Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.02, 2024
ISSN 2178-6925

UTILIZAÇÃO DE *TENÉBRIO MOLITOR* COMO FONTE PROTEICA PARA A ALIMENTAÇÃO DE AVES.

USE OF TENEBRIO MOLITOR AS A PROTEIN SOURCE FOR POULTRY FEED.

Leila Jenifer Alves Glória

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal de Palmas /TO, Brasil,
e-mail: leila.gloria@estudante.ifto.edu.br

Gabriela Teixeira de Diniz

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal de Palmas /TO, Brasil,
e-mail: gabriela.diniz2@estudante.ifto.edu.br

Kenedy Pereira Campos
Graduando em Zootecnia, Instituto Federal de Palmas /TO, Brasil,
e-mail: kenedypereira37@gmail.com

Otávio Cabral Neto

Docente do Curso Zootecnia, Instituto Federal de Palmas /TO, Brasil,
e-mail: otavio.neto@ifto.edu.br

Antônio Carlos Silveira Gonçalves

Docente do Curso Zootecnia, Instituto Federal de Palmas /TO, Brasil,

e-mail: antonio.goncalves@ifto.edu.br

Resumo

O aumento e demanda da população exige um reforço na produção dos alimentos necessários para dieta dos mesmos, para isso ocorrer, é necessário um cuidado diferenciado a essas fontes para que gerem produtividade, sem agredir o bem estar desses animais. Sendo assim, o trabalho de pesquisa tem como objetivo trazer uma alimentação com maior teor de proteína às aves, garantindo o ganho de peso rápido, e o tempo mínimo para o abate, enfatizando também a importância de uma nutrição proteica na dieta animal, pois a mesma representa uma parcela significativa dos custos com nutrientes. Foi utilizada uma abordagem de pesquisa exploratória, tendo levantamento em pesquisas de sites confiáveis e renomados como: Google Acadêmico, Periódicos Capes e Web off Science, compilando informações relacionadas aos principais resultados sobre a utilização da farinha de Tenébrio Molitor na alimentação de aves de corte. Nota-se a necessidade de fontes alternativas de proteína na alimentação animal devido ao aumento da população global e o impacto ambiental das fontes tradicionais de proteína como a soja e o milho. A inclusão de proteínas de insetos na alimentação animal pode ter efeitos ambientais positivos, como a redução das emissões de gases com efeito estufa e a deflorestação. Conclui-se que ***Tenébrio molitor*** é uma alternativa proteica promissora para alimentação desses animais devido ao seu alto valor nutricional, baixo impacto ambiental e custo-benefício. No entanto, são necessárias mais pesquisas e investimentos para desenvolver plenamente a produção dessa proteína e sua utilização na alimentação animal.

Palavras-chave: *Tenebrio molitor*, alimento alternativo, proteína, aves de corte.

Abstract

The increase and demand of the population requires a strengthening in the production of the food necessary for the diet of the same, for this to occur, it is necessary a differentiated care to these sources to generate productivity, without affecting the well-being of these animals. Therefore, the research work aims to bring a diet with higher protein content to the birds, guaranteeing fast weight gain, and the minimum time for slaughter, also emphasizing the importance of protein nutrition in the animal diet, as it represents a significant portion of the costs with nutrients. An exploratory research approach was used, with research surveys of reliable and renowned sites such as Google Academic, Capes Periodicals and Web off Science, compiling information related to the main results on the use of Tenébrio Molitor flour in the feeding of cutting birds. There is a need for alternative sources of protein in animal nutrition due to the increase in the global population and the environmental impact of traditional sources of protein such as soybeans and maize. The inclusion of insect proteins in animal feed can have positive environmental effects, such as reducing greenhouse gas emissions and deforestation. It is concluded that ***Tenébrio molitor*** is a promising protein alternative for feeding these animals due to its high nutritional value, low environmental impact and cost-benefit. However, more research and investment is needed to fully develop the production of this protein and its use in animal nutrition.

Keywords: ***Tenebrio molitor***, alternative feed, protein, poultry.

Comentado [ON1]: Tirar ele daqui....já tem no título

1. Introdução

A agricultura moderna originou o agronegócio e a sua modernização constante, elevou ao patamar de importância econômica que atingiu 21,1% do PIB brasileiro em 2018. A avicultura, ainda no século 20, era tradicionalmente caracterizada por ser uma atividade de produção familiar, na qual as pequenas propriedades criavam aves para consumo próprio, e comercializavam o excedente. Em virtude do alto valor nutricional e baixo preço de mercado, o frango é a carne mais consumida pelos brasileiros. Observando o cenário dentro da cadeia de produção, os insumos necessários para alimentação animal possuem maior custo e este já apresenta 60% a 70% dos custos em termos econômicos e ambientais (Cosmo & Galeriani, 2020). Esse fato é recorrente ao aumento da população humana, onde traz consigo a necessidade de novas fontes proteicas, promovendo então, a redução dos recursos naturais e ecossistemas. Assim a introdução de insetos na dieta dos animais vem sendo intensificada, como uma ótima fonte alternativa às já existentes, isso por ser um alimento com alto valor nutritivo sendo rico em aminoácidos, minerais, lipídeos, fibras e vitaminas. Além disso é possível citar a eficácia que o consumo de insetos pode gerar para o meio ambiente, restringindo o consumo da proteína de origem animal, diminuindo gás de efeito estufa, abatendo o desmatamento e possibilitando maior conversão alimentar com baixo custo de implantação e manutenção.

Foi utilizada uma abordagem exploratória, tendo levantamento em pesquisas de sites confiáveis e renomados como: Google Acadêmico, Periódicos Capes e Web of Science, compilando informações relacionadas aos principais resultados sobre a utilização da farinha de *Tenébrio Molitor* na alimentação de aves de corte. Como estratégia de busca foram utilizadas as seguintes palavras chaves (*Tenébrio molitor*, aves de corte, fonte alternativa, inseto) como orientadora, e a busca foi feita on-line. Após todo levantamento, foram encontrados 52 documentos relacionados, que subsequentemente adotou-se o critério de selecionar os mais relevantes e atuais (2018-2023), restando 31 que foram usados neste artigo de revisão, sendo apenas 3 anteriores a 2018. Dessa forma, a finalidade deste trabalho consiste em reunir informações através de pesquisas, sobre as melhorias concebidas pelo consumo de *Tenébrio Molitor* na nutrição de aves de corte, buscando renovar e enriquecer o meio alimentar desta cadeia de produção visando resultados promissores, e até melhores, que os já existentes.

2. Desenvolvimento

2.1 Nutrição e proteína para os animais

O agronegócio é a soma total de todas as atividades relacionadas com a produção e distribuição de produtos agrícolas, (atividades de produção na fazenda; armazenamento, processamento e distribuição de produtos e seus subprodutos), influenciando de forma direta na renda e desenvolvimento econômico em diferentes regiões, utilizando o Produto Interno Bruto (PIB) como indicador para avaliar a contribuição do agronegócio para economia do país (Canabarro *et al*., 2023).

A ciência da nutrição é definida pela soma dos processos em que um ser vivo faz para que aconteça a metabolização e absorção dos nutrientes presentes nos alimentos ingeridos, onde a preparação e formulações de dietas influenciam de forma direta no crescimento, manutenção, reprodução e produtividade desses animais (Multimix, 2019). Um dos papéis da nutrição animal é a transformação de fontes alimentares de menor valor nutricional em alimentos com melhor valor biológico para o consumo humano e animal. Para isso, é crucial o desenvolvimento dos conhecimentos envolvendo os alimentos e o organismo animal (Souza *et al*., 2019). De acordo com pesquisas realizadas em 2020, a alimentação desses indivíduos podem onerar até 70% do valor total dentro da produção, isso pela necessidade de consumir alimentos volumosos ou concentrados (proteína e fibra bruta), precisando também de vitaminas, minerais,

aditivos e outros elementos que fazem parte da ração animal (Goes *et al*., 2013 apud Cosmo & Galeriani, 2020). Dentro dos custos alimentares indispensáveis para a criação de animais de produção, em especial as aves, a proteína possui o maior valor, representando cerca de 70% dentro dos custos nutricionais, isso por apresentar funções biológicas de suma importância, sendo elas: A formação de hormônios e enzimas, transporte de oxigênio (hemoglobina), fonte secundária de energia, formação e manutenção dos tecidos orgânicos, transporte, armazenamento das gorduras e minerais, auxílio da pressão osmótica e espermatogêneses, além de influenciar na evolução e desenvolvimento do animal, formando também, os principais constituintes de seus organismos. (Garcia & Gomes, 2019).

Atualmente, a maioria dos produtores de frango de corte já adaptaram as dietas específicas para cada sexo visando a redução de custos com a alimentação. Diante desse cenário, a utilização da técnica nutricional de rações diferenciais para machos e fêmeas pode resultar em maior eficiência alimentar, reduzindo a excreção de nutrientes e o custo da dieta (Morais *et al*. 2019).

2.2 Proteína alternativa na nutrição animal

A proteína alternativa também conhecida como proteína do futuro, consiste em ser uma forma de adquirir nutrientes sem que ocorra o abate animal, no entanto, se trata de proteínas elaboradas em laboratórios a partir de células animais ou oriundas de produtos vegetais. Com o crescimento populacional frequente e a busca por alimentos mais saudáveis com valores acessíveis, intimidando cada vez mais os recursos naturais e o ecossistema, houve um avanço na introdução dessa proteína na alimentação animal e humana, isso pela necessidade de nutrientes de qualidade que venham saciar as exigências nutricionais, gerando também o bem-estar animal, um desenvolvimento sustentável, prezando pela saúde humana (Lucas, 2021; Tecnocarne, 2023).

Adicionalmente, há uma grande dependência da soja e milho, dentro da dieta dos animais de produção principalmente suínos e aves, no entanto, essas cadeias de produção sofrem impacto com o alto custo na alimentação. Visando solucionar esse problema, há uma grande procura por alimentos de custo compatível, com alta metabolização dos nutrientes e que venha proporcionar um desempenho equivalente aos animais; sendo semelhante aos já existentes. De acordo com as pesquisas realizadas pela Embrapa em 2021, podemos afirmar que da energia bruta total dos

grãos são aproveitados pelos animais apenas 81,1% do milho e 77,2 % do farelo de soja em energia metabolizável (forma da produção de calor e produtos animais). Com isso, em épocas específicas do ano já foram utilizados ingredientes e subprodutos vegetais alternativos na composição das rações de aves e suínos e dentre as alternativas de verão o grão de arroz descascado (arroz marrom), apresentou 10,5% PB, tendo um aproveitamento energético para os suínos de 92,5% e para as aves de corte 93,3%, Outro ingrediente que se destacou, foi o arroz polido branco quebrado (quirera de arroz), que exibiu uma PB com valor de 9,4%, com uma metabolização energética para as aves equivalente a 83,8% e para os suínos 90,8% (EMBRAPA, 2021).

Tendo de consumir alimentos alternativos que tragam qualidade (proteína) e que reduzam os gastos com a ração, barateando a produção, podemos enfatizar o consumo alimentar de insetos (entomofagia), que uma vez introduzida na dieta animal leva consigo um excelente valor nutritivo, como por exemplo o grilo do campo (Gryllus assimilis) que é rico em proteína de alta qualidade apresentando um coeficiente de digestibilidade que varia de 86% a 89%, podendo chegar até 96% (Mlček *et al*., 2018), e no geral os insetos possuem também uma fração sacarídea composta por quitina, minerais como potássio, magnésio, ferro, fósforo e cálcio (Lucas, 2021), vitaminas do complexo B e C, lipídios e fibras, além de colaborar com eficácia ao meio ambiente (Lucas *et al*., 2020; Oliveira *et al*., 2017). A adição de farinha de insetos na ração animal tem sido estudada por diversos pesquisadores, onde alguns desses destacam também a presença de peptídeos antimicrobianos, que são proteínas presente no sistema imune dos insetos, sendo permanente contra parasitas, podendo melhorar o desempenho e a saúde das aves. (Jenssen *et al*., 2006 apud Simioni, 2020).

2.3 Alimentação de aves

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2021) destaca que nas últimas décadas a carne de frango, principal produto da agropecuária brasileira, conquistou os mais diversos e exigentes mercados internacionais. Isso contribuiu para a ascensão do país como o maior exportador, comercializando com mais de 150 países (Teixeira, E., & Teixeira, M., 2021). Entre os anos de 2016 e 2018, o Brasil passou a ocupar o segundo lugar no ranking mundial como maior produtor de carne de frango e atualmente segue em terceiro lugar (Afonso *et al*. 2023). A previsão é fechar o ano

(2023) com 14,86 e 4,83 milhões de toneladas em produção e exportações, altas de 2,83% e 8,50%, respectivamente em relação a 2022. Assim, o Brasil no 1T2023 teve recorde histórico de 1,60 bilhão de aves abatidas, com produção de 3,43 milhões de toneladas, e altas de 2,34% e 3,18%. Mesmo com o primeiro caso de Influenza Aviária (HPAI) no Brasil, registrado em maio de 2023 em aves silvestres, manteve-se um status contínuo de "livre para o comércio" (Ximenes & Soares, 2023). De acordo com os resultados correspondidos por Rasmussen/Hirschman, se deixar de existir o abate de aves causará impactos significativos sobre a economia brasileira, isso por ser uma cadeia de produção com grandes índices, influenciando de forma positiva no PIB e por contribuir com a alimentação de boa parte dos Brasileiros (Bliska & Guilhoto 2019).

Para que essa cadeia de produção tenha produtividade é necessário uma nutrição adequada e ganho de peso saudável para as aves, sendo essencial fornecer uma ração balanceada formulada especialmente para elas, contendo nutrientes que promovem o desenvolvimento muscular. Esses animais são pouco suscetíveis a doenças e enfermidades, que podem ser facilmente transmitidas por viver, beber e comer no mesmo local, causando muitos prejuízos aos avicultores. Este é um processo que pode ser revertido através de profissionais que trabalham para educar, informar e demonstrar os métodos de alimentação, manejo e saúde das aves para os proprietários (Araújo *et al*., 2019), além disso, é importante garantir um ambiente adequado que minimize o estresse das aves, e realizar um acompanhamento regular do peso para garantir uma boa produtividade e bem estar animal (Rostagno *et al*., 2017).

As aves têm necessidades alimentares que variam de acordo com a espécie. De maneira geral, elas precisam de uma dieta que inclua grãos, proteínas, verduras, frutas, suplementos e outros nutrientes essenciais. Estes animais têm um metabolismo extremamente acelerado, o que significa que precisam de uma reposição constante de energia. Além disso, as aves têm uma capacidade de adaptação elevada e podem se alimentar de quase tudo, embora cada espécie tenha necessidades específicas. Manter o equilíbrio da microbiota intestinal das aves de corte é essencial, e os prebióticos desempenham um papel fundamental nesse processo, resultando em um melhor desempenho dos animais e na qualidade do produto final. (Lemos *et al*. 2016, p. 2).

O valor nutricional das proteínas, aminoácidos e minerais diminui dependendo da fase de nidificação, o que significa que as necessidades nutricionais das aves mais velhas são inferiores às das mais jovens. Para alcançar um equilíbrio ideal na nutrição das aves, além da sua disponibilidade, as características de qualidade da ração também

devem ser consideradas para a produção de rações baratas e de alta qualidade (Garcia & Gomes, 2019).

2.4 Inseto *Tenébrio Molitor* e como utiliza-lo na alimentação de aves

O *Tenébrio molitor* é uma espécie de animal do filo: arthropoda, classe: insetos, ordem: coleóptera, família: Tenebrionidae, nome específico: *Tenébrio molitor*, o qual suas larvas se aproveita na mais econômica prática de fonte alternativa de alimentação para animais. O *Tenébrio molitor* comum é composto de proteína bruta (50,1%), extrativo não nitrogenado (8±0,2%), fibra bruta (1,73%), Ca (133 ppm), P (3345 ppm), gordura (12,72%), umidade (62,44%), sendo os seus aminoácidos principais a histidina, treonina e a lisina (Ribeiro, 2019). Por apresentar um baixo índice de Ca (cálcio) e P (fósforo) esse fato se torna um fator limitante do *Tenébrio molitor* na alimentação de aves e isso pode ser revestido na própria dieta das larvas (aumentando a proporção Ca/ P), onde essas taxas foram alcançadas ao alimentar as amostras com dietas fortificadas em cálcio 72 horas antes da colheita (Vilella, 2018). Quando se trata de teor lipídico, destacam-se os ácidos graxos palmítico, oleico e linoleico, podendo agregar valor na fonte alternativa na alimentação de animais, tais como aves, tartarugas, lagartos, pequenos mamíferos, rãs e peixes. A temperatura ideal para criação e reprodução do *Tenébrio molitor* está basicamente entre 25 e 27°C e a umidade pode variar entre 30 e 70%. A taxa de reprodução do *Tenébrio molitor* é uma grande incentivadora da criação do tal, podendo alcançar de 200 a 400 ovos por animal na fase adulta (besouro) que tem o hábito noturno e não voam a alturas superiores a 50 cm (Marques *et al.*, 2021).

Atualmente a grande maioria de criadores e vendedores de *Tenébrio molitor*, comercializam como alimento vivo na fase larval. Quando se trata dessa fonte alternativa para alimentação de aves, é necessário um processo de preparação da larva para obter uma farinha, que consequentemente será usada como incremento de rações. Na sua preparação é aplicada inicialmente um tratamento térmico para o abate do inseto, em seguida a secagem, moagem, peneiramento e envase do produto final. No início do processo é necessário que os insetos fiquem em jejum durante 48 horas, somente com recursos de água, assim eliminando todos os dejetos para posteriormente abater (Ribeiro; Abelho; Costa, 2018). O primeiro passo para fazer a farinha do *Tenébrio molitor* é o branqueamento, que é a fervura dos insetos na água com temperatura a 100°C por 40 segundos, e posteriormente colocando na água gelada por 60 segundos obtendo um

choque térmico, assim não deixando a larva escurecer e promovendo a inativação de enzimas que reduz o escurecimento das larvas, causando a redução da contaminação microbiológica (Marques *et al*., 2021). Após a secagem (eliminação da água); através da utilização de valor térmico, o objetivo é aumentar a vida útil do produto, reduzindo os riscos microbiológicos, químicos e alergênicos, além de conservar as propriedades nutricionais (Kroncke *et al*., 2019).

A moagem é uma operação unitária, que tem como objetivo reduzir o tamanho da larva de *Tenébrio molitor* para a obtenção da farinha. Serve como um triturador de alimentos sólidos (principalmente os grãos), essa etapa é realizada com os insetos abatidos e secos. A partir desse processo é possível obter uma farinha rica em gordura e proteína que posteriormente irá servir na alimentação de diversos animais dependendo do comprador e sua finalidade (Vilella, 2018). Depois da moagem é realizada a operação de peneiramento, que nada mais é a padronização do tamanho das partículas e do pó obtido (Oliveira *et al* 2017). Após o peneiramento é feita a etapa final (processo de embalagem), que tem o objetivo de manter a qualidade e a vida útil do alimento. Com esse processo feito o cliente final terá a opção da quantidade e o tamanho das partículas de farinha que deseja adquirir (Marques *et al*., 2021).

A farinha do *Tenébrio Molitor* tem se mostrado promissora principalmente para avicultores e piscicultores de modo a não impactar negativamente no desenvolvimento desses animais, podendo substituir totalmente o farelo de soja em dietas para frangos de corte durante o período de crescimento, sem afetar negativamente o sabor da dieta e, ainda, melhorando a conversão alimentar. Ao exercer uma influência positiva na carne das aves, foi possível observar nos filés de peito fresco em até sete dias após a embalagem um nível constante de pH (quando comparados a frangos sem a utilização da farinha). Outro fator favorável é a presença de quitina na dieta das aves, proveniente da inclusão de insetos que está associada a uma maior resistência a doenças e uma resposta imunológica mais eficaz, conforme indicado pelos valores bioquímicos do sangue. Isso sugere que a quitina tem efeitos prebióticos benéficos para as aves. Além disso podemos citar o grande bem gerado ao meio ambiente através da criação dessa fonte de proteína totalmente sustentável, necessitando de espaço, tempo e alimentação em quantidade reduzida, promovendo pouco gás de efeito estufa a atmosfera, além de apresentar menor custo em relação aos ingredientes convencionais (Reis & Dias, 2020).

3. Considerações Finais

Portanto pode se concluir que o *Tenébrio molitor* é uma ótima alternativa para compor a dieta das aves (desde que todos os quesitos de seguranças sejam atendidos), isso por possuir um ciclo de vida curto, com alta taxa de proliferação e capacidade de transformar resíduos de baixa qualidade em material de alto valor nutricional, reduzindo a utilização do farelo de soja como ingrediente na alimentação animal otimizando os recursos ambientais para melhor alimentar a população, gerando um desenvolvimento sustentável.

Embora ainda existam algumas barreiras culturais no Ocidente, há muito potencial de expansão, e toda esta situação favorece um ambiente favorável para novas pesquisas e desenvolvimento científico, bem como para novas indústrias e oportunidades de negócios.

No Brasil, a cadeia alimentar dos insetos ainda está em seus primórdios e há grande necessidade de desenvolvimento em termos de investimentos, tecnologia, expansão no mercado consumidor e mão de obra qualificada. As agências reguladoras também devem trabalhar arduamente para criar leis que regulamentem a produção e o uso de insetos na alimentação animal, abrindo assim caminho para aqueles que desejarem ingressar nesta inovação.

Referências

AFONSO, T. L et al. **AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM AVES**. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2023/CA_01562.pdf?ver=1692821289. Acesso em: 09 set. 2023.

ARAÚJO, W. DE A. et al. DESAFIOS DA PRODUÇÃO DE AVES DE INTERESSE ZOOTÉCNICO EM RORAIMA. **Fórum de Integração Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação Tecnológica do IFRR - e-ISSN 2447-1208**, v. 6, n. 1, 18 dez. 2019.

BLISKA, F. M. D., & GUILHOTO, J. J. M. (2019). **IMPORTÂNCIA DOS SETORES DE PRODUÇÃO E DE ABATE E PROCESSAMENTO ANIMAL PARA A ECONOMIA BRASILEIRA**. Disponível em: https://www.revistasober.org/journal/resr/article/5d8574150e8825f605bbec02. Acesso em: 08 out. 2023.

CANABARRO, W. N. D. S. et al. O PIB E O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. **Salão do Conhecimento**, v. 9, n. 9, 6 nov. 2023.

COSMO, B. M. N. & GALERIANI, T. M. (2020). Minerais Na Alimentação Animal. **Revista Agronomia Brasileira**, 4(1).

EMBRAPA. **Artigo: O desafio de substituir o milho e a soja na alimentação de suínos e aves - Portal Embrapa**. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/65052851/artigo-o-desafio-de-substituir-o-milho-e-a-soja-na-alimentacao-de-suinos-e-aves. Acesso em: 08 out. 2023.

GARCIA, D. A. & GOMES, D. E. A AVICULTURA BRASILEIRA E OS AVANÇOS NUTRICIONAIS. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 28 out. 2019.

KRÖNCKE, N. *et al*. Effect of different drying methods on nutrient quality of the yellow mealworm (tenebrio molitor l.). **Insects**, v. 10, n. 4, p. 84, 27 mar. 2019.

LEMOS, M. J. DE. *et al*. Uso de aditivo alimentar equilibrador da flora intestinal em aves de corte e de postura. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, 24 out. 2016.

LUCAS, A. J. S. *et al*. Edible insects: An alternative of nutritional, functional and bioactive compounds. **Food Chemistry**, v. 311, p. 126022, maio 2020.

LUCAS, A. J. S. **Insetos na alimentação animal:** um panorama geral. Rio Grande, RS : Ed da FURG, 2021.

MARQUES, C. G., *et al*. PROTEÍNAS ALTERNATIVAS COMO INGREDIENTE DE ENRIQUECIMENTO DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO DA LARVA DE TENÉBRIO COMUM (TENEBRIO MOLITOR). **Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil - Volume 2**, p. 79–97, 2021.

MLČEK, J. *et al*. Selected nutritional values of field cricket (Gryllus assimilis) and its possible use as a human food. **publikace.k.utb.cz**, 2018.

MORAIS, M. V. M; LIMA, H. J. D. Técnicas nutricionais para a redução do impacto ambiental da produção intensiva de animais não ruminantes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. 3, 2020.

MULTIMIX, A. **Nutrição Animal: Bovinos, Suínos e Aves - agBlog**. Disponível em: https://agroceresmultimix.com.br/blog/nutricao-animal/. Acessado em: 09 set. 2023.

OLIVEIRA, L. M. et al. Bread enriched with flour from cinereous cockroach (Nauphoeta cinerea). **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 44, p. 30–35, dez. 2017.

REIS, T. L.; DIAS, A. C. C. FARINHA DE INSETOS NA NUTRIÇÃO DE MONOGÁSTRICOS. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1–16, 6 maio 2020.

RIBEIRO, N.; ABELHO, M.; COSTA, R. A Review of the Scientific Literature for Optimal Conditions for Mass RearingTenebrio molitor (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal of Entomological Science**, v. 53, n. 4, p. 434–454, out. 2018.

RIBEIRO, G. O. **FARINHA DA LARVA DE TENÉBRIO MOLITOR NA ALIMENTAÇÃO DE TILÁPIA- DO-NILO**. 2019 [s.l: s.n.]. Disponível em: https://www.posgraduacao.unimontes.br/ppgz/wp-content/uploads/sites/24/2019/11/Gustavo-de-Oliveira-Ribeiro.pdf. Acesso em: 10 nov. 2023.

ROSTAGNO, H. S. *et al*. **Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos:** Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 4° Edição. Universidade Federal de Viçosa Departamento de Zootecnia.2017.

SIMIONI, C. F. **A criação e o uso de tenébrio e grilo na alimentação e nutrição dos animais**. 2021. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária). Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos. Gama, 2020.

SOUZA, C. G. DE *et al*. Fatores antinutricionais de importância na nutrição animal: Composição e função dos compostos secundários. ***Pubvet***, v. 13, n. 5, p. 1–19, maio 2019.

TECNOCARNE. (2023, janeiro 16). ***Tendências e perspectivas para o mercado de proteínas alternativas em 2023***. foodconnection.com. Disponível em: https://www.foodconnection.com.br/proteina-animal/tendencias-e-perspectivas-para-o-mercado-de-proteinas-alternativas-em-2023. Acesso em: 10 nov. 2023.

TEIXEIRA, E. D. S., & TEIXEIRA, M. J. (2021). **Importância da carne de frango brasileira no mercado mundial**. In *CONGRESSO FATECLOG, GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO CONTEXTO ATUAL* (Vol. 12).

VILELLA, L. M. **Produção de insetos para uso na alimentação animal**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

XIMENES, L. F., & SOARES, K. R. (2023, outubro). ***Complexo Carnes.*** Gov.br. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1883/1/2023_CDS_310.pdf. Acesso em: 5 dez. 2023.