerais sendo fornecidos adicionalmente a sopas pães e bolos melhorando o sabor dos alimentos (SCHICKLER, 2008).

Segundo FAO (2015) a população humana está cada vez mais aumentando e consequentemente adquirindo o hábito de criar ainda mais animais; compreendido pela federação internacional da indústria de ração animal, em 2010 produziu-se 720 milhões de toneladas de ração, sendo que a base da formulação da ração é a carne nota-se uma competição por alimentos; surgindo os insetos como uma fonte alternativa de alimento dotados de uma boa conversão alimentar. O tenébrio possui uma baixa emissão dos gases que promovem o efeito estufa. A sua criação ainda contribui para o mercado financeiro já que se torna uma ação empreendedora onde membros carentes da sociedade conseguem coleta-los na natureza e produzir em cativeiro com reduzidos custos para em seguida comercializa-los (FAO, 2015). Comparando a criação de insetos como o tenébrio com a criação de gado a de insetos se destaca principalmente por ter uma menor emissão de amônia, utilizar-se de uma menor extensão de terra ou mesmo não utiliza extensão de terra já que os insetos podem ser criados em caixas convencionais. (HUIS *et al.*, 2013)

A farinha de insetos em especial a do tenébrio tem potencial para substituir ingredientes caros que são utilizados na alimentação de animais de fazenda como a farinha de peixe, gera ainda um baixo custo em produtos agropecuários e diminuem ainda a competição por alimentos de consumo humano (ANTHES, 2014). Em um estudo realizado por Pereira *et al.* (2016) o tenébrio teve um bom aceitação em relação a primeira escolha de cães adultos. O tenébrio ainda pode ser criado com lixo como exemplo restos de comida e esterco fazendo com que aumente a oferta de proteína e consequentemente a reciclagem de resíduos orgânicos. (ANTHES, 2014).

A criação de insetos pode ser utilizada como meio de subsistência, já que para sua criação utiliza-se de investimento com baixo capital, isso vai depender do tipo de criação se é uma mais tecnificada ou uma mais simples, mas ambas são produções rentáveis, são adequadas ainda para que se produza em meio urbano ou rural (HUIS *et al.*, 2013). Mbata e Chudumayo (1999) mostram que a venda de lagartas secas é um negócio um tanto valioso evidenciando principalmente o povo de Bisa localizado no país Zâmbia na África onde os povos realizam o processamento e a comercialização de lagartas da família saturnidae sendo as principais espécies a *Gonimbrasia zambesina* e a *Gynanisa maja* Strand. Segundo Rose (1993) os comerciantes de bares situados no nordeste do Brasil têm o costume de realizar a venda de insetos principalmente das tanajuras que são vendidos como tira gosto de bebidas.

Segundo trabalho realizado por Carvalho *et al.* (2016) a farinha de insetos na alimentação de animais se apresenta muito viável, devido principalmente a sua composição

nutricional, que permite uma diminuição da competição de alimentos entre animais e humanos, já que os insetos podem substituir ingredientes que são usados na alimentação humana e ainda diminuem a pegada de carbono produzida por cães e gatos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAIS DE PESQUISA

O estudo de preferência alimentar foi realizado nos bairros Maracanã e Renascença localizado na cidade de Montes Claros norte de Minas Gerais; e no bairro Canabrava localizado na cidade de Coração de Jesus norte de Minas Gerais. O período de realização do experimento foi de agosto de 2016 a fevereiro de 2017 sendo avaliado por um único pesquisador. Este estudo foi aprovado pela comissão de ética no uso de animais - CEUA 379/2016.

3.2 ANIMAIS UTILIZADOS

O experimento dispôs de 50 animais sendo 20 machos e 30 fêmeas de diferentes raças, todos adultos com a vacinação e vermifugação em dia. Para a realização do experimento foi fornecido ao dono do animal um termo de consentimento livre e esclarecido onde o mesmo após a leitura assinou a autorização e só então foi realizado o experimento (ANEXO A).

3.3 TRATAMENTOS

Os cães avaliaram a palatabilidade de três diferentes biscoitos sendo eles: a) farinha de tenébrio (*Tenébrio molitor*), b) farinha de carne e ossos 45%, c) farinha de vísceras de frango.

3.4 PRODUÇÃO DE BISCOITOS

A avaliação da palatabilidade foi feita através de biscoitos confeccionados com 60 g de fubá 30 g da farinha teste, 10g de óleo e 500 ml de água. Segundo receita desenvolvida por Carvalho *et al.* (2016).

O local e os utensílios utilizados foram todos higienizados previamente. Foi feito o cozimento do fubá com água para a gelatinização do amido e para aumentar a absorção pelo animal, em seguida adicionou a farinha teste e o óleo, mistura-se tudo e coloca nas fôrmas, como mostrado na figura 1 e posteriormente leve ao forno com temperatura de 100°C por 40 minutos.

Figura 1- Biscoito de vísceras de frango, após assado.



Fonte: Da autora, 2017.

3.5 METODOLOGIA UTILIZADA

A execução do experimento foi feita no ambiente natural dos cães para evitar o estresse, sendo ofertado 30 gramas de cada biscoito para o animal e concedido pelo próprio dono do animal em vasilhas transparentes idênticas para evitar escolha por cor. Utilizando o método padrão de confronto entre dois produtos (AAFCO,1999), foi ofertado dois diferentes biscoitos um ao lado do outro e no mesmo instante como demonstra a figura 2. Onde foi anotado a primeira escolha do animal e o consumo, sendo a primeira escolha o biscoito em que o animal se direcionou primeiro e o consumo o que o animal ingeriu.

Cada comportamento em que o animal realizava foi observado e anotado, identificando-se assim a primeira escolha e o consumo; sendo realizado três vezes cada alterando-se os lados dos ingredientes para observar se o animal possuía lateralidade, sendo que todos com lateralidade foram excluídos do experimento.

Figura 2- Estruturação dos comedouros contendo biscoitos formulados com farinha de tenébrio e farinha de vísceras de frango respectivamente.



Fonte: Da autora, 2017

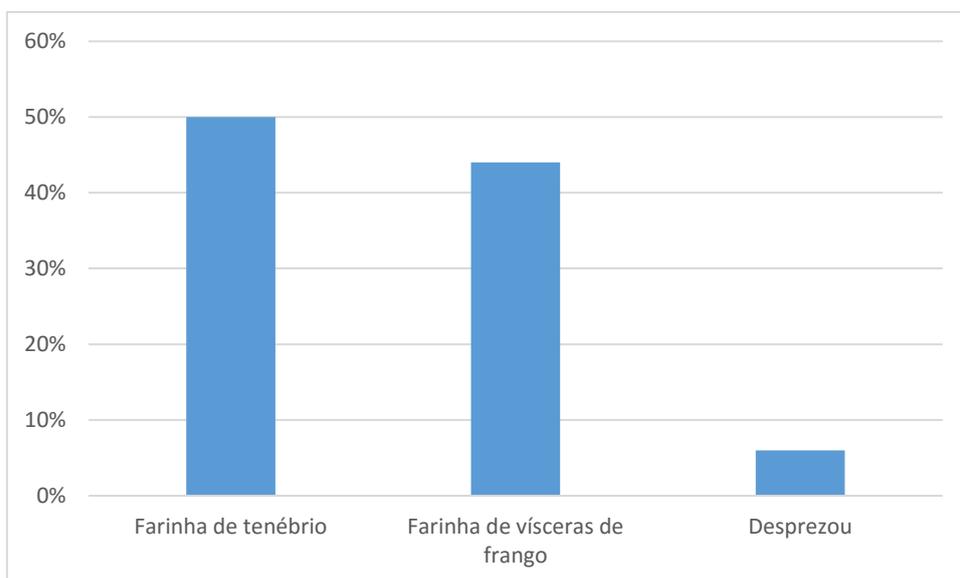
3.6 ANÁLISE DE DADOS

Após as observações os resultados foram quantificados e a frequência de ocorrência total de observações foi calculada, sendo que para isso foi realizado o teste qui-quadrado no programa R com nível de significância de 5% (α), onde avaliou a associação existente entre variáveis qualitativas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico 1 e 2 respectivamente estão expressados os resultados da avaliação da primeira escolha, de biscoitos feitos com farinha de vísceras de frango (FV), farinha de carne e ossos 45% (FCO), e farinha de tenébrio (FT). No gráfico 3 e 4 respectivamente estão expressados os resultados da avaliação do consumo entre os biscoitos feitos com FV, FCO, FT.

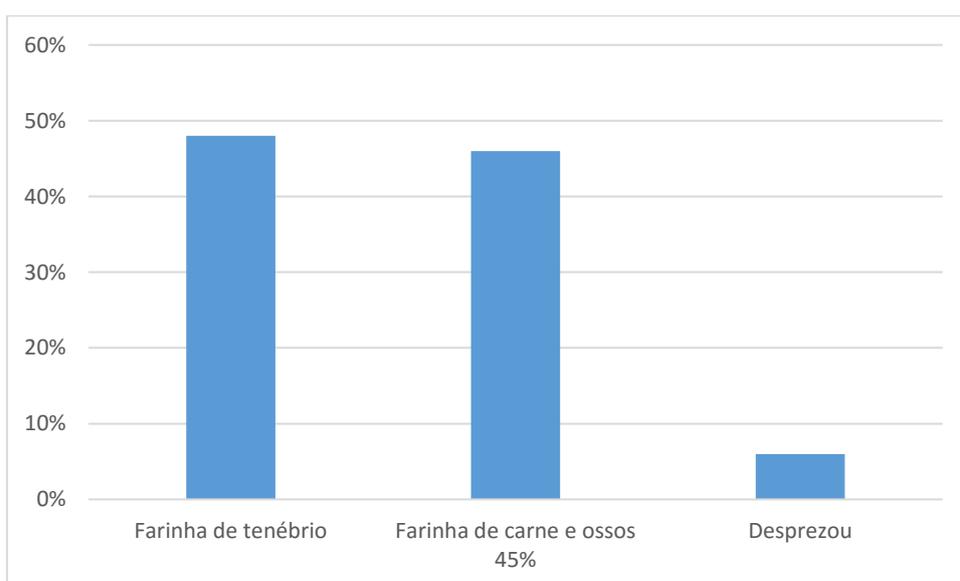
Gráfico 1- Primeira escolha dos cães em relação a farinha de tenébrio e farinha de vísceras de frango.



Fonte: Da autora, 2017.

No teste de palatabilidade entre a FT e a FV, considerando a primeira escolha, o biscoito feito com FT foi o mais escolhido ($P < 0,0001$).

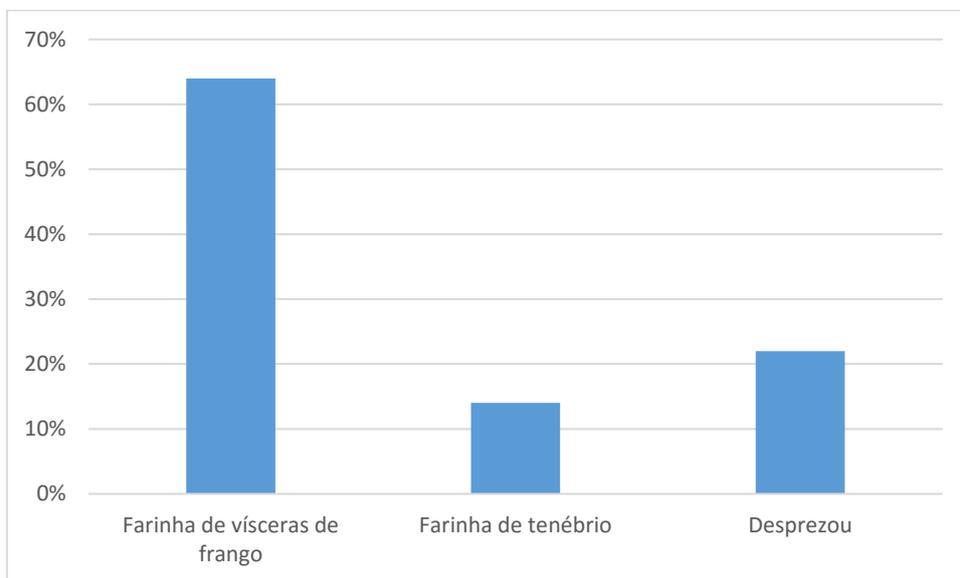
Gráfico 2- Primeira escolha dos cães em relação a farinha de tenébrio e farinha de carne e ossos 45%.



Fonte: Da autora, 2017.

Já avaliando a palatabilidade entre a FT e a FCO, considerando a primeira escolha, os animais optaram mais pela FT ($P < 0.0002$).

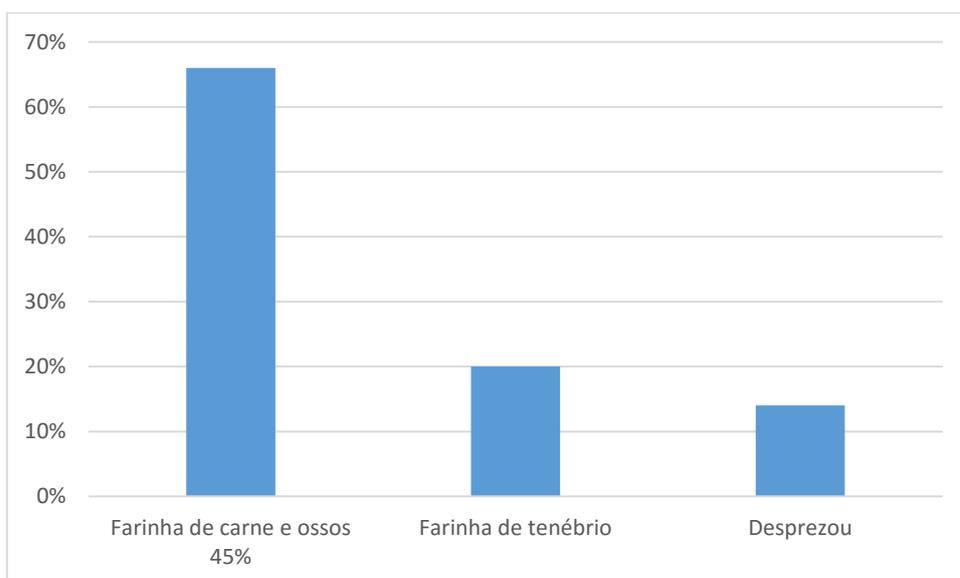
Gráfico 3- Consumo dos cães em relação a farinha de tenébrio e farinha de vísceras de frango.



Fonte: Da autora, 2017.

Na avaliação da palatabilidade entre a FT e a FV, em relação ao consumo a FV foi a mais consumida ($P < 0,00002$).

Gráfico 4- Consumo dos cães em relação a farinha de tenébrio e farinha de carne e ossos 45%.



Fonte: Da autora, 2017

Na última avaliação que foi o consumo entre a FT e a FCO, a FCO foi a mais consumida. A partir dos resultados comprovou-se que os cães manifestaram uma maior atração pelos biscoitos formulados com a farinha de tenébrio, porém em relação ao consumo teve como maior resultado a farinha de carne e ossos 45% em comparação com a farinha de tenébrio; e comparando-se os resultados entre a farinha de vísceras de frango e o tenébrio, a farinha de vísceras de frango teve um maior consumo. Foi observado resultados semelhantes em um estudo realizado por Ribeiro et al. (2016) onde avaliou a palatabilidade da farinha grilo preto e barata cinéria para cães adultos.

A primeira escolha dos cães por biscoitos formulados com a farinha de tenébrio pode ser explicada devido a uma melhor caracterização do odor atrativo pelo animal. Finalizando a análise sensorial, como a farinha de carne e osso teve um maior consumo, ela foi a decisão final, já que ela é uma proteína conhecida pelos cães e por ter um flavor mais atrativo para os cães.

5 CONCLUSÃO

Em virtude dos fatos mencionados, os resultados nos mostram que a farinha de tenébrio foi a mais escolhida em relação a primeira escolha, porém não foi a mais consumida pelos cães, sendo ela menos palatável em comparação com a farinha de carne e ossos 45% e a farinha de vísceras de frango.

6 REFERENCIAS

AAFCO, **Official Publication of the Association of American Feed Control Officials Incorporated**. Atlanta, 162 p.;1999.

ANTHES, E. **Billions more hungry mouths are going to put more strain on the planet's resources. Can eating creepy crawlies offer a solution?** Emily Anthes reports, 2014. Disponível em: <http://www.bbc.com/future/story/20141014-time-to-put-bugs-on-the-menu>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

ARÁGUAIA, M. "**Cão (Canis lupus familiaris)**"; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/animais/cao.htm>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

BLAZA, S. E. **Nutrição do cão e do gato**. 1ª ed. Cambridge; 1987.

BLUM M. S.; **The limits of entomophagy: a discretionary gourmand in a world of toxic insects**. The Food Insects Newsletter 7(1): 1, 6-11; 1994.

BRADSHAW J. W. S.; **A Base Evolutiva para o Comportamento Alimentar de Cães Domésticos (Canis familiaris) e Gatos (Felis catus)**, 2006. Disponível em: <<http://jn.nutrition.org/content/136/7/1927S.full#fn-1>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

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 - ISSN 2447-6218.

CHOW, C. K. **Fatty acids in foods and their health implications** (3rd ed.). Broken Sound Parkway NW: CRC Press; 2008

DUKES, H. H.; REECE, W.O. Dukes - **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A. 926p; 2006.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2ª ed. Rio de Janeiro, GUANABARA KOOGAN; 1996.

FACKLAM, F. **kambovet**, 2011. Disponível em:<<http://kambovet.webnode.com.br/cria%C3%A7%C3%A3o%20tenebrio/>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

FAO, **A contribuição dos insetos para a segurança alimentar, subsistência e meio ambiente**, 2015. Disponível em:< <http://www.fao.org/3/d-i3264o.pdf>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5ª ed. Rio de Janeiro, interamericana; 1981.

HUIS, A. V.; ITTERBEECK, J. V.; KLUNDER, H.; MERTENS E.; HALLORAN, A.; MUIR, G.; VANTOMME, P. **Edible insects: future prospects for food and feed security**. food and agriculture organization of the united nations, Rome, 2013.

KLUNDER, H. C.; WOLKERS-ROOIJACKERS, J.; KORPELA, J. M.; NOUT, M. J. R. **Microbiological Aspects Of Processing And Storage Of Edible Insects**. Food Control, Volume 26, p. 628-631; 2012.

MASKELL, I. E.; JOHNSON, J. V. **The waltham book of companion animal nutrition**. 1ª ed. Londres, pergamon press; 1993.

MBATA, K. J.; CHUDUMAYO, E. M.; **Emperor moth caterpillars (Saturnidae - Attacidae) for a snack: traditional processing of edible caterpillars for home consumption and for sale in the Kopa area of Zambia**. The Food Insects Newsletter 12(1): 1-5; 1999.

MURGAS, L. D. S.; COSTA S. F.; FERREIRA, W. M.; BORGES, F. M. O. **Fisiologia Digestiva em Cães e Gatos**. 55 p.: il. - Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” (Especialização) a Distância: Nutrição e Alimentação de Cães e Gatos. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004.

NUTRINSECTA, 2013. Disponível em:< <http://www.nutrinsecta.com.br/artigos/criacao-do-tenebrio-molitor/>> Acesso em: Acesso em: 20 de fevereiro de 2017

PEREIRA, M. A. G. *et al.*; Avaliação da palatabilidade da farinha de tenébrio (Tenébrio molitor) para cães adultos. **XXV Semana de Iniciação Científica da UFMG**, período de 17-10-2016 a 21-10-2016.

POTRICH, T. D. ; LORINI L.; VOSS, M ; STEFFENS, M. C. S.; PAVANI, D. P. Metodologia de criação de Tenébrio molitor em laboratório para obtenção de larvas. **III Mostra de Iniciação Científica da Embrapa Trigo**, Resumos 5 de outubro de 2007, Passo Fundo – RS.

RAMOS-ELORDUY J. **Creepy crawly cuisine: the gourmet guide to edible insects**. Park Street. Rochester. Vermont. 150 pp;1998.

RIBEIRO, B. T. F. *et al.*; avaliação da palatabilidade das farinhas de grilo-preto (*Gryllus assimilis*) e barata cinérea (*Nauphoeta cinérea*) para cães adultos. **XXV Semana de Iniciação Científica da UFMG**, período de 17-10-2016 a 21-10-2016.

ROSE, M. Tanajuras fritas: um prato muito apreciado. **Jornal do Comércio**. 16 maio. p. 12; 1993.

ROMEIRO, T. E.; ISRAELLA, D. O.; ESTER, F. C.; Insetos como alternativa alimentar: artigo de revisão. **Revista de Comportamento**, Cultura e Sociedade Vol. 4 no 1 – setembro de 2015, São Paulo: Centro Universitário Senac ISSN 2238-4200

SANTOS OLIVEIRA, J. F.; PASSOS DE CARVALHO, J.; BRUNO DE SOUSA, R. F. X; SIMÃO, M. M. **The Nutritional Value Of Four Species Of Insects Consumed In Angola**. Ecology of Food and Nutrition, Volume 5, p. 91-97;1976.

SCHICKLER, G. 2008, **Pão de queijo com larva e grilo ao chocolate são testados por empresa em MG**, Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/agronegocio/noticias/redacao/2013/10/08/empresa-mineira-testa-insetos-para-alimentacao-humana.htm?app=uol-generic&plataforma=ipad>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

SIEMIANOWSKA, E. *et al.* **Larvae of mealworm (*Tenebrio molitor* L.) as European novel food**. Agricultural Sciences Vol.4, No.6, 287-291 (2013)

TSUDA, K.; KIKKAWA, Y.; YONEKAWA, H.; TANABE, Y.; **Extensive interbreeding occurred among multiple matriarcal ancestors during the domestication of dogs: Evidence from inter-and intraspecies polymorphisms in the D-loop region of mitochondrial DNA between dogs and wolves**. Genes. Syst.72, p.229-238, 1997.

7 ANEXOS

7.1 ANEXO-A: Termo de autorização.

Autorização

Eu....., abaixo assinado, responsável pela (o)
....., autorizo a realização do estudo de palatabilidade, a ser conduzido pelos pesquisadores abaixo relacionados. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Declaro ainda ter lido e concordar com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CONCEA (2007). Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Montes claros..... dede 2017

Assinatura e carimbo do responsável institucional

Lista nominal de pesquisadores

7.2 ANEXO-B: ETOGRAMA.



Número do teste

Nome do proprietário: _____

Nome do animal: _____ Raça: _____

Idade: _____ Horário da última refeição: _____ Data: ___/___/___

Horário do fornecimento do biscoito: _____

Primeiro tempo (primeira escolha)

Ações	Farinha de carne e ossos 45%	Farinha de vísceras de frango	Farinha de tenébrio	Nenhuma das opções
Cheirou				
Lambeu				
Comeu				
Observou				
Latiu				
Desprezou				

Segundo tempo (consumo)

Ações	Farinha de carne e ossos 45%	Farinha de vísceras de frango	Farinha de tenébrio	Nenhuma das opções
Cheirou				
Lambeu				
Comeu				
Observou				
Latiu				
Desprezou				

Observação: _____

Discente responsável: _____