



Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Nutrição
Colegiado de Ciência e Tecnologia de Alimentos



Larissa Evaniele Miranda

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL
DE INSETO COM POTENCIAL PARA
APLICAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO**

OURO PRETO, MG

Janeiro - 2022

Larissa Evaniele Miranda

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE INSETO COM POTENCIAL PARA APLICAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Eleonice Moreira Santos – Departamento de Alimentos.

Coorientador: Rafael Ribeiro Soares Araújo.

Ouro Preto
2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE NUTRIÇÃO
COLEGIADO DO CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



FOLHA DE APROVAÇÃO

Larissa Evaniele Miranda

Avaliação da composição centesimal de inseto com potencial para aplicação na alimentação

Monografia apresentada ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovada em 17 de janeiro de 2022.

Membros da banca

Profª. Drª. Eleonice Moreira Santos - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Doutorando - Rafael Ribeiro Soares Araújo - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestra - Milliane Martins de Andrade Fagundes

Eleonice Moreira Santos, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 24/01/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Eleonice Moreira Santos, COORDENADOR(A) DE CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, em 24/01/2022, às 16:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_documento_acesso_externo=0, informando o código verificador **0271387** e o código CRC **4A1D734A**.

“Um sonho sonhado sozinho é um sonho. Um sonho sonhado com Deus é uma realidade.”

Yoko Ono

*Dedico esta conquista ao meu Pai,
que sempre acreditou e
batalhou junto comigo pelos
meus sonhos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força, sabedoria, discernimento, e por todas as bênçãos e conquistas.

Agradeço a todos os meus familiares pelo apoio e incentivo diário.

Agradeço aos meus pais, Evanilton e Valquiria, e a Cláudia, minha mãeadrasta, por todo amor, apoio, esforço e orações durante toda essa longa caminhada. Obrigada por sempre acreditarem em mim, por estarem ao meu lado e me incentivar a lutar pelos meus sonhos.

Agradeço aos meus irmãos, Pedro Henrique, Ana Luisa, Karen Rebeca e Gustavo Joshua, por todo amor e apoio. Obrigada por estarem ao meu lado. Agradeço ao meu namorado, Wladimir, o apoio, a compreensão, a paciência, o amor, como também o agradeco por estar ao meu lado!

Agradeço à Tânia e ao Bernardo os cuidados e os incentivos, em todos os momentos.

Agradeço a minha Tia Vanessa por nunca medir esforços para estar ao meu lado e por sempre me incentivar a não desistir. Deus me abençoou demais por ter você na minha vida.

Aos meus amigos e colegas pelos bons momentos vividos, em especial Cassandra, Dione, Elis, Isabela Maria, Núbia, Natália. Obrigada por todo companheirismo, incentivo, risadas, surpresas, apoio, vocês são mais que um presente que ganhei da UFOP, já sinto muito a falta de vocês. “Ohana quer dizer família. Família quer dizer nunca abandonar ou esquecer” (*Lilo e Stitch*).

As minhas amigas e companheiras do Ap 202, Clécia e Ana Flávia, que mesmo morando juntas por pouco tempo, adquirimos um carinho imenso. Obrigada por todo cuidado, por me acolherem tão bem, pelos risos e amor diário. Sinto saudade de vocês meninas.

As minhas companheiras e amigas do Ap 304, Géssica, Amanda e Karitha, pelos excelentes momentos que vivemos juntas. Vocês são demais.

A minha orientadora, professora e amiga, Eleonice, obrigada pela paciência, conselhos, incentivos e auxílio.

Aos meus outros professores do DEALI, Luciana, Érica, Aureliano, Kelly, Priscila, Érick, Silvia, Patrícia e Maria Helena, obrigada pelos ensinamentos compartilhados, incentivos e por acreditarem em mim.

Aos técnicos da Escola de Nutrição, em especial Michele, Bruno, Raphael e Reginaldo, por toda ajuda e ensinamentos.

A todos os demais mestres da Escola de Nutrição e de outros departamentos, técnicos e funcionários da universidade, e colegas do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFOP, obrigada por todo apoio.

Agradeço à UFOP pelo ensino de qualidade fornecido.

Agradeço a todos que de certa forma contribuíram para a realização dessa grande conquista.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

RESUMO	IX
ABSTRACT	X
1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAIS E MÉTODOS	14
2.1. Amostras de inseto	14
2.1.1 Preparo da amostra	14
2.2. Métodos	14
2.2.1. Avaliação da composição centesimal	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
4. CONCLUSÃO	21
5. REFERÊNCIAS	21

RESUMO

O consumo de insetos na alimentação humana e animal é uma alternativa sugerida pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) no combate à fome, melhoria das condições nutricionais e ambientais quanto à sustentabilidade. A entomofagia vem ganhando espaço na elaboração de produtos na atualidade. O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição centesimal do inseto barata *Nauphoeta cinerea* e seu potencial para utilização na alimentação. Para isso, foram utilizados insetos adultos criados em cativeiro e alimentados à base de frutas e ração específica. A partir da análise dos constituintes constatou-se que a barata *Nauphoeta cinerea* apresentou 40,56% de proteína, 31,6% de umidade, 5,41% de lipídio, 3,91% de cinzas e 18,48% de carboidrato total. Com base nos resultados das análises realizadas, o nutriente encontrado em maior valor é o teor proteico, com valores acima das principais fontes de proteína animal, seguida por carboidratos, lipídeos e cinzas. Dessa forma, a barata *Nauphoeta cinerea* tem potencial para ser usada na alimentação em razão da composição dos macros e micronutrientes presentes.

Palavras chaves: entomofagia; proteína, preferência alimentar; barata *Nauphoeta cinerea*.

ABSTRACT

The consumption of insects in human and animal food is an alternative suggested by the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) in the fight against hunger, improvement of nutritional and environmental conditions regarding sustainability. Entomophagy has been gaining ground in the elaboration of products nowadays. The aim of the present study was to evaluate the proximate composition of the cockroach insect *Nauphoeta cinerea* and its potential for use in food. For this, adult insects bred in captivity and fed on fruits and specific food were used. From the analysis of the constituents, it was found that the cockroach *Nauphoeta cinerea* presented 40.56% of protein, 31.6% of moisture, 5.41% of lipid, 3.91% of ash and 18.48% of total carbohydrate. . Based on the results of the analyzes carried out, the nutrient found in the highest value is the protein content, with values above the main sources of animal protein, followed by carbohydrates, lipids and ash. Thus, the cockroach *Nauphoeta cinerea* has the potential to be used in food due to the composition of macro and micronutrients present.

Keywords: entomophagy; protein, food preference; cockroach *Nauphoeta cinerea* .

1. INTRODUÇÃO

O aumento da população desperta preocupações sobre o futuro da alimentação. Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO, a população mundial deverá atingir a marca de 9,8 bilhões de pessoas em 2050, estabilizando-se apenas em 2100 quando deverá atingir 11,2 bilhões de pessoas. Sendo assim, o volume de alimentos a serem produzidos para atender essa demanda deverá aumentar em 70% (FAO,2011).

Conforme as ações para alimentar a população mundial continuam avançando, a sustentabilidade dos sistemas alimentares diminui, pois o crescimento do consumo de alimentos de origem animal, urbanização, mudanças climáticas e degradação da terra, água e sistemas ecológicos diminui a produção de alimentos. A criação de insetos não afeta o meio ambiente, não requer espaços amplos para grandes produções, a quantidade de água gasta é menor, do que quando se comparada com uma criação de gado.No entanto, a compreensão do potencial de uso dos insetos pode ser uma alternativa para a sustentabilidade do sistema alimentar (HALLORAN et al., 2018).

Como sugerido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO,2011), o consumo de insetos pode auxiliar no combate à fome, melhorar a nutrição e reduzir a poluição. A sugestão de consumir insetos se justifica devido ao aumento da renda de países populosos, que geram maior demanda por dietas ricas em carne e ao crescimento populacional, que pode atingir a 9 bilhões de pessoas em 2050 (VAN HUIS, 2013). No entanto, para sobrepor este problema, a FAO sugere a utilização de insetos desidratados, na forma de farinhas de insetos, inteiros ou reidratados para a produção de alimentos.

Os insetos comestíveis portam consigo um papel importante no meio ambiente, servindo como fontes de alimento e atuando nos serviços essenciais para natureza, como a polinização, controle de pragas e remoção de esterco (SILVA, 2009; CRUZ, 2009). Problemas ambientais como a poluição, desmatamento, e a exploração acentuada dos solos, causam danos aos insetos benéficos e que são comestíveis. Incentivar o consumo de insetos beneficia a conservação do meio ambiente e da biodiversidade, controlando os impactos ambientais causados pela indústria de alimentos tradicionais. (CRUZ, 2009; ROMEIRO et al., 2015).

A entomofagia, ou a utilização de insetos no cardápio dos seres humanos é presente há muito tempo. De acordo com a FAO, 2 bilhões de pessoas já se alimentam de insetos, e dentro das 1900 espécies de insetos destacam-se besouro, lagarta, vespas, formigas, gafanhotos e grilos (FAO,2011). Existem mais de 2000 espécies conhecidas que são comestíveis para a alimentação humana (SOGARI; MENOZZI; MORA, 2017). Em alguns países é possível encontrar produtos a base de insetos como: hambúrgueres à base de soja e larvas de besouros, farinha, snacks e biscoitos à base de grilo, barrinha de proteína com farinha de grilo, pão enriquecido com farinha de barata, entre outros.

No Brasil, observa-se a entomofagia nas cidades de Tianguá no Ceará e Silveiras em São Paulo, onde existem algumas tradições no consumo de formigas tanajuras. Na Amazônia o consumo das formigas maniwara é uma tradição indígena do Alto Rio, mas ainda existem pessoas que possuem resistência a se alimentar dos insetos (FERREIRA, 2020).

Nos estados de Minas Gerais, Amazonas e o nordeste do país, existem alguns insetos que são mais consumidos na região, sendo eles: a tanajura (formigas do gênero *Atta*), o bicho da taquara (larva de borboleta), os bichos da palmeira (larvas dos besouros) e o bicho do coco (larva do besouro) (MACEDO, et al., 2017).

Os insetos são fontes de proteínas e nutrientes se comparado com carne bovina e pescados. São ricos em lipídeos, vitaminas e minerais. Podem ser usados como suplemento alimentar, pois algumas espécies de insetos possuem elevado teor proteico, ácidos graxos, fibras, micronutrientes, e podem ser consumidos nas suas diversas fases de desenvolvimento (FAO,2011).

Rumpold e Schluter (2013), analisando a composição centesimal de 236 insetos comestíveis, com base na matéria seca, verificou que os mesmos possuem quantidades satisfatórias de energia e proteínas (teor proteico médio de 40-60%) para complementar dietas, além de possuir aminoácidos, gorduras mono e poli-insaturadas, micronutrientes como cobre, ferro, magnésio, zinco, biotina, entre outras substâncias que são essenciais para o desenvolvimento humano.

Por tudo isso, uma possível sugestão para atender as demandas por fontes proteicas inclui a produção de farinha a partir de insetos, como por exemplo de barata *Nauphoeta cinerea*. Esse inseto pertencente à ordem *blattodea* e são caracterizados por serem fáceis de manter e reproduzir, apresentam elevada quantidade de

proteínas, rápido ciclo de desenvolvimento, não requer espaços amplos para grandes produções, dentre outras características. Isso denota que sua produção além de ser viável, pode se tornar um possível constituinte para a fabricação de ração animal e para alimentação humana, podendo competir com outras fontes de proteínas tradicionalmente usadas como a soja e outras farinhas de origem animal (LIMA et al., 2018).

Baratas da espécie *Nauphoeta cinerea* apresentam coloração marrom-acinzentada e corpo dividido em cabeça, tórax e abdome (Figura 1). Seus órgãos internos são cobertos por um tecido conjuntivo, estão localizados na cavidade corporal do inseto junto com a hemolinfa, que atua na distribuição de nutrientes e retirada de metabólitos (GULLAN; CRANSTON, 2014).



Figura 1. Barata da espécie *Nauphoeta cinerea*, usado no estudo. Fonte: O autor.

Assim, o presente trabalho analisou a composição centesimal do inseto barata (*Nauphoeta cinerea*), e avaliou seu potencial para aplicação na alimentação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido, durante o segundo semestre do ano de 2019, no laboratório de Bromatologia da Escola de Nutrição, da Universidade Federal de Ouro Preto.

2.1. Amostras de inseto

Para este estudo foram utilizadas amostras de baratas *Nauphoeta cinerea* adultas. Os insetos foram adquiridos de um pequeno produtor de insetos para pets “Isca Fácil” em Belo Horizonte/MG. Os insetos foram criados em cativeiro e alimentados à base de frutas e ração específica. Cerca de 100g dos insetos foram recebidos desidratados e acondicionados em embalagens plásticas lacradas.

Posteriormente os insetos foram divididos considerando o estágio de desenvolvimento. Para tanto, foram separados em insetos com asa (fase adulta) e insetos sem asa (fase pré adulta). Os insetos correspondentes à fase adulta foram separados e encaminhados para análise da composição centesimal, e cada procedimento analítico foi realizado em triplicata.

2.1.1 Preparo da amostra

Para o preparo das amostras, os insetos inteiros foram triturados separadamente com o uso de um gral com pistilo de porcelana, até que a amostra apresentasse consistência semelhante a um pó. Desta forma obteve-se a farinha, que foi armazenada em recipiente fechado até as análises posteriores.

2.2. Métodos

2.2.1. Avaliação da composição centesimal

Umidade: O teor de umidade foi analisado por secagem direta da amostra em estufa (Modelo Tecnal TE-393/180 L) a 105°C até peso constante, segundo a metodologia descrita no procedimento 012 V das Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008).

Proteína Total: Foi determinada segundo o método de Kjeldahl, de acordo com procedimento 036/IV das Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). As amostras foram pesadas com um valor aproximado de 250mg e em seguida mineralizadas conforme o procedimento de digestão (Modelo Tecnal – Digestor TE-040/25 – RP) a uma temperatura de aproximadamente 400°C até o líquido se tornar transparente, de tonalidade azul claro. A destilação foi realizada em um destilador de nitrogênio/proteína (Modelo Tecnal 0364). Para este estudo foi utilizado um fator de conversão de 4,76, evitando uma superestimação do teor de proteína bruta devido a quantidade de nitrogênio da quitina presente em insetos conforme sugerido por JANSSEN et al (2017).

Cinzas: Foi realizado de acordo com o método 018/IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL,2008). Primeiro colocou o cadinho na mufla por 1h a 550°C, depois colocou no dessecador, onde esfriou e em seguida fez a primeira pesagem. Em seguida, pesou em torno de 5g de amostra de barata dentro do cadinho e levou a amostra para ser incinerada até virar um pó branco. Fez-se a rampa de aquecimento utilizando a mufla carbonizando a amostra em temperatura baixa até não mais haver o desprendimento de fumaça por 2hs em 250°C e posteriormente incinerou-se por 8h a 550°C, não pode passar de 600°C, pois pode volatilizar parte dos minerais. Retirou os cadinhos e colocou em um dessecador até esfriar e fazer uma nova pesagem do cadinho com as cinzas.

Lipídeos totais: Essa análise foi realizada segundo o método 032/IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Foi analisado a partir do conteúdo lipídico extraído pelo método de Soxhlet (extração a quente). Pesou o reboiler vazio, após aquecimento a 105°C por 1h em estufa. Após essa etapa, pesou o cartucho com a amostra de barata, aproximadamente 5g. Em seguida conectou o extrator ao reboiler, transferiu o cartucho com a amostra de barata para o extrator e adicionou ao extrator aproximadamente 150mL de éter de petróleo. Conectou o frasco ao condensador e aqueceu para que ocorresse a extração (6h). Os tubos foram colocados em uma estufa por 1h a 150°C, depois colocado no dessecador para esfriar e em seguida realizou a pesagem do reboiler já com o óleo extraído. Segundo CUNHA et al. (2019),

quanto maior for a quantidade de lipídeos extraído, menor será o erro na determinação.

Carboidrato total: O conteúdo de carboidrato total foi estimado por diferença, a partir da subtração da porcentagem total (100) e a soma das porcentagens de teor de lipídeo total, proteína total, cinzas e umidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir das análises para avaliação da composição centesimal para a barata *Nauphoeta cinerea* são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Composição centesimal em proteínas, lipídeos, umidade, cinzas e carboidrato total, da amostra de barata *Nauphoeta cinerea* adulta expressa em g/100g de amostra.

	g/100g (base seca)
Umidade	31,6±0,21
Proteína Total	40,56±1,86
Lipídeo	5,41±0,31
Cinzas	3,91±0,05
Carboidrato total	18,48

±= Desvio Padrão

Proteína

O conteúdo de proteína total encontrado na amostra foi o mais expressivo. A elevada concentração desse macronutriente de 40,56 g/100g, confirma o potencial dos insetos em relação à quantidade de proteína e a sua possibilidade de ser incluído como alimento fonte de proteínas.

Segundo a RDC N°54, de Novembro de 2012 (Anvisa, 2012) designam-se alimentos fontes de proteínas aqueles que apresentam conteúdo mínimo de 6g/100g de proteína e elevado conteúdo os que apresentam mínimo de 12g/100g de proteínas.

Dessa forma, o valor encontrado para proteína está pelo menos 3 vezes acima do estipulado pela legislação.

Silva et al., (2019), avaliaram a composição centesimal de barata *Nauphoeta cinerea* na fase adulta, e encontraram o valor de 68,5%. Em outro estudo Oliveira et al., (2017), avaliaram barata *Nauphoeta cinerea* para a elaboração de pão enriquecido com a utilização da farinha feita com este inseto, sendo assim a quantidade encontrada de proteína no inseto foi de 63,59%, assim como no estudo anterior os valores para proteína foram superiores ao encontrado nesse estudo. Essas diferenças podem ser explicadas em parte pela forma de calcular o conteúdo de nitrogênio total nas amostras, pois embora esses autores não citem o fator de conversão para o cálculo de proteína usado, em geral o usual é 6,25, e nesse estudo o fator usado foi de 4,76.

Ao comparar o conteúdo de proteína total presente na amostra de barata *Nauphoeta cinerea* com as principais fontes de proteínas alimentares, Tabela 2, é possível verificar que a quantidade de proteína encontrada na barata *Nauphoeta cinerea* é superior a todos os alimentos listados.

Tabela 2: Comparação do conteúdo de proteína na amostra de barata *Nauphoeta cinerea* desidratada em relação às principais fontes de proteínas alimentares.

Alimentos	Proteína
Barata - <i>Nauphoeta cinerea</i>	40,56%
Carne, bovina, acém, moído, cozido	26,7%
Leite, de vaca, desnatado, pó	34,7%
Ovo, de galinha, inteiro, cru	13,0%
Queijo, minas, frescal	17,4%
Iogurte, natural	4,1%

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011)

Considerando o conteúdo de proteína em outros insetos, o grilo-preto (*Gryllus assimilis*) apresenta aproximadamente 65% de proteínas, como apresentado no estudo de Araújo et al., (2019). Segundo Alves (2015), as larvas de tenébrios possuem cerca de 50% de proteína, já o bicho da bocaiúva 33%. A formiga da espécie *Atta*

cephalotes (tanajura) contém mais proteínas (42,59 %) do que a carne de frango (23 %) ou bovina (20 %) (ROMEIRO et al., 2015). Considerando que este inseto é consumido no Brasil, de forma frita ou assada, e em algumas regiões do país chega a ser vendido em torno de R\$ 20,00 a R\$ 25,00 reais o pacote, considerando que o preço é razoável devido ao teor proteico elevado. (FONTES et al.,2018).

Lipídeos

O teor de lipídeos na amostra de barata *Nauphoeta cinerea* foi o terceiro macronutriente presente em maior concentração, 5,41 g/100g.

Ao comparar o resultado encontrado para o teor lipídeos na barata *Nauphoeta cinerea* com os valores da literatura, Silva et al., (2019), encontraram 22,5% de lipídeos para esse inseto na fase adulta, e Oliveira et al., (2017) encontraram 23,29% de lipídeos, valores superiores ao encontrado nesse trabalho.

Segundo Kouřimská; Adámková (2016) os insetos possuem em média de 10 a 60% de lipídeos na matéria seca. Dessa forma, a amostra analisada apresenta um valor inferior ao reportado pelo autor. A diferença no conteúdo de lipídeos e composição de ácidos graxos, estão diretamente relacionados à espécie, sexo, estágio de vida, dieta, temperatura ambiente dentre outros (BEENAKKERS et al., 1985; XIAOMING et al., 2010). De modo geral, os insetos tendem a ter um maior teor de gordura em sua forma larval devido às maiores exigências de energia durante seu desenvolvimento (PAYNE et al., 2016). Dessa forma, a diferença entre o conteúdo de lipídeos encontrado nesse estudo em relação ao apresentado por outros autores, pode ser justificada pelas diferenças em relação a forma de produção.

Os lipídeos presentes nos insetos apresentam uma maior quantidade de ácidos graxos insaturados comparado com os ácidos graxos saturados, sendo os ácidos oléico, linoléico e linolênico os principais insaturados, e também o ácido palmítico. Segundo Soares, (2019) a espécie e alimentação dos insetos se correlacionam com o perfil de ácidos graxos presentes. Vale ressaltar que, os lipídeos possuem funções nutricionais importantes, atuando no transporte de vitaminas lipossolúveis, como vitaminas A, D, K e E para dentro da célula, age como isolante térmico e permeabilidade das paredes celulares, confere sabor e palatabilidade dos alimentos, favorece sensação de saciedade após ingestão de alimentos e energia para o corpo (RIBEIRO, 2007).

Umidade

O conteúdo de umidade encontrado na amostra deste presente estudo foi de 31,6 %.

Quando comparado com os valores de umidade para o mesmo inseto, Silva et al., (2019), encontrou 67,9% de umidade, e Oliveira et al., (2017) encontrou 4,64%. A diferença entre os valores se dá pela forma de preparo e análise desses insetos. Enquanto Silva et al., (2019), parte da amostra fresca, Oliveira et al., (2017) caracteriza uma amostra previamente desidratada. Do mesmo modo, nesse estudo, as amostras foram recebidas previamente desidratadas, o que justifica em partes as diferenças encontradas nos estudos.

O conteúdo de água nos alimentos influencia na textura, no sabor e na aparência dos alimentos, além de interferir na deterioração microbiológica e química. Quanto maior a quantidade de água presente no alimento, mais sensível ele se torna, contribuindo para a deterioração. Sendo assim, um dos métodos de conservação de alimentos baseia-se na retirada de água através do método de secagem (RIBEIRO, 2007). Dessa forma, a utilização de baratas desidratadas favorece o processo de conservação e facilita a forma de ser adicionadas na alimentação como farinha.

Cinzas

O teor de cinzas representa o conteúdo mineral presente na amostra. O resultado da análise mostra que a amostra apresentou teor de 3,91%.

Ao comparar esse resultado com o estudo apresentado por Silva et al., (2019), o valor aproximado de cinzas encontrado em baratas *Nauphoeta cinerea* na fase adulta foi de 3,9%, valor similar ao do presente estudo. Oliveira et al., (2017) encontrou 4,63% valor um pouco superior ao reportado nesse trabalho.

Os minerais possuem funções importantes no organismo, pois promovem a constituição de ossos, dentes, entre outros. O organismo não produz minerais, sendo assim, a suplementação é feita através de ingestão de alimentos e suplementos nutritivos garantindo a ingestão adequada. (FIB, 2008). Dessa forma, a quantidade de minerais presente na barata serve como vantagem no seu consumo, e a forma que a barata é vendida já desidratada favorece a sua utilização na alimentação.

Carboidrato Total

O teor de carboidrato total encontrado para a amostra de barata *Nauphoeta cinerea* foi de 18,48 %.

No estudo de Silva et al., (2019), os autores encontraram um valor de 5,1% de conteúdo de carboidrato para barata (*Nauphoeta cinerea*) no estágio adulta, valor inferior ao encontrado neste estudo. E no estudo de Oliveira et al., (2017) o valor encontrado reportado como fibras foi de 4,67%.

O carboidrato é um nutriente utilizado principalmente como fonte de energia pelo corpo, sendo de grande importância biológica. Além disso, os carboidratos são usados como matéria prima para a indústria de alimentos. E sua deficiência no organismo pode causar problemas à saúde como fraqueza, irritabilidade ou até mesmo depressão. (FIB, 2012).

Aplicação na alimentação

A partir da caracterização centesimal da barata cinérea é possível observar que esta exibe um potencial para ser utilizada como farinha e ser usada na alimentação. Embora não tenha sido elaborado produtos a partir da farinha do inseto, alguns estudos mostram a possibilidade de aplicação tanto na alimentação animal como humana.

Oliveira et al., (2017), avaliando a viabilidade de produção de uma farinha à base de insetos para enriquecimento de pães, concluiu que a farinha produzida apresentou características satisfatórias para ser utilizada na alimentação humana composição química adequada, e bom perfil nutricional devido ao teor de aminoácidos e ácidos graxos. A utilização de farinha de barata na formulação de um pão enriquecido não influenciou nas características do pão, a análise sensorial indicou uma aceitação acima de 75%, com intenção de compra afirmativa de 22% e de 41% com possibilidade de compra.

Tubin (2017), avaliou a utilização de farinha de barata *Nauphoeta cinerea* como ração animal na alimentação de tilápias, encontrando resultados satisfatórios no crescimento e ganho de peso dos peixes. A utilização da farinha de barata *Nauphoeta cinerea* como ração animal, proporcionou um aumento em 15% o peso dos peixes e 8% no crescimento, quando comparado a uma alimentação à base de ração tradicional para peixes. Ainda, de acordo com o autor, pode-se utilizar até 15% da

farinha de barata na ração, mas a concentração ideal é de 8,5%, pois este teor já contribui para o crescimento e ganho de peso da tilápia.

4. CONCLUSÃO

Considerando a possibilidade de utilização de insetos na alimentação, seu valor nutricional e socioambiental, a espécie de barata *Nauphoeta cinerea* avaliada nesse estudo corrobora com os demais estudos sobre a composição centesimal de insetos.

Os resultados obtidos mostram que a barata *Nauphoeta cinerea* possui um alto teor de proteína, seguido por umidade, carboidratos, lipídeos e cinzas. O conteúdo de proteína é predominante, e o conteúdo está acima das principais fontes de proteína animal usadas na alimentação humana. Ressalta-se ainda a presença de lipídeos e minerais que também são importantes para o valor nutricional do inseto. Depreende-se daí, a possibilidade de utilizar esse inseto para produção de farinha no desenvolvimento de novos produtos alimentícios tanto para humanos como animais, visto que seus componentes podem trazer grandes benefícios para a saúde humana e animal.

No entanto, ao menos no Brasil é preciso desenvolver estratégias para difundir mais conhecimento sobre a entomofagia seja por meio de mídias sociais, e ou feiras gastronômicas, por exemplo, enfatizando sempre os benefícios nutricionais, sociais e ambientais que os insetos possuem.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. R. S., BENFICA, T. A. R. S., FERRAZ, V. P., & SANTOS, E. M. (2019). Nutritional composition of insects *Gryllus assimilis* and *Zophobas morio*: Potential foods harvested in Brazil. *Journal of Food Composition and Analysis*, 76, 22-26.

ALVES, A, V. **Caracterização nutricional de larvas de *Pachymerus nucleorum* F. E *Tenebrio molitor* L. alimentadas com *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.** 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (**ANVISA**). Resolução-RDC N°54, de Novembro de 2012. Regulamento Técnico Nutricional Complementar. Brasília, 2012.

BEENAKKERS, A.M.T.; VANDERHORST, D.J.; VANMARREWIIJK, W.J.A. Insect lipids and lipoproteins, and their role in physiological processes. **Progress in lipid research**, v.24, p.19-67, 1985.

CUNHA, A.C. **Apostila prática de bromatologia e análise de alimentos** - Escola de Nutrição: Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

CRUZ, D.O & CAMPOS, L. A. O. Polinização por abelhas em cultivos protegidos. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.15 n.1-4, p.5-10, 2009.

FAO. World Livestock 2011 – Livestock in food security. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**, Rome, 2011.

FERREIRA, R. R; **Insetos na alimentação humana: Percepção e experiência de alunos do ensino médio**; Areia - PB/ Renan Rodrigues Ferreira, 2020.

FONTES, V; SANTOS, C.M; HENRIQUE, V. S. M. **Composição e aplicação da formiga Içá na culinária brasileira**. Brazilian Technology Symposium. p.1-4, 2018.

FOOD INGREDIENTS BRASIL (FIB). **Dossiê: Carboidratos**. *Food Ingredients Brasil*, v.16, n.20, p.39-50, 2012.

FOOD INGREDIENTS BRASIL (FIB). **Dossiê: Os minerais na alimentação**. *Food Ingredients Brasil*, v.16, n.4, p.48-65, 2008.

GULLAN, P. & CRANSTON, PETER. (2021). **The Insects: An Outline of Entomology**, Gullan and Cranston 5th edition, 2014 file name - G-C The Insectproof.

HALLORAN, A; FLORE, R.; VANTOMME, P.; ROOS, N. Edible insects in sustainable food systems. **Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society**. Switzerland: Springer International Publishing. n° 7, v.2, 468 p. 2018.

HUIS, A. V. et al. **Edible insects: Future prospects for food and feed security**. Food and agriculture organization of the united Nations, Rome, p.1 -210 ,2013. INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. IV ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JANSSEN, R. H., VINCKEN, JEAN-PAUL., et al. **Fatores de conversão de nitrogênio em proteína para três insetos comestíveis: Tenebrio molitor, Alphitobius diaperinus e Hermetia illucens**. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, [s.l.], v. 65, n. 11, p.2275- 740 227. Doi.org/10.1021/acs.jafc.7b00471, 22 de março de 2017.

KOUŘIMSKÁ, LENKA & ADÁMKOVÁ, ANNA. (2016). **Nutritional and sensory quality of edible insects**. *NFS Journal*. 4. 10.1016/j.nfs.2016.07.001.

LIMA, F, T; PEREIRA, K, M, H; VIANA, P, W; TELINO-JÚNIOR, R, W; LYRA-NEVES, M, R;. **Criação experimental de barata *Nauphoeta Cinérea (Nauphoeta Nauphoeta Cinérea)* na formulação de ração para consumo animal e humano**. I Congresso Regional de zootecnia. Garanhuns- PE. 04 a 06 de Junho de 2018.

MACEDO, I. M; VELOSO, R; MEDEIRO, H.A; PADILHA, M; FERREIRA, G.S; SHINOHARA, N.K; Entomophagy in different food cultures. **Revista Geama**. Pernambuco, v.3, n.2, p. 58-62, 2017.

OLIVEIRA, L. M.; LUCAS, A.; SALAS-MELLADO, M. **Pão enriquecido com farinha proteica de Barata Nauphoeta Cinérea** . In: Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2016, . Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2016.

PAYNE, C.L.R.; SCARBOROUGH, P.; RAYNER, M.; NONAKA, K. A systematic review of nutrient composition data available for twelve commercially available edible insects, and comparison with reference values. **Trends in Food Science & Technology**, v.47, p.69-77, 2016.

RIBEIRO, Eliana. P. **Química de alimentos**: Editora Blucher, 2007. 9788521215301.

RIBEIRO, J. C. R. **Estudo do potencial dos insetos comestíveis para aplicação na indústria alimentar**. Dissertação de mestrado em Bioquímica. Faculdade de Ciências (Universidade do Porto, Portugal). 108 p. 2017.

ROMEIRO, T. E.; OLIVEIRA, D. I.; CARVALHO, F. E.; **Insects as alternative source: review article** .

RUMPOLD, B. A.,and SCHLÜTER, O. K. **Nutritional composition and safety aspects of edible insects**. **Molecular Nutrition & Food Research**. National Library of Medicine. v. 57, n. 5, p. 802-823, Maio de 2013.DOI: 10.1002 / mnfr.201200735.PMID: 23471778.

SILVA, A. J.; MENEGON, L.; PRENTICE, C. **Como os diferentes estágios do desenvolvimento interferem na composição proximal da barata Nauphoeta Cinérea (nauphoeta Nauphoeta Cinérea)** - Braz. J. of Develop, Curitiba, v. 5, n. 12, p. 32510-32516, de 2019. ISSN 2525-8761- 2019.

SOARES, B. S. **A utilização de insetos comestíveis como uma fonte alternativa para alimentação humana**. Rio de Janeiro. p. 1-61, Junho de 2019.

SOGARI, G.; MENOZZI, D.; MORA, C. **Exploring young foodies' knowledge and attitude regarding entomophagy: A qualitative study in Italy**. International Journal of Gastronomy and Food Science, v. 7, p. 16-19, 2017.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – **TACO**. 4ª edição revisada e ampliada/ Campinas – SP, 2011.

TUBIN, J. S. B. **Farinha de barata *Nauphoeta cinerea* em dietas de tilápia em sistema bioflocos** - CHAPECÓ, 2017 – página 55 – Tese -.

XIAOMING, C.; YING, F.; HONG, Z.; ZHIYONG, C. Review of the nutritive value of edible insects. In: **forest insects as food: humans bite back, proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development**. Anais..., Bangkok: FAO, 2010. p. 85-92.