

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO PET A BASE DE TENÉBRIO GIGANTE

DOUGLAS MONTEIRO DE OLIVEIRA SANTANA¹, EDUARDA DE SOUZA PAULINO¹, OLINDA MARIANE DE FARIA SILVA¹, OTAVIO AUGUSTO FARIA¹, STHEFANY RIBEIRO PINHEIRO¹, ADRIANO DOS SANTOS OLIVEIRA², GUSTAVO ELIAS ARTEN ISAAC², ANA PAULA ROSA DA SILVA CAMARGO³

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

RESUMO

O mercado pet é ávido por inovações, o setor cresce cerca de 15,8% ao ano e o uso de materiais sustentáveis e de alto valor nutricional é cada vez mais levado em consideração pela adesão às inovações das indústrias de alimentos para cães. O presente trabalho visa fomentar a indústria de produção de alimentos à base de farinha de insetos e para tanto foi desenvolvido de forma inovadora uma formulação para biscoito canino, no qual a principal matéria-prima utilizada foi a farinha desengordurada de larvas de tenébrio, um alimento alternativo e sustentável para a produção de suplementos proteicos. Testes iniciais foram realizados para o processamento do protótipo do biscoito canino, a fim de desenvolver uma formulação final que tenha potencial de comercialização mediante ao valor nutricional agregado do produto, desenvolvimento da rotulagem nutricional obrigatória e palatabilidade. Baseado nisso, é possível concluir que o fomento à verticalização e inovação no mercado de produtos à base de insetos está entre as principais estratégias de manutenção das gerações futuras no que diz respeito às novas fontes proteicas de alimentação e conservação do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: *Tenebrio*; biscoito canino; formulação; proteína; sustentabilidade.

DEVELOPMENT OF PET PRODUCT BASED ON MEALWORMS

ABSTRACT: The pet market is eager for innovation, the sector grows at around 15.8% per year and the use of sustainable materials with high nutritional value is increasingly taken into consideration by adherence to innovations in the dog food industry. The present work aims to promote the food production industry based on insect flour and to this end, a formulation for dog chew treats was developed in an innovative way, in which the main raw material used was defatted flour from mealworm larvae, a food alternative and sustainable option for the production of protein supplements. Initial tests were carried out to process the dog chew treats

prototype, in order to develop a final formulation that has commercialization potential through the added nutritional value of the product, creation of practical and innovative packaging, development of mandatory nutritional labeling and palatability. Based on this, it is possible to conclude that promoting vertical integration and innovation in the insect-based products market is among the main strategies for maintaining future generations with regard to new protein sources of food and environmental conservation.

KEYWORDS: *Tenebrio*; *Mealworms*; dog chew treats; formulation; protein; sustainability.

INTRODUÇÃO

O mercado “*Pet food*” cresce em torno de 15,8% ao ano, segundo as informações fornecidas pela Comissão de Informação (Coinf) de Mercado do Sindan (SINDAN, 2023). O uso de fontes proteicas de matérias-primas de diferentes origens pode colaborar com o consumo sustentável a partir do momento que a produção dessas matérias-primas colabore com a diminuição da emissão dos gases do efeito estufa (FAO, 2013). Segundo Dalmore (2020), é hábito de muitas populações a criação de insetos como alternativa para alimentação de animais e humanos. O baixo custo de produção, a baixa necessidade de água, o uso de resíduos de alimentos e o tamanho reduzido das estruturas de produção fazem com que a produção de proteína de insetos seja um dos pilares ligados à pesquisa em segurança de alimentos para as futuras gerações (FAO, 2013). A qualidade da proteína dos insetos é equiparável às proteínas animais usualmente consumidas, além de ser fonte de ácidos graxos (KRONCKE; BENNING, 2023). Outra característica interessante é que as larvas dos insetos apresentam maior facilidade para processamento, secagem e extração de materiais com potenciais usos em diferentes setores industriais (KRONCKE; BENNING, 2023).

A média de proteína da farinha das larvas do tenébrio é de cerca de 50% a 60%, ao passo que a concentração de óleos pode variar de 20% a 34% da massa total de insetos desidratados e triturados (KRONCKE; BENNING, 2023). A farinha desengordurada, portanto, apresenta alta concentração de proteínas, podendo ser equiparada às farinhas de sangue e vísceras frequentemente utilizadas como matérias-primas no desenvolvimento de rações e petiscos animais (SIGNOR *et al.*, 2007). O incremento de proteína às rações e petiscos caninos deve ser feita baseado nos valores de referências no qual é possível considerar que cães apresentam hábitos onívoros ao passo que os felinos são estritamente carnívoros, nesse contexto o incremento máximo de proteína para nutrição adequada é maior que 28% para cães e maior que 40% para gatos (CASE *et al.*, 1995).

Alguns petiscos que são utilizados como suplementos para cães apresentam concentrações de proteínas fora do padrão recomendado, haja visto que a maioria das rações

não são formuladas, em sua maioria, por necessidades de acordo com a raça do animal e sim pelo porte, como complemento da ração canina e até mesmo para melhoramento de déficits imunológicos, patologias de pele e na formação e manutenção da pelagem (CASE *et al.*, 1995, SIGNOR *et al.*, 2007). Outrossim, o presente trabalho visa realizar o desenvolvimento de uma formulação para biscoito canino com uso de proteína de insetos, fomentando a verticalização da produção na indústria de larvas de insetos. Formulada para oferecer praticidade e comodidade ao tutor dos cães, em viagens ou passeio de longa distância, esse produto foi formulado com o intuito de suprir a necessidade nutricional diária do cão sendo caracterizado como uma refeição unitária. Neste contexto, a elaboração da formulação foi baseada nas tabelas nutricionais recomendadas para cães no que diz respeito a concentrações de nutrientes, minerais, vitaminas, carboidratos, fibras e principalmente proteínas. Além de apresentar um alto valor biológico, que facilita o processo digestivo dos animais e fornece quantidades diferenciadas de aminoácidos essenciais, os quais são indispensáveis para a manutenção da homeostase no mecanismo de regulação do corpo animal. A formulação do protótipo inicial do biscoito pet utilizou como base a farinha e o óleo de *Tenebrio molitor* viabilizando a produção em escala industrial.

OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo desenvolver um alimento proteico canino utilizando a farinha desengordurada e óleo extraídos da larva de *Tenebrio molitor*, com adição de insumos que auxiliam na formulação de um biscoito canino. Portanto, a pesquisa visa encontrar dados que comprovem a aplicabilidade do inseto para alimentação canina.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Matéria Prima

A matéria prima principal do produto, farinha e óleo de *Tenebrio* foi obtida através de uma parceria da Universidade UNIFEOP com uma indústria de produção e extração de matérias primas do inseto *Tenebrio*, localizada em São João da Boa Vista - SP.

A composição química do *Tenebrio*, bem como seu alto teor de ácidos graxos podem mudar de acordo com o substrato oferecido (OONINCX *et al.*, 2015) Farinhas de insetos são fontes de nutrientes, ácidos graxos, proteínas do tipo insolúveis e solúveis, e vitaminas (MOTTE *et al.*, 2019) e possuem características conservantes (IGOR *et al.*, 2020).]

2.2 Método

Por meio de ostensiva pesquisa em artigos científicos indexados nas “SciELO”, “Google Acadêmico”, “Science Direct”, além de outros trabalhos acadêmicos encontrados em repositórios das universidades públicas brasileiras e internacionais, buscou-se pelas palavras-chave ‘Tenebrio molitor’, ‘biscoito canino’, ‘composição nutricional’ e ‘alimentos alternativos’. Os dados compilados contribuíram para a proposta da formulação final de acordo com as legislações, normativas e tabelas de exigência nutricional vigentes para fabricação de alimentação animal.

Os materiais utilizados foram beakers, gral, pistilo, espátula de vidro, molde em forma de osso para os biscoitos, tábua plástica para corte, vidro de relógio para pesagem e assadeira de alumínio, esses materiais foram lavados com água corrente e detergente neutro, e, após secagem, higienizados com álcool 70%, para garantir total esterilização e evitar contaminação do processo. Além disso, os participantes do experimento fizeram uso de luvas, máscaras e toucas, para zelar pela qualidade.

Os experimentos foram realizados em triplicata no laboratório de Alimentos e Nutrição do Campus Mantiqueira do Centro Universitário Octávio Bastos (UNIFEOB). Os testes iniciais foram padronizados para massa total de 100 g após a finalização dos processos. A obtenção da massa base foi submetida a dois testes diferentes. O primeiro teste consiste em todos os ingredientes secos pesados em balança analítica de precisão, porcionados e misturados, acrescidos de água e misturados por cerca de 20 minutos até formar massa homogênea e com textura semissólida e seguida etapa de modelagem. No segundo teste os ingredientes secos foram pesados em balança analítica de precisão, porcionados e misturados aos volumes líquidos, no entanto sem a adição do espessante goma xantana. A massa foi misturada até ponto visual de homogeneidade, cerca de 20 minutos assumindo aspecto menos pastoso e mais sólido seguindo-se a etapa de modelagem.

Para os testes de produção dos biscoitos seguindo as etapas: obtenção da massa base, modelagem da massa base e obtenção do biscoito. Para tanto os insumos foram colocados individualmente no vidro relógio e pesados em uma balança de precisão. Em seguida, foram separados entre elementos secos e úmidos. Os insumos secos couve em pó, sorbato de potássio, farinha de Tenébrio desengordurada, defumação em pó, farinha de aveia e a goma xantana foram misturados em um gral com o uso de um pistilo, até que estivessem completamente misturados, e reservados. Logo em seguida o restante dos insumos água destilada, óleo de Tenébrio e vitamina E, foram incorporados até formarem uma mistura homogênea consistente.

Para a moldagem dos biscoitos, a massa base (100 g) foi porcionada em 3 partes com pesos aproximadamente de 33,34 g para cada biscoito, utilizado o molde e a tábua para dispor os biscoitos moldados por meio de prensagem.

Para a etapa final de obtenção do biscoito foram testados assados ou secados, sem cozimento. Os biscoitos assados, foram levados em uma forma de alumínio, por 15 minutos na temperatura de 180 °C. O procedimento de secagem sem cocção, os biscoitos foram armazenados em potes plásticos, também esterilizados com álcool 70%, e mantidos em temperatura ambiente por sete dias.

2.3 Análise Sensorial

A análise sensorial dos biscoitos foi feita uma semana após o preparo, armazenados em temperatura ambiente, os quais apresentaram-se completamente firmes. Foram treinados cinco avaliadores quanto a observação das seguintes características organolépticas: cor, odor e textura.

A característica cor seguiu uma escala da cor marrom de claro a escuro, para marrom claro foi atribuída a nota um para marrom escuro foi atribuída a nota cinco. Para o odor foi realizada uma escala de presença fraca ou forte do aroma de carne defumada em que a nota um foi para leve ou ausência de odor e a nota cinco para odor muito forte. Ao passo que para a escala de textura foi conferida a escala de um para os biscoitos que esboroavam com facilidade e 5 para os que se mantinham firmes.

Resultados e discussão

Para obtenção da massa base em ambos os testes de misturas, as características de odor apresentaram aspectos semelhantes quando comparados, ao passo que a cor e textura apresentaram diferenças muito importantes para a tomada de decisão de qual método de mistura seria o melhor a ser adotado. Dessa forma, com a definição da formulação final e acertando o método de mistura (Quadro 1), na qual é desejável que o odor mantido no produto seja leve e componha um atrativo aos cães no que diz respeito aos aspectos de palatabilidade. Bem como que a cor e a textura sejam adequadas para que a aparência e a modelagem do biscoito sejam bem sucedidas.

Quadro 1- Insumo e quantidades utilizadas para 100g de biscoito canino

Ficha Técnica

| Insumo | Quantidade |
|---------------------|------------|
| Farinha de tenébrio | 40% |
| Água destilada | 17,97% |
| Óleo de tenébrio | 15% |
| Farinha de aveia | 10% |
| Couve em pó | 5% |
| Defumação em pó | 5% |
| Vitamina E | 2% |
| Sorbato de potássio | 0,03% |
| Total | 100% |

No primeiro teste (FIGURA 1a) realizado em laboratório foram adicionados os insumos referentes aos cálculos para 20 g de biscoito. Após a homogeneização, por cerca de 20 minutos, foi obtida uma massa semissólida com características brilhantes, acentuado aroma de defumação, coloração clara que se assemelhou a uma emulsificação. Possíveis erros ao realizar a mistura direta foram analisados e discutidos entre os pesquisadores e orientadores, elencando um ranking de prioridades a serem relevantes como a ordem de adição dos insumos e a quantidade de espessante utilizado. Para o segundo teste (FIGURA 1b), o qual foi obtida a homogeneização e textura esperada, os ingredientes porcionados foram adicionados um a um durante a homogeneização sendo excluída da mistura a adição de goma xantana.

A massa do primeiro teste não atendeu às expectativas do teste de modelação do biscoito, o qual ficou aderido às formas impossibilitando a formação de um biscoito canino de aparência esperada. Ao passo que a massa do segundo teste atendeu a todas as expectativas, conseguindo desenformar biscoitos caninos com formatos de interesse. Segundo Dalmoro (2020), ao se misturar quantidades crescentes de farinha de tenébrios é

necessário realizar ajustes nas formulações para que se mantenha a integridade dos agregados.

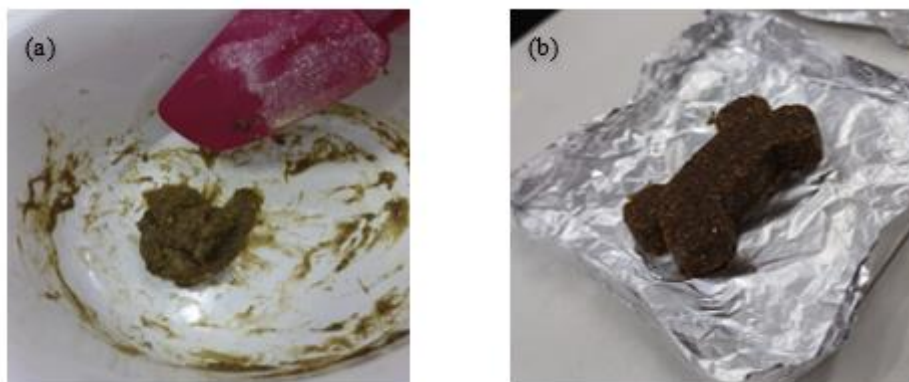


FIGURA 1. Resultados do primeiro (a) e do segundo teste (b) da formulação do protótipo do biscoito canino. FONTE: arquivo pessoal.

Os novos ensaios baseados nas características de estabilidades físico-química e nos testes de controle de qualidade, onde foram discutidos novos ajustes na formulação para se obter um resultado apropriado ao mercado, a fim de desenvolver um produto de qualidade e seguro para os consumidores finais. Signor (2017), deixa evidente que as análises físico-químicas de novas formulações podem apresentar instabilidades, havendo necessidade de verificar a viabilidade do aumento de ingredientes que funcionem como conservantes.

Os valores nutricionais do biscoito foram calculados e referenciados com base na necessidade de nutrientes em uma dieta para cães de porte médio adulto. Kroncke e Benning (2023), afirmam que as proteínas dos insetos não apresentam nenhuma diferença nos resultados obtidos com as substituições nas dietas. Lisenko (2017), ressalta que a aplicação de farinha de insetos até 15% em substituição da proteína proveniente da soja pode melhorar as condições de microbiota intestinal de cães.

Após os testes e observações, foram obtidos biscoitos assados e biscoitos mantidos em temperatura ambiente (Figura 2a) a partir dos insumos apresentados. No primeiro teste, sendo o biscoito assado (Figura 2b), pode-se observar durante sua cocção uma grande liberação de óleo de Tenébrio, o que acabou causando a impressão de que o biscoito estaria fritando em tal óleo. No segundo teste do biscoito mantido em temperatura ambiente, pode-se observar que não houve a liberação de óleo na massa, o que indica que provavelmente a farinha de Tenébrio juntamente com a farinha de aveia devem possuir um certo índice de absorção, deste modo, os biscoitos ficaram firmes e não oleosos, descartando a necessidade assá-los. Além dessas observações durante o preparo, quando finalizados outras características também ficaram visíveis, ambos os testes apresentaram um odor extremamente agradável de defumação, porém, analisando aspecto de dureza, os biscoitos

assados apresentaram uma maior resistência, os biscoitos não assados ficaram firmes, porém, macios. Neste processo houve uma grande liberação de óleo da massa, o que acabou causando ao biscoito um processo de fritura, que, quando passado o tempo de cocção, resultou em um biscoito de grande aspecto de dureza e totalmente cozido, como pode-se observar na Figura 2b.

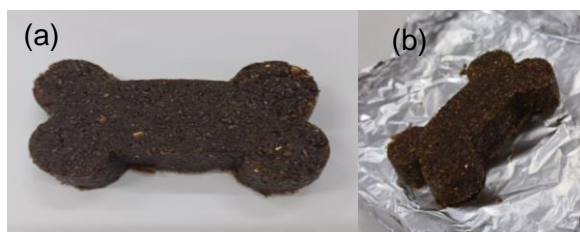


Figura 2. Protótipo de Biscoito. a) mantido em temperatura ambiente, b) assado a 180 °C

Como na Figura 2a, não demonstrando a necessidade de serem assados. Os avaliadores fizeram as análises sensoriais conforme o item 2.3 demonstradas no Tabela 1.

Tabela 1. Análise sensorial individual de cada estudante do biscoito em temperatura ambiente.

| AVALIADOR | Seco à temperatura ambiente | | | Assado à 180°C | | |
|-----------|-----------------------------|------|---------|----------------|------|---------|
| | COR | ODOR | TEXTURA | COR | ODOR | TEXTURA |
| 1 | 5 | 5 | 1 | 3 | 2 | 5 |
| 2 | 5 | 3 | 2 | 5 | 2 | 5 |
| 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 5 |
| 4 | 5 | 4 | 1 | 5 | 2 | 5 |
| 5 | 4 | 3 | 1 | 5 | 2 | 5 |

A pontuação obedeceu a escala pré-determinada no item 2.3

Segundo Dalmoro (2020) as características dos produtos obtidos a partir de insumos de Tenébrio mantem a qualidade e no entanto as características físicas do produto precisam ser



ajustadas para que possa apresentar similaridades com produtos obtidos a partir de matérias primas convencionais.

CONCLUSÃO

A partir deste estudo, foi possível observar que o uso de insumos provenientes de Tenébrio na produção de biscoitos para cães é uma alternativa viável. A exploração de maneira adequada da farinha e do óleo, também derivado dessas larvas, destaca-se por enriquecer os biscoitos com nutrientes essenciais, promovendo a nutrição.

O fomento à verticalização e inovação no mercado de produtos à base de insetos está entre as principais estratégias de manutenção das gerações futuras no que diz respeito às novas fontes proteicas de alimentação e conservação do meio ambiente

São recomendados que se façam mais estudos aprofundados a respeito da absorção de água e óleo pela farinha do Tenébrio e uma descrição mais detalhada sobre suas características quanto a utilização crua ou levada a altas temperaturas.

REFERÊNCIAS

ABINPET, Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. Dados de Mercado, 2023. Disponível em: <<https://abinpet.org.br/dados-de-mercado/>>. Acesso em: 20 set. 2023.

CASE, L. P., CAREY, E. P., HIRAKAWA, D. A. Canine and feline nutrition. A resource for companion animal professionals. St. Louis: Mosby. 1995. 455p

DALMORO, Y. K. FARINHA DE LARVAS DE *Tenebrio gigante* e FARINHA DE TILÁPIA EM RAÇÕES PARA FRANGOS DE CORTE. Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <Farinha de larvas de *Tenebrio molitor* e farinha de tilápia em rações para frangos de corte | Manancial - Repositório Digital da UFSM> Acesso em: 20 set. 2023

Kröncke, Nina, and Rainer Benning. 2023. "Influence of Dietary Protein Content on the Nutritional Composition of Mealworm Larvae (*Tenebrio gigante* L.)" *Insects* 14, no. 3: 261. <https://doi.org/10.3390/insects14030261>

LISENKO, K. G. Valor nutricional de Farinhas de Insetos Para Cães e Gatos. UFLN, Lavras, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/28266>> Acesso em: 20 set. 2023.

SINDAN, Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal. Fechamento do Mercado 2022. SINDAN, 2023. Disponível em: <<https://sindan.org.br/>>. Acesso em: 20 set. 2023.

SIGNOR, A.A.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. et al. Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). *Ciência Rural*, v.37, n.3, p.828-834, 2007.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Disponível em : <<https://tbca.net.br/>>. Acesso em: 02 out. 2023