

DESENVOLVIMENTO DA FORMULAÇÃO DE BISCOITO *PET* COM FARINHA DE TENÉBRIO

BRUNA CAROLINA SITKO ROZALINO¹, FELIPE SILVA SANTOS¹, GABRIELLY VAZ PACHECO DA SILVA¹, LEONARDO CARVALHO DE SOUZA¹, NATASHA BIXESTO RIBEIRO¹, ADRIANO DOS SANTOS OLIVEIRA², GUSTAVO ELIAS ARTEN ISAAC², ANA PAULA ROSA DA SILVA CAMARGO³

¹Graduandos em Farmácia, UNIFEQB, Câmpus Mantiqueira, São João da Boa Vista, SP, Brasil.

² Mestre e Docente do Curso de Graduação em Farmácia, UNIFEQB, Câmpus Mantiqueira, São João da Boa Vista, SP, Brasil.

² Mestre e Docente do Curso de Graduação em Farmácia, UNIFEQB, Câmpus Mantiqueira, São João da Boa Vista, SP, Brasil.

³Doutora e Docente do Curso de Graduação em Farmácia, UNIFEQB, Câmpus Mantiqueira, São João da Boa Vista, SP, Brasil, ana.camargo@unifeob.pro.br

RESUMO

De acordo com a Organização das Nações Unidas (2012), estima que a população mundial será superior a 9 bilhões de pessoas em 2050, dessa forma o suprimento de alimentos proteicos precisará ser incrementado com fontes alternativas de matéria-prima como o uso de *Tenebrio molitor*. Atualmente, o uso da farinha de *Tenebrio molitor* vem sendo amplamente difundida na alimentação animal e graças a aprovação da Agência Europeia de Segurança Alimentar (EFSA), futuramente, poderá ser utilizada como alimento humano. Mediante isso, o objetivo deste projeto foi desenvolver a formulação de um biscoito para alimentação animal, especificamente para cachorros, utilizando uma fonte de proteína à base de subprodutos do *Tenebrio molitor* e vitamina B. A escolha da farinha do *Tenebrio molitor* ocorreu graças a concentração elevada de proteínas, lipídios, minerais e vitaminas presentes na sua composição nutricional. Os testes para o desenvolvimento do protótipo do biscoito animal estão sendo realizados e a princípio foi possível obter uma massa consistente, mas novos testes ainda serão necessários para que ocorra o aprimoramento da formulação final, desenvolvimento de embalagem e da rotulagem nutricional obrigatória para esse tipo de produto segundo a legislação vigente. Como resultado final, espera-se obter um alimento para uso veterinário com boa consistência, palatabilidade, composição nutricional baseada nas recomendações nutricionais para alimentos comerciais para cães, além da qualidade e segurança para os consumidores finais com perspectivas futuras de sua aprovação e comercialização.

PALAVRAS-CHAVE: *Tenebrio molitor*; formulação; inovação; biscoito veterinário; tecnologia de alimentos.

DEVELOPMENT OF A *PET* COOKIE FORMULATION WITH TENÉBRIO FLOUR

ABSTRACT

According to the United Nations (2012), it is estimated that the world's population will exceed 9 billion people by 2050, so the supply of protein foods will need to be increased with alternative sources of raw material such as the use of *Tenebrio molitor*. *Tenebrio molitor* meal is currently being widely used in animal feed and, thanks to approval by the European Food Safety Agency (EFSA), it could be used as human food in the future. With this in mind, the aim of this project was to develop the formulation of a cookie for animal feed, specifically for dogs, using a protein source based on *Tenebrio molitor* by-products and vitamin B. *Tenebrio molitor* flour was chosen because of the high concentration of proteins, lipids, minerals and vitamins present in its nutritional composition. The tests for the development of the animal cookie prototype are being carried out and at first it was possible to obtain a consistent dough, but further tests will still be necessary in order to improve the final formulation, develop the packaging and the nutritional labeling required for this type of product according to current legislation. The end result is expected to be a food for veterinary use with good consistency, palatability, nutritional composition based on the nutritional recommendations for commercial dog food, as well as quality and safety for end consumers, with future prospects for its approval and commercialization.

KEYWORDS: *Tenebrio molitor*; formulation; cookie; tests.

INTRODUÇÃO

A microbiota intestinal que atua produzindo vitaminas, na digestão de fibras, funcionamento do intestino e no impedimento da multiplicação das bactérias (CHEN *et al.*, 2017; HONNEFFER; MINAMOTO; SUCHODOLSKI, 2017). A implementação da farinha de *Tenebrio molitor* na dieta de pessoas e animais é importante, porque tem aumentado a demanda mundial por alimentos de origem animal, o custo de produção e o impacto ambiental e utilizar 15% da farinha como ingrediente da ração de cães e gatos não alterou a microbiota intestinal destes animais, sendo uma substituição segura (LISENKO, 2017).

Muitos insetos são ricos em proteínas, carboidratos e outros tipos de fontes nutricionais, sendo que as larvas do *tenebrio molitor* é amplamente estudada para a sua introdução na alimentação e rotina dietética do animal, como uma possível ração proteica que seria de extrema importância na digestibilidade e reparação de tecido dos *pets* (LUCAS, 2021).

A formulação de biscoitos para uso veterinário a base de proteínas alternativas é considerada importante baseado nas informações fornecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) (2019), no qual informa que ocorrerá um crescimento acentuado da população global que chegará a aproximadamente 9,7 bilhões de pessoas em 2050. Com esse crescimento será necessário um aumento de 70% na produção de fontes proteicas, sendo extremamente relevante o uso de proteínas alternativas na alimentação humana e animal, a fim de suprir as necessidades nutricionais diárias e redução nos impactos causados ao meio ambiente com o aquecimento global e as mudanças climáticas. Vislumbrando essa problemática, será necessário considerar a ingestão de insetos comestíveis pelo fato desses terem um grande potencial com relação à produção de alimentos para humanos e animais (VAN HUIS *et al.*, 2013).

A farinha de *tenebrio molitor* tem a maioria da sua composição feita por proteínas na sua matéria seca, porém pode-se encontrar lipídeos e carboidratos no produto (BORGES, 2023).

Mediante isso, o objetivo deste projeto foi desenvolver a formulação de um biscoito para alimentação animal, especificamente para cachorros, utilizando uma fonte de proteína à base de subprodutos do *Tenebrio molitor* e vitamina B.

MATERIAL E MÉTODOS

As matérias primas utilizadas foram a base de produtos ricos em proteína, como a farinha de *Tenebrio molitor*, e vitaminas que podem ser essenciais para a metabolização de nutrientes necessários que auxiliam no desenvolvimento da saúde animal. LISENKO (2017) afirma que o uso da farinha de *tenebrio mollitor* pode ser uma fonte rica em proteínas e aminoácidos, que contribuem para a indústria alimentar como uma nova opção de alimentação.

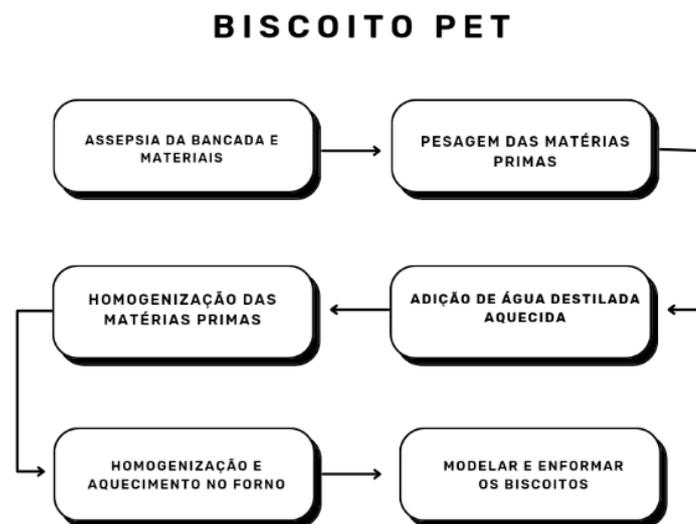
O adicional de um carboidrato para a composição do biscoito, de início, fortificou a característica física do biscoito, ajudando na consistência.

Quadro 1 – Matérias-primas

Flavorizante	0,75g
Gelatina Incolor	6,57g
Quinoa	20,60g
Sorbato de Potássio	0,19g
Farinha de Tenébrio	36,5g
Vitamina B	15g
Água	20,39g

As pesagens das matérias primas foram realizadas em uma balança analítica, depois juntos foram transferidos a um gral e macerados com pistilo, depois de homogeneizados, foi adicionado água destilada fundida com gelatina incolor até fisicamente ficar uma massa pastosa.

Assim, a transferência para um forno elétrico na temperatura de 80 graus por 30 minutos foi feita a fim de ajudar a massa a se solidificar, logo após os biscoitos foram deixados para o resfriamento natural.

Figura 1 – Fluxograma Biscoito *Pet*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados esperados a partir do desenvolvimento prático do biscoito veterinário é de que após finalizados, os nutrientes e características estejam preservados. Logo, ainda que não realizado por completo a fase de produção, o aspecto físico analisado visualmente do mesmo demonstra uma boa união entre os ingredientes, induzindo que a estrutura do biscoito estará como idealizada. Para obtenção de uma estrutura adequada para o biscoito, foi necessária uma adição de água destilada adicional do que previsto para ter êxito na mistura de todos os ingredientes. A formulação planejada obteve diversas modificações para obter os resultados anteriormente comentados, a fórmula esteve inicialmente baseada no trabalho de conclusão de

curso de Maiara Luiza Marques Ricca e posteriormente modificada para a associação de novos ingredientes. (RICCA, 2020).

Na produção, a farinha do *Tenebrio molitor* apresenta uma característica similar à farinha de trigo branca, mas com o diferencial do seu valor nutricional em relação à proteína. Embora que existente o benefício, o uso da farinha do inseto há limitações, pois a utilização de altas temperaturas na fase final de produção pode desnaturar nutrientes e ocorrer perdas nutritivas, visto que quando há aumento na temperatura da proteína, sua estrutura muda e ocorrendo a desnaturação. Há também o uso da vitamina B, que apresenta uma função auxiliar na saúde do animal e a falta dela pode causar problemas ao animal (LISENKO, 2017).

As vitaminas do complexo B incluem compostos hidrossolúveis utilizados como coenzimas em diversas funções celulares envolvidas no metabolismo energético e na síntese de tecidos (PRELAUD; HARVEY, 2006)

Após seis meses do início do tratamento, o animal passou a apresentar lesões no plano nasal e nos coxins plantas e palmares, caracterizadas por hiperkeratose, espessamento, fissuras, sangramento e inflamação, que dificultavam sua locomoção. Além disso, os pelos apresentavam-se ressecados, opacos e quebradiços. Frente a esse quadro, foi instituída suplementação com 15mg de biotina^d por via oral, uma vez por dia, havendo melhora dos sinais dermatológicos (NOGUEIRA; BRUNETTO; JEREMIAS; GOMES; TESHIMA; CARCIOFI, 2010).

A expectativa da formulação é obter o resultado de comprimento das funções vitamínicas do biscoito, que não tenha microrganismos, iremos realizar teste microbiológico para que não tenha nenhuma divergência e nem perca os princípios ativos que foram utilizados na formulação do produto, onde é essencial a garantia da metabolização da vitamina B no organismo do animal em comitente com outros alimentos que serão ingeridos no dia a dia.

Mediante essas informações foi possível desenvolver a formulação do protótipo do biscoito pet segundo as características já descrito no objetivo geral desse projeto conforme descrito na Figura 2.

Figura 2: Protótipos do biscoito pet utilizando dois métodos de cocção: forno e estufa



Observando a Figura 2, é possível identificar visualmente a coloração dos biscoitos assados em dois métodos diferentes, como: forno a 180°C e estufa a 60°C com tempos de exposição diferenciados. O biscoito mais escuro (“tostado”) foi exposto ao aquecimento na estufa, já o biscoito assado em forno industrial apresentou uma coloração mais clara além de textura e crocâncias mais próximas aos biscoitos comerciais. Dessa forma, observou-se que a farinha de tenébrio possibilita o desenvolvimento desse tipo de produto e para os próximos testes serão otimizados os parâmetros de processo e formulação do produto.

Figura 3 – Protótipo finalizado.



De acordo com a Figura 3, o método de cocção por forno industrial foi mais eficaz na similaridade com um biscoito veterinário comum, sendo assim é definido que chegou mais perto de agradar um animal, já que está visualmente com coloração adequada e texturas sem danificações ou esfrelamentos.

A análise sensorial realizada constatou que o cheiro do biscoito é semelhante ao do produto alimentício caldo em cubo sabor carne com ração comum, as características físicas úmidas, consistentes, coloração marrom escuro e formato redondo.

CONCLUSÕES

Portanto, ter a perspectiva futura de alcançar um alimento para uso veterinário, que possua uma boa consistência, composição nutricional baseando-se sempre nas recomendações nutricionais para cães, palatabilidade, ter qualidade, eficácia e segurança, para pôr fim sua aprovação e comercialização serem almejadas futuramente.

REFERÊNCIAS

BORGES, Ícaro Gonçalves Azevedo Vinhal. DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DAS LARVAS DO TENÉBRIO GIGANTE (ZOPHOBAS MORIO) VISANDO SUA UTILIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. 2023. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Cap. 5. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/73876/3/2023_tcc_igavborges.pdf. Acesso em: 15 nov. 2023.

DOBERMANN, D.; SWIFT, J. A.; FIELD, L. M. *Opportunities and hurdles of edible insects for food and feed. Nutrition Bulletin*, v. 42, n. 4, p. 293–308, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nbu.12291>. Acesso em: 19 out. 2023.

GLANZMANN, Ronald; GLANZMANN, Fernanda Gabrielli; NARDI, Andriago Barboza de; AMOROSO, Lizandra; MARCHINI, Larissa Rodrigues; SILVA, Jordania Oliveira. Microbiota intestinal no excesso de peso e no esqueleto de cães: revisão de literatura. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do Crmv-Sp*, [S.L.], v. 21, p. 1-8, 24 abr. 2023. *Revista de Educacao Continuada em Medicina Veterinaria e Zootecnia do CRMV-SP*. <http://dx.doi.org/10.36440/recmvz.v21.38411>

LISENKO, K. G. Valor nutricional de farinhas de insetos para cães e gatos. 2017. 123 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/28266/3/TESE_Valor%20nutricional%20de%20farinhas%20de%20insetos%20para%20c%20e%20gatos.pdf. Acesso em: 20 out. 2023.

LUCAS, A. J. S.; ORESTE, E. Q.; COSTA, H. L. G.; LÓPEZ, H. M.; SAAD, C. D. M.; PRENTICE, C. *Extraction, physicochemical characterization, and morphological properties of chitin and chitosan from cuticles of edible insects. Food Chemistry*, v. 343, p. 128550, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814620324122?via%3Dihub>. Acesso em: 19 out. 2023.

LUCAS, Andressa Jantzen da Silva. *INSETOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL: um panorama geral*. Rio Grande: Editora da Furg, 2021. 148 p. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/9587/INSETOS%20NA%20ALIMENTA%C3%87%C3%83O%20ANIMAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 nov. 2023.

NOGUEIRA, Sandra Prudente; BRUNETTO, Márcio Antonio; JEREMIAS, Juliana Toloi; GOMES, Márcia de Oliveira Sampaio; TESHIMA, Eliana; CARCIOFI, Aulus Cavalieri. Dermatose responsiva à biotina em cão. *Ciência Rural*, [S.L.], v. 40, n. 3, p. 682-685, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/mGxZn4XwG98kgQHCJwgFVVg/?format=html&lang=pt> Acesso em: 19 out. 2023.

RICCA, Maiara Luiza Marques. Desenvolvimento de Biscoitos Veterinários contendo extrato de Ginkgo biloba. *Brazilian Journal Of Health Review*, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 5715-5744, 2020. *Brazilian Journal of Health Review*. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv3n3-139>. Acesso em: 20. out. 2023.

RONALD, G; FERNANDA, G. G; ANDRIGO, B. N; LIZANDRA, A; LARISSA, R. M; JORDANIA, O. S. Microbiota intestinal no excesso de peso e no esqueleto de cães. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v21.38411>. Acesso em: 20 out. 2023.

VAN HUIS, A. Insects as food and feed, a new emerging agricultural sector: a review. *Journal of Insects as Food and Feed*, v. 6, n. 1, p. 27–44, 2020. Disponível em: insects_as_food_and_feed_a_new_emerging_agricultuwageningen_university_and_research_519029.pdf. Acesso em: 19 out. 2023.