

EFICÁCIA DA TERRA DIATOMÁCEA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NO CONTROLE DO CASCUDINHO EM AVIÁRIOS

ARAÚJO, Maria Eduarda Perrouet de¹
GAI, Vívian Fernanda²

RESUMO

A avicultura brasileira – líder mundial em exportação – busca constantemente por soluções de manejo de baixo impacto que preservem a alta produtividade. O cascudinho (*Alphitobius diaperinus*), principal praga de aviários, representa um desafio sanitário e econômico, demandando alternativas ao uso contínuo de agroquímicos. Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia da Terra Diatomácea (TD), um produto natural e de potencial não químico, no controle do coleóptero em diferentes doses e tempos de exposição. O experimento foi conduzido em laboratório com delineamento inteiramente casualizado (DIC), utilizando 300 insetos coletados em campo. Foram testadas dez doses de TD (4 g a 60 g) em relação a 200 g de cama de aviário, representando uma variação de 2% a 30% da concentração do produto. As variáveis de mortalidade, tempo até a mortalidade e dose foram avaliadas por análise estatística robusta (ANOVA e teste de Tukey, $p < 0.05$). Os resultados indicaram que a dose de 60 g (30%) alcançou o maior índice de mortalidade, sendo mais eficaz após 96 horas de exposição. A Terra Diatomácea demonstra ser uma nova tecnologia promissora para o controle do *A. diaperinus*, oferecendo uma alternativa eficaz e sustentável. Conclui-se que a TD é uma solução de baixo risco ambiental e alto potencial para a biossegurança e a otimização da produção, contribuindo significativamente para o futuro da avicultura sustentável no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: *Alphitobius diaperinus*; controle biológico; frango de corte.

EFFICACY OF DIATOMACEOUS EARTH AS A SUSTAINABLE ALTERNATIVE FOR THE CONTROL OF LESSER MEALWORM IN POULTRY HOUSES

ABSTRACT

Brazilian poultry farming—a world leader in exports—constantly seeks low-impact management solutions that maintain high productivity. The lesser mealworm (*Alphitobius diaperinus*), the main pest in poultry houses, represents a sanitary and economic challenge, requiring alternatives to the continuous use of agrochemicals. This study aimed to evaluate the efficacy of diatomaceous earth (DE), a natural product with non-chemical potential, in controlling this beetle at different doses and exposure times. The experiment was conducted under laboratory conditions using a completely randomized design (CRD) and 300 field-collected insects. Ten DE doses (4 g to 60 g) were tested in relation to 200 g of poultry litter, representing product concentrations ranging from 2% to 30%. Mortality, time to mortality, and dose were evaluated using robust statistical analyses (ANOVA and Tukey's test, $p < 0.05$). The results indicated that the 60 g dose (30%) achieved the highest mortality rate and was most effective after 96 hours of exposure. Diatomaceous earth proved to be a promising new technology for the control of *A. diaperinus*, offering an effective and sustainable alternative. It is concluded that DE is a low environmental risk solution with high potential for biosecurity and production optimization, contributing significantly to the future of sustainable poultry farming in Brazil.

KEYWORDS: *Alphitobius diaperinus*; biological control; broiler chicken.

1. INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira é reconhecida mundialmente pelos seus elevados números de abates e de exportações de carne de frango, com a região Sul sendo responsável por mais de 60% do abate nacional, e o Paraná correspondendo a 34,3% desse total (IBGE, 2023). Para manter esse patamar de

¹ Acadêmica do décimo período do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: mariaeduardaperrouet@hotmail.com

² Professora Mestre do curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: viviangai@fag.edu.br

excelência, a produção deve contar com um alto rigor de inspeção, especialmente no controle de pragas que podem comprometer a sanidade e a segurança alimentar.

Neste cenário, o cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) emerge como a praga mais crítica dos aviários. Sua infestação acarreta graves perdas econômicas — impactando negativamente o ganho de peso e a conversão alimentar — e sanitárias, sendo vetor de patógenos de relevância, como a *Salmonella* sp. (Embrapa, 2023).

Atualmente, o controle do cascudinho é realizado principalmente com o uso de inseticidas (como piretroides e organofosforados) e cal virgem (CaO). A cal virgem atua controlando a umidade da cama e elevando o pH, criando um ambiente desfavorável para o coleóptero e reduzindo a quantidade de bactérias (Wolf *et al.*, 2014; Gehring, 2018). No entanto, a dependência do uso contínuo de inseticidas químicos tem gerado um desafio significativo: a resistência da praga a esses compostos (Geden & Rutz, 2009). A exposição prolongada a um mesmo princípio ativo seleciona populações de insetos mais tolerantes, tornando o controle químico menos sustentável diminuindo assim a eficácia dos tratamentos tradicionais a longo prazo (Andrade, 2021). Faltam ferramentas eficazes, de amplo espectro e não-químicas capazes de atingir as populações que se abrigam nas camadas mais profundas da cama de aviário, principal refúgio do coleóptero.

Diante da urgência em desenvolver e validar métodos de controle alternativos, a literatura aponta para a necessidade de explorar abordagens mais abrangentes, como o Manejo Integrado de Pragas (MIP), que combina diferentes estratégias de controle. Embora a utilização de agentes biológicos tenha sido explorada, com resultados promissores, mas ainda limitados em campo (Fernandes *et al.*, 2021), outros métodos também apresentam restrições. Por exemplo, o controle cultural, como o enleiramento da cama de aviário e o uso de lança-chamas, é eficaz para o controle superficial de pragas, mas não atinge as populações que se abrigam nas camadas mais profundas (Gehring, 2018). Essa ausência de soluções de controle de amplo espectro para o cascudinho justifica a busca por novas tecnologias, como a terra de diatomácea.

Nesse contexto, a terra de diatomácea (TD) surge como uma alternativa promissora. Derivada de microalgas fossilizadas, a TD possui propriedades inseticidas naturais que agem por um mecanismo físico, causando a desidratação dos insetos por abrasão e absorção de umidade (Korunic, 1998). Este mecanismo de ação elimina a questão da resistência que ocorre com os inseticidas químicos. A eficácia da TD tem sido amplamente documentada contra diversas pragas, com estudos como os de Athanassiou & Arthur (2018) destacando a importância da pureza e da dosagem do produto. Embora o foco de muitas pesquisas seja em pragas de grãos armazenados (Athanassiou *et al.*, 2010; Fields *et al.*, 2012; Subramanyam *et al.*, 2017), a TD é vista como um agente de controle promissor para a avicultura, especialmente para insetos que se abrigam na cama de aviário.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar o controle do *Alphitobius diaperinus* submetidos ao uso da terra de diatomácea em diferentes doses e tempos de exposição.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O sistema produtivo de aves de corte promove ambientes favoráveis para o desenvolvimento do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*). Um inseto da família coleóptera, com coloração escura e corpo ovalado, aparelho bucal do tipo mastigador, possui hábito alimentar saprofítico, se alimentando de matéria orgânica em decomposição, ração, penas, excretas e de carne de aves moribundas (Pereira, 2023). É um inseto cosmopolita, possui hábito noturno, com condições ideais para sua reprodução na temperatura de 28°C e umidade relativa do ar de 80%. Seu ciclo de vida é de 42,5 dias, divididos na fase de ovos, larvas, pupa e adultos. Seu principal problema para as aves consiste na transmissão de doenças, principalmente do gênero *Salmonella sp.* Além disso, também afeta o ganho de peso, e consequentemente, a conversão alimentar das aves segundo a Embrapa (2023).

O *Alphitobius diaperinus* se abriga principalmente na cama do aviário, mas também podem infestar cortinas, bases de pilares, rachaduras nas paredes, comedouros e bebedouros (Fernandes *et al.*, 2021). A cama de aviário é um material distribuído no piso para proporcionar conforto às aves, manter a temperatura e evitar o contato direto com o chão (Lemos *et al.*, 2022). Após a decomposição das excretas, ração e penas, esse material se transforma em uma rica fonte de adubo, com compostos nitrogenados que beneficiam a nutrição do solo e das plantas (Melo, 2018).

A composição mais comum para a cama de aviário é a maravalha, que consiste em pequenas raspas de madeira, mas outros materiais como casca de arroz e palha de milho também podem ser utilizados (Thomazini, 2022). A escolha do material adequado é crucial para garantir o conforto animal e a sanidade do ambiente (Melo, 2018).

Atualmente, uma das principais formas de controle do cascudinho é realizada por meio da utilização de inseticidas e de cal virgem (CaO), essa, realiza o controle da umidade da cama, diminuindo a atividade de água, reduz a quantidade de microrganismos promovendo um ambiente desfavorável ao crescimento do coleóptero (Wolf *et al.*, 2014). Além disso, a utilização da cal virgem eleva o pH da cama, ocasionando na redução da quantidade de bactérias principalmente a *Salmonella sp.* como cita Gehring (2018).

Os inseticidas utilizados para o controle desta praga são específicos para ectoparasitas com o princípio ativo a base de cipermetrina e clorpirifós (organofosforado), um dos poucos produtos registrados no país para essa finalidade, porém o uso contínuo desse princípio ativo pode ocasionar em prejuízos futuros no controle da espécie (Andrade, 2021). Tais métodos de controle podem ser

utilizados apenas entre os lotes, bem como o emprego da cal virgem e demais métodos de controle cultural como enleiramento da cama e emprego de lança-chamas de acordo com Gehring (2018) que realizam o controle superficial dos microrganismos, gerando apenas uma diminuição na sua população.

A dependência do uso de inseticidas químicos na avicultura tem gerado um desafio significativo: a resistência do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) a esses compostos. Em sua pesquisa, Geden e Rutz (2009) observaram uma diminuição da eficácia dos tratamentos tradicionais com piretroides e organofosforados ao longo do tempo. Eles destacam que a exposição contínua e prolongada a um mesmo princípio ativo seleciona populações de insetos mais tolerantes, tornando o controle químico menos sustentável e economicamente viável a longo prazo.

Diante da urgência em desenvolver e validar métodos alternativos que não dependam dos mesmos mecanismos de ação para combater a praga, faz-se necessário explorar novas soluções.

Embora o *Alphitobius diaperinus* não possua métodos de controle alternativos amplamente adotados, estudos recentes têm explorado o uso de agentes biológicos. Por exemplo, Fernandes *et al.* (2021) utilizaram diferentes concentrações de nematoides entomopatogênicos, que são indicados contra pragas que habitam o solo, e encontraram resultados satisfatórios no controle dos insetos. No entanto, a mortalidade não foi absoluta e os testes foram realizados apenas em laboratório, sem a presença das aves, limitando a aplicabilidade dos resultados. Neste contexto, a busca por alternativas que possam vir a auxiliar e/ou substituir a utilização de inseticidas são de grande relevância.

A terra de diatomácea (TD), derivada de fósseis de diatomáceas, é uma alternativa sustentável para o controle de insetos. Sua ação inseticida natural, que causa desidratação por abrasão e absorção de umidade, elimina o risco de resistência dos insetos (Korunic, 1998; Athanassiou & Arthur, 2018). Embora muitos estudos tenham focado em pragas de grãos armazenados (Athanassiou *et al.*, 2010; Fields *et al.*, 2012; Subramanyam *et al.*, 2017), a TD é vista como um agente de controle promissor para a avicultura, especialmente para insetos que, como o *Alphitobius diaperinus*, se abrigam em materiais orgânicos (Martin, 2012).

A eficácia da (TD) como alternativa de controle de pragas tem sido amplamente revisada, com destaque para a sua ação inseticida em diversos ambientes. Em sua revisão sobre o uso da TD contra insetos de produtos armazenados, Athanassiou e Arthur (2018) destacam que a eficácia do produto depende de fatores como a sua pureza, o tamanho das partículas e a dosagem utilizada. O estudo reforça que o mecanismo de ação da TD é predominantemente físico, causando a abrasão da camada serosa da cutícula do inseto e levando à sua morte por desidratação. Embora o foco seja em pragas de grãos, a revisão consolida a terra de diatomácea como um agente de controle promissor, com potencial

para ser aplicado em outros sistemas agrícolas, como a avicultura, especialmente para o manejo de insetos-praga que, como o *Alphitobius diaperinus*, se abrigam em materiais orgânicos.

A crescente resistência do cascudinho a inseticidas químicos e as limitações dos métodos de controle atuais justificam a busca por soluções inovadoras e de baixo impacto ambiental. Embora a terra de diatomácea tenha demonstrado eficácia contra diversas pragas, a literatura ainda carece de estudos detalhados sobre sua aplicação e dose ideal para o controle do *Alphitobius diaperinus* na avicultura. Nesse contexto, este estudo visa contribuir para o avanço do Manejo Integrado de Pragas ao avaliar a eficácia da terra de diatomácea, buscando validar seu potencial como uma ferramenta segura e sustentável para a sanidade dos aviários.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada entre fevereiro e março de 2025, no Laboratório de Desenvolvimento Tecnológico do Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel, Paraná. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto por dez tratamentos e duas repetições, totalizando 20 unidades experimentais.

Para a coleta, o material (cama de aviário e cascudinhos) foi obtido em um aviário da própria autora. Em seguida, a cama de aviário foi peneirada para a separação dos coleópteros vivos e mortos, bem como a remoção de penas, utilizando uma peneira plástica (marca Sanremo, 18,5 cm de diâmetro e malha de nylon). Após a separação, os insetos vivos foram contados e o material foi pesado.

Figura 1 – Etapas iniciais de preparação da cama de aviário: peneiramento e pesagem do substrato.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025.

O experimento foi instalado em 20 recipientes plásticos de 2 litros, com dimensões de 19,5 cm de comprimento, 13,5 cm de largura e 11,5 cm de altura. Em cada recipiente, foram adicionados 200 g de cama de aviário peneirada, formando uma camada de aproximadamente 1 cm de altura. A terra de diatomácea foi pesada em uma balança de precisão e, posteriormente, homogeneizada na cama de aviário utilizando uma colher para garantir a distribuição uniforme.

Os tratamentos consistiram na aplicação de diferentes doses de terra de diatomácea calculadas com base na porcentagem da cama de aviário (200 g), sendo elas: T1 (Testemunha) - 0 g (0%); T2 - 4 g (2%); T3 - 6 g (3%); T4 - 8 g (4%); T5 - 10 g (5%); T6 - 20 g (10%); T7 - 30 g (15%); T8 - 40 g (20%); T9 - 50 g (25%) e T10 - 60 g (30%).

Em cada recipiente, foram alojados 15 coleópteros adultos vivos (*Alphitobius diaperinus*), totalizando 300 insetos para todo o experimento. Os potes foram dispostos de forma casualizada em duas caixas de papelão e mantidos em condições de laboratório.

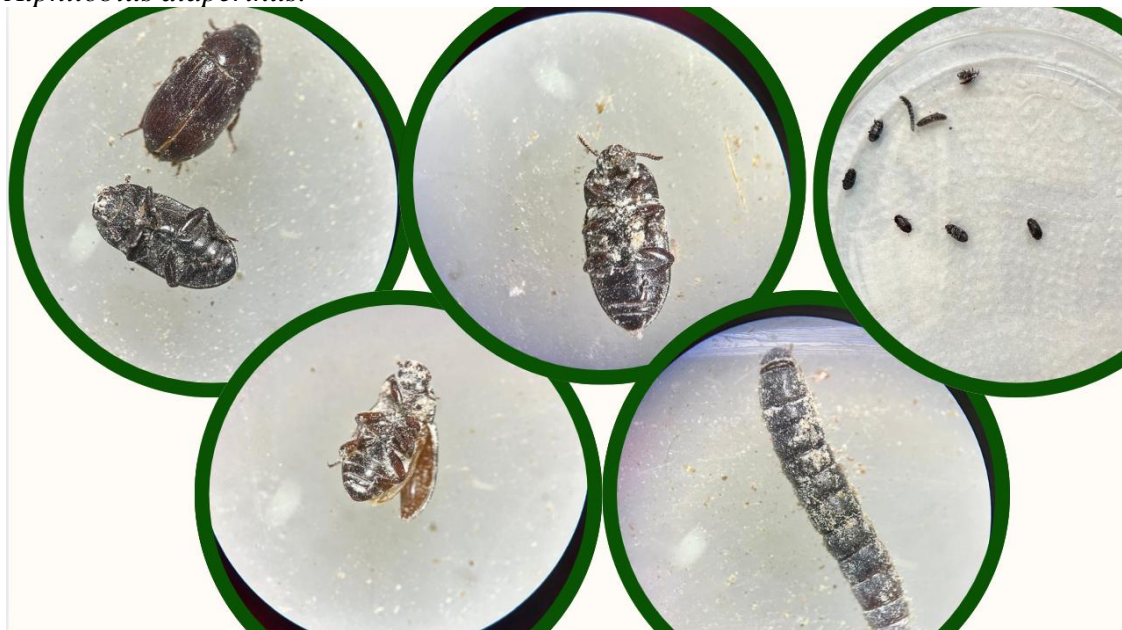
Figura 2 – Montagem das unidades experimentais: aplicação da terra de diatomácea e infestação com *Alphitobius diaperinus*.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025.

A avaliação da mortalidade dos insetos foi realizada em três tempos de exposição: 24, 48 e 96 horas após a instalação do experimento. Para cada contagem, os recipientes foram retirados das caixas, e a separação dos insetos vivos e mortos foi feita com o auxílio de pinças e placas de petri. A porcentagem de mortalidade foi calculada para cada tratamento e tempo de exposição.

Figura 3 – Procedimento de contagem para determinação da porcentagem de mortalidade de *Alphitobius diaperinus*.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando identificada significância estatística, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa estatístico ASSISTAT.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por meio da Tabela 1, pode-se observar que a análise de variância (ANOVA) indicou uma diferença significativa entre os tratamentos com terra de diatomácea para o controle de cascudinhos (*Alphitobius diaperinus*) em aviários ($F = 5,517$; $p = 0,0067$). O coeficiente de variação (CV) foi de 18,43%, um valor que demonstra a boa precisão experimental, aceitável para este tipo de pesquisa em ambiente controlado. Devido ao elevado CV e à ocorrência de valores zero nas contagens, os dados foram transformados utilizando a equação de Raiz quadrada de $Y + 1,0$ para otimizar a análise estatística. Os resultados da ANOVA podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise de variância (ANOVA) entre os tratamentos com terra de diatomácea e o controle dos cascudinhos.

FV	GL	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	9	0,706142	5,517	0,0067
Erro	10	0,127996		
Total Corrigido	19			
CV (%) =	18,43			
Média geral:	1,9411950			
Nº de observações:	20			

CV = Coeficiente de variação;

Segundo Pimentel Gomes (2009) e Banzatto & Kronka (2006), o coeficiente de variação (CV) é um indicador crucial da precisão experimental, sendo aceitável para experimentos com culturas agrícolas. No presente estudo, o CV de 18,43% demonstra uma boa precisão, validando os resultados obtidos. A análise de variância (ANOVA), por sua vez, indicou que o valor F (5,517) foi estatisticamente significativo ($p < 0,05$), rejeitando a hipótese nula e confirmando que há uma diferença real entre, pelo menos, um dos tratamentos com terra de diatomácea. Isso justifica a aplicação do teste de médias de Tukey para identificar quais tratamentos se diferem entre si.

A Tabela 2 apresenta as médias de mortalidade de cascudinhos para cada tratamento, avaliadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os resultados demonstram que o Tratamento 10 (60 g) foi o mais eficaz, com a maior média de mortalidade (2,828). Em contraste, o Tratamento 2 (4 g) apresentou a menor média de mortalidade (1,207), indicando menor eficácia. Os tratamentos intermediários (T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8 e T9) apresentaram médias que não se diferenciaram estatisticamente entre si, formando uma sobreposição de grupos.

Tabela 2 – Médias de mortalidade do *Alphitobius diaperinus* por tratamento, durante o período experimental.

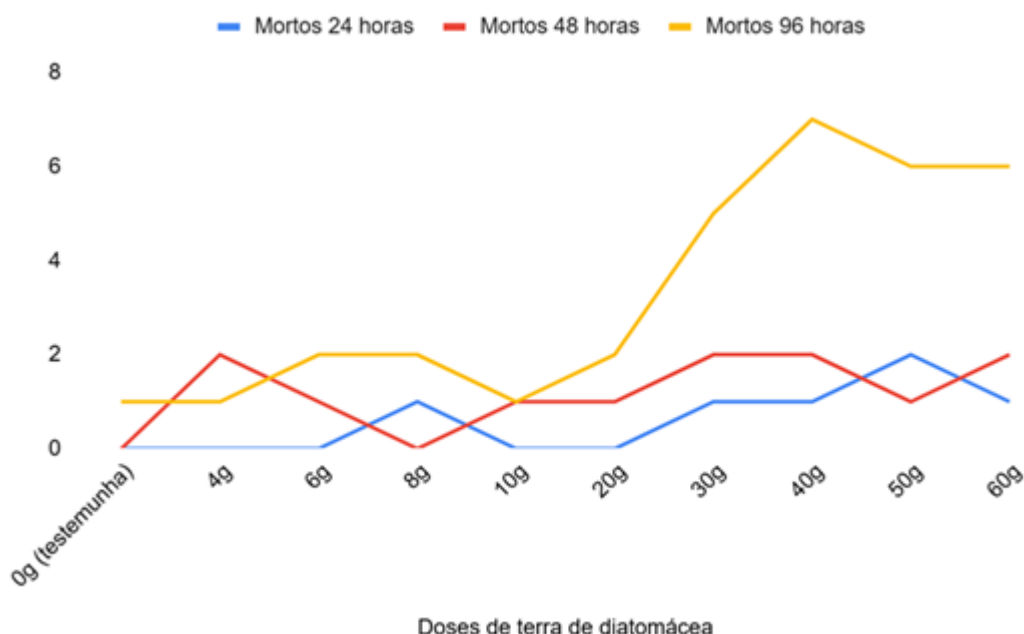
Tratamento (Dose)	Média Mortalidade dos Cascudinhos
T1 (0g, testemunha)	1,414 ab
T2 (4 g)	1,207 a
T3 (6 g)	1,573 ab
T4 (8 g)	1,732 ab
T5 (10 g)	1,366 a
T6 (20 g)	1,732 ab
T7 (30 g)	2,409 ab
T8 (40 g)	2,500 ab

T9 (50 g)	2,618 ab
T10 (60 g)	2,828 b

Na Figura 4, encontram-se os dados em forma de gráfico linear, com a indicação dos números de coleópteros mortos de acordo com os tempos de 24 horas, 48 horas e 96 horas.

Evidencia-se que no tempo de 96 horas após o alojamento dos cascudinhos na cama de aviário juntamente com a terra de diatomácea obteve-se o maior número de insetos mortos entre os tratamentos, se comparados com o tempo de 24 e 48 horas. Esse resultado sugere que quanto maior o período que os cascudinhos permaneceram em contato com a terra de diatomácea, maior será o seu controle.

Figura 4 – Índice de mortalidade dos cascudinhos durante 24, 48 e 96 horas de exposição à terra de diatomácea



A eficácia do controle de cascudinhos com a terra de diatomácea pode ser atribuída ao seu mecanismo de ação físico, que causa a desidratação dos insetos por abrasão do exoesqueleto. A terra de diatomácea remove a camada de cera epicuticular, levando à perda de água e, conseqüentemente, à morte (Korunić, 2016). Os resultados do presente estudo, que indicam uma relação dose-resposta na qual a mortalidade aumenta com a dose, corroboram achados de Fields *et al.* (2012) e Subramanyam *et al.* (2017), que destacam o potencial da terra de diatomácea como agente de controle biológico.

A eficácia crescente em doses mais altas é um resultado importante, pois demonstra que a concentração do produto é um fator determinante para o controle da praga. Essa relação dose-resposta é consistente com o mecanismo de ação do produto, que depende do contato direto com o inseto. A maior dose utilizada (T10) proporcionou o melhor resultado, o que sugere que doses elevadas podem ser recomendadas para o controle eficaz.

Em comparação à testemunha (T1, 0 g), o tratamento mais eficaz (T10) proporcionou uma redução significativa da população. Embora não haja dados de porcentagem de mortalidade, a diferença estatística evidencia o potencial da terra de diatomácea como uma alternativa não-química aos inseticidas.

Essas observações reforçam o potencial da terra de diatomácea como uma ferramenta eficaz não apenas contra os adultos, mas também contra estágios imaturos do inseto, ampliando sua aplicabilidade dentro do manejo integrado. Resultados semelhantes avaliaram a eficácia da terra de diatomácea no controle de *Sitophilus zeamais*, outro coleóptero-praga de grande importância econômica (Conceição et al., 2024). Os autores observaram mortalidade total dos insetos após 30 dias de exposição, utilizando uma concentração de 5% sobre sementes de milho armazenadas, além de significativa redução na sobrevivência e infestação dos grãos, demonstrando o potencial desse agente também em ambientes de armazenamento.

Estudos futuros podem explorar a combinação da terra de diatomácea com outros métodos de controle integrado, como armadilhas ou agentes biológicos, para potencializar sua eficácia, bem como otimizar a dose e a forma de aplicação em larga escala para garantir a homogeneidade da distribuição do produto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, a utilização da terra de diatomácea mostrou-se uma alternativa eficaz e viável para o controle de cascudinhos de aviário. A maior dose testada (60 g) resultou na maior mortalidade dos insetos, confirmando a relação dose-resposta do produto.

Em relação à incorporação da terra de diatomácea juntamente com a cama de aviário, deve-se atentar que a terra de diatomácea é um produto muito volumoso, e deve ser feito a realização da incorporação homogênea de ambos, evitando a formação de aglomerados e permitindo que toda a cama de aviário entre em contato com a terra de diatomácea.

Além da mortalidade observada nos adultos, durante o experimento também foi possível verificar indícios do efeito da terra de diatomácea sobre as larvas de *Alphitobius diaperinus*. Embora a contagem das larvas não tenha sido prevista no delineamento inicial e, portanto, não tenha sido

possível quantificá-las estatisticamente, foi observada, de forma qualitativa, redução no número de larvas vivas ao longo do tempo, especialmente nos tratamentos com doses mais elevadas.

Esse achado é relevante, considerando que as larvas do cascudinho são geralmente mais difíceis de serem controladas com os inseticidas químicos tradicionais utilizados na avicultura, o que contribui para o aumento contínuo da população da praga entre os ciclos produtivos.

Em suma, a aplicação da terra de diatomácea em aviários representa uma ferramenta valiosa no Manejo Integrado de Pragas, contribuindo para a sanidade do plantel, a segurança alimentar e a sustentabilidade da produção avícola.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P. G. L.; ZANUNCIO, J. C. **Novo manual de pragas florestais brasileiras**. Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, 2021.
- ANDRADE, J. **Susceptibilidade de populações de *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) a cipermetrina, em granjas de frango de corte do estado do Paraná**. 2021. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, São Paulo.
- ANTONELLI, A.; LÜ, Y.; PAN, J.; HOU, Y.; HU, Z. O papel da terra diatomácea na melhoria do solo e no controle de pragas: uma revisão. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 119, p. 45-53, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.01.015>. Acesso em: 08 maio 2025.
- CONCEIÇÃO, E. dos R. S.; DAVID, A. M. S. de S.; SILVA, C. D. da; ALVARENGA, C. D.; CUSTODIO, D. C. S.; RIBEIRO, J. C. Atividade inseticida de extratos vegetais e terra de diatomácea sobre *Sitophilus zeamais* em sementes de milho. **Revista Thema**, v. 23, n. 2, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.15536/thema.V23.2024.509-520.3486>. Acesso em: 20 set 2025.
- EWALD, S.; BOHLMANN, S.; KLAUS, A.; STEIDLE, G. M. A. Mode of action of diatomaceous earth against insects: a review. **Pest Management Science**, v. 71, n. 10, p. 1345-1352, 2015.
- FERNANDES, T. A. P.; MARCOMINI, M. C.; FERREIRA, F. P.; GUIDE, B. A.; ALVES, V. S.; NEVES, P. M. O. J. Isolados nativos e efeito da cama de aviário na patogenicidade e virulência de nematoides entomopatogênicos visando o controle do cascudinho de aviário, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, p. 1-18, 2021.
- FIELDS, P.; KORUNIĆ, Z.; HUMBERT, H.; BRUNNER, N. E.; STEELE, J.; NAKONIECZNY, J. Controle de insetos de produtos armazenados com terra diatomácea em trigo armazenado na fazenda. **Journal of Economic Entomology**, v. 105, n. 5, p. 1622-1630, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1603/EC12056>. Acesso em: 08 maio 2025.
- GEHRING, V. S. **Controle do *Alphitobius diaperinus* e estudo dos parâmetros físicos e químicos em camas de aviários reaproveitadas, utilizando cal e lona na superfície**. 2018. Dissertação (Mestrado em Bioexperimentação) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 03 ago 2024.

KORUNIĆ, Z. Diatomaceous earths: natural insecticides for stored product pests. **Crop Protection**, v. 82, p. 67-79, 2016.

LEMOS, M. S.; MAIA, E.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. Uso da cama de frango como adubo na agricultura. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, Rolim de Moura, RO, v. 1, n. 1, p. 57-68, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/1182/1267>. Acesso em: 4 set. 2025.

MARTIN, J. H. Terra diatomácea: origens, propriedades e aplicações agrícolas. **Journal of Agricultural Science**, v. 150, n. 3, p. 325-334, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S002185961100089X>. Acesso em: 08 maio 2025.

MELO, E. P. Qualidade e sanidade da cama de aviário. **O Presente Rural**, Concórdia, SC, 4 jun. 2018. Disponível em: <https://opresenterural.com.br/qualidade-e-sanidade-da-cama-de-aviario/>. Acesso em: 4 set. 2025.

PEREIRA, C. S. B. **Aspectos fisiológicos, bioquímicos de *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) e controle botânico com óleo essencial de capim limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.)**. 2023. Dissertação (Pós-graduação em Química) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023.

PEREIRA, J. S.; LIMA, M. A. A.; RIBEIRO, J. V.; ALMEIDA, L. R.; ARAUJO, C. S. A. Challenges in the application of diatomaceous earth for pest control in poultry production. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 31, n. 2, p. 100-110, 2022.

SCHMIDT, G. S.; ABREU, P. G. Manejo integrado para o controle do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) na produção de frangos de corte. **Avicultura Industrial**, v. 9, n. 5, p. 16-22, 2023.

SHAH, M. A.; KHAN, A. A. Uso de terra diatomácea para o manejo de pragas de produtos armazenados. **International Journal of Pest Management**, v. 60, n. 2, p. 100-113, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09670874.2014.918674>. Acesso em: 08 maio 2025.

SUBRAMANYAM, B.; MOHAN, S.; HAREIN, P. Eficácia da terra diatomácea contra insetos-praga em grãos armazenados: uma revisão. **Pest Management Science**, v. 73, n. 8, p. 1545-1552, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ps.4572>. Acesso em: 08 maio 2025.

THOMAZINI, S. C. N. **Reutilização de cama de aviário composta na produção e no crescimento inicial de mudas de eucalipto**. 2022. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) – Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022.

WOLF, J.; GOUVEA, A.; SILVA, E. R. L.; POTRICH, M.; APPEL, A. Métodos físicos e cal hidratada para manejo do cascudinho dos aviários. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, p. 161-166, 2014.