

Uso da zeólita e da terra de diatomáceas no controle do cascudinho de aviário

José Carlos Marchedjane Zambiasi^{1*}; Ely Pires¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*} josedekster@gmail.com

Resumo: O *Alphitobius diaperinus* é um inseto de grande interferência na qualidade da cama de aviário e também na produção de frangos de corte devido ao hábito natural da ave de ciscar, onde acabam ingerindo estes insetos causando, portanto, interferências na sua dieta já que passam a ingerir menos ração, além de que este coleóptero é um possível veiculador de vários patógenos. O objetivo deste experimento é avaliar a eficiência da terra de diatomáceas e da zeólita no controle de *Alphitobius diaperinus* (cascudinho de aviário). O experimento foi conduzido em laboratório localizado no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel, Paraná. Os tratamentos foram Tratamento 1 (T1)- Terra de diatomáceas (1%, 2%, 3%, 4%, 5%); Tratamento 2 (T2)- Zeólita (1%, 2%, 3%, 4%, 5%); Tratamento 3 (T3)- Zeólita + terra de diatomáceas (1%, 2%, 3%, 4%, 5%); Tratamento 4 (T4)- Testemunha (sem aplicação). Cada unidade experimental foi composta por uma placa de petri com dez insetos, no interior de cada placa de petri foi aplicado diferentes tratamentos em diferentes dosagens, as mesmas foram armazenadas dentro de B.O.D. com temperatura entre 25 °C e 27 °C, umidade de 60% e fotoperíodo de 12 horas por um período de 7 dias. Os parâmetros avaliados foram taxa de mortalidade, tempo de ação do produto e taxa de desidratação. Após obtidos os dados, realizou-se a análise estatística descritiva, cujos dados foram apresentados em forma de gráficos para a melhor compreensão dos resultados.

Palavras-chave: Controle de insetos; Minerais; Orgânicos; Frango de corte.

Use of zeolite and diatomaceous earth in the control of aviary mealworm

Abstract: The *Alphitobius diaperinus* is an insect of great interference in the quality of poultry litter and also in the production of broiler chickens due to the bird's natural habit of scratching, where they end up ingesting these insects, therefore causing interference in their diet as they pass to ingest less feed, in addition to the fact that this coleopteran is a possible carrier of several pathogens. The objective of this experiment is to evaluate the efficiency of diatomaceous earth and zeolite in the control of *Alphitobius diaperinus* (bird mealworm). The experiment was carried out in a laboratory located at the Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, in Cascavel, Paraná. The treatments were Treatment 1 (T1)- Diatomaceous earth (1%, 2%, 3%, 4%, 5%); Treatment 2 (T2)- Zeolite (1%, 2%, 3%, 4%, 5%); Treatment 3 (T3)- Zeolite + diatomaceous earth (1%, 2%, 3%, 4%, 5%); Treatment 4 (T4)- Control (without application); Each experimental unit consisted of a petri dish with ten insects, inside each petri dish different treatments were applied at different dosages, they were stored inside B.O.D. with temperature between 25oC and 27oC, humidity of 60% and photoperiod of 12 hours for a period of 7 days. The evaluated parameters were mortality rate, product action time and dehydration rate. After obtaining the data, a descriptive statistical analysis was carried out, whose data were presented in the form of graphs for a better understanding of the results.

Keywords: Insect control; Minerals; Organic; Cutting chicken.

Introdução

No atual cenário brasileiro, em que a produção de frangos de corte está em constante crescimento para atender às demandas do mercado interno e externo, um dos desafios enfrentados é a questão da qualidade da cama de aviário. Um dos principais problemas associados a essa questão é a presença do cascudinho de aviário, que impacta diretamente na qualidade da cama utilizada.

O *Alphitobius diaperinus* é originário da África Ocidental e pode ter chegado ao Brasil por meio de alimentos contaminados, encontrando nos aviários brasileiros condições ideais para o seu desenvolvimento, se alojando, portanto, nos ambientes avícolas (FOGAÇA *et al.*, 2017).

Tais condições como a temperatura interna dos aviários, os níveis de umidade e o intervalo entre os lotes, permitem que o cascudinho crie galerias nas beiradas da cama de aviário, garantindo alimento, água e refúgio. Isso favorece sua permanência e desenvolvimento, resultando em uma rápida reprodução assim que se estabelecem no local (MARQUES *et al.*, 2013; WOLF *et al.*, 2014).

Este inseto possui alta taxa de reprodução, podendo uma única fêmea colocar até 2.000 ovos em um ciclo de 42 dias, quando exposta a condições ideais. Além disso, o seu hábito de alimentar-se de carne e órgãos internos das aves mortas, torna este coleóptero um possível veiculador de diversos patógenos, como o vírus da leucose aviária, o vírus da doença de gumboro, assim como bactérias e fungos (FOGAÇA *et al.*, 2017; CHERNAKI-LEFFER *et al.*, 2002; MARQUES *et al.*, 2001; GAZONI *et al.*, 2012).

Outro problema segundo Marques *et al.* (2001) é que um pintainho nos seus 10 primeiros dias de vida pode ingerir até 450 larvas deste inseto, sendo que as larvas podem causar lesões na pele do animal prejudicando sua carcaça na hora do abate. Outro fator de interferência é o hábito de ciscar dos frangos, que possibilita a ingestão de larvas e insetos na fase adulta em excesso, gerando interferência na sua dieta já que os mesmos irão ingerir uma quantidade reduzida de ração.

A terra de diatomácea - conhecida também como diatomito - é um mineral em pó inerte, proveniente de algas fossilizadas, oriundas da família das diatomáceas, possuindo como principal componente a sílica (dióxido sílico), que atualmente é utilizada principalmente no controle de insetos em grãos armazenados, sendo uma grande aliada e trazendo inúmeros benefícios, pois, por se tratar de um mineral 100% orgânico, não oferta riscos a quem faz sua aplicação, bem como não ocasionará problemas em caso de ingestão ou inalação, sendo que em outros países tem utilidade com suplemento alimentar para humanos e para rações animais (BANKS e FIELDS, 1995).

Pós inertes à base de terra de diatomácea (TD) podem ser utilizados como método alternativo para o controle do cascudinho, pois trata-se de um produto não sintético que não produz resíduos tóxicos e não reage com outras substâncias (QUARLES, 1992; KORUNIC, 1998; LORINI et al., 2001). Sua ação inseticida se dá pelo contato e adsorção das partículas do pó ao corpo do inseto, quando ocorre abrasão e remoção da cera epicuticular, resultando na perda excessiva de água, estresse e morte do inseto (QUARLES, 1992; KORUNIC, 1998).

A zeólita por se tratar de um pó inerte de origem vulcânica e 100% natural, apresenta alta capacidade de troca iônica. Por possuir uma estrutura cristalina, isso a confere a capacidade tanto de absorver água quanto de liberá-la, o que a torna um agente altamente eficiente para processos de hidratação e desidratação (CELTA BRASIL, 2019).

Desse modo, baseando-se nas informações apresentadas e na necessidade de se descobrir maiores informações sobre este assunto, o objetivo deste experimento é avaliar a eficiência da terra de diatomácea e da zeólita no controle de *Alphitobius diaperinus* (cascudinho de aviário).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido ao longo do mês de março de 2023, no laboratório de sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz - FAG, localizado no município de Cascavel- Paraná, com as seguintes coordenadas: S 24° 56 '48 ", W 53° 30' 32".

Os dados foram apresentados em forma de estatística descritiva por meio de gráficos. Para isso, foram realizados quatro tratamentos e cinco repetições com diferentes dosagens para os insetos em fase adulta e quatro tratamentos e cinco repetições para os insetos na fase larval, totalizando 40 unidades experimentais.

Para o controle dos insetos foram empregados os seguintes tratamentos: Tratamento 1 (T1)- Terra de diatomáceas (1%, 2%, 3%, 4%, 5%); Tratamento 2 (T2)- Zeólita (1%, 2%, 3%, 4%, 5%); Tratamento 3 (T3)- Zeólita + terra de diatomáceas (1%,2%, 3%, 4%, 5%); Tratamento 4 (T4)- Testemunha (sem aplicação).

Cada unidade experimental foi composta por uma placa de petri com dez insetos na fase adulta e dez insetos na fase larval da espécie *Alphitobius diaperinus*, conhecido popularmente como cascudinho de aviário em seu interior, onde foram aplicados tratamentos em diferentes dosagens incorporando os produtos em 20 g de cama de aviário na qual foi colocada dentro das placas de Petri juntamente com os insetos. Posteriormente as placas foram armazenadas em B.O.D com temperaturas na faixa dos 25 °C a 27 °C, umidade de 60% e fotoperíodo de 12 horas ao longo de sete dias.

Para a pesagem dos produtos foi utilizado uma balança de alta precisão, sendo assim foram utilizadas as dosagens relativas aos pesos sendo como exemplo: 1% 0.2 g e 3% 0.6 g.

Os insetos utilizados na realização da pesquisa foram obtidos em aviário particular, tratando-se de insetos jovens. Inicialmente, os grupos de dez insetos foram pesados juntos, após isso, foram colocados em suas respectivas placas de petri juntamente do tratamento, os mesmos receberam alimentação (ração de frango + cama de aviário).

Durante cada avaliação diária, as placas eram retiradas da B.O.D 10 placas por vez, com o auxílio de uma pinça, retira-se os insetos um por vez, colocando-os na tampa da placa

de Petri para fazer a observação de quantos estavam vivos e quantos estavam mortos. Após cada observação, anotou-se em um caderno os resultados, então os insetos eram novamente adicionados às suas respectivas placas de Petri, para poderem ser armazenados novamente em B.O.D.

Os parâmetros avaliados foram a taxa de mortalidade, tempo de ação do produto e taxa de desidratação. Logo, o experimento teve avaliações a cada 24 horas, exceto nos fim de semana, para verificar se houve ou não mortalidade entre os insetos e estimar o tempo de ação do produto, sendo observadas a placas de petri e anotados os resultados. Após os sete dias, havendo mortalidades, foram pesados os dez insetos de cada placa de petri para fazer a avaliação da taxa de desidratação dos mesmos.

Após obtidos os dados, estes foram analisados de forma estatística descritiva, pois como não houve repetição nas dosagens dos tratamentos então não foi possível rodar os dados e resultados no sisvar sendo assim os resultados foram apresentados em forma de gráficos, conforme estão dispostos na apresentação dos resultados do artigo.

Resultados e Discussão

O peso vivo apresentado na Figura 1, demonstrou que houve variações entre os tratamentos e as devidas concentrações. O tratamento zeólita a 4% apresentou como maior peso 0.17 g e o menor peso 0.12 g.

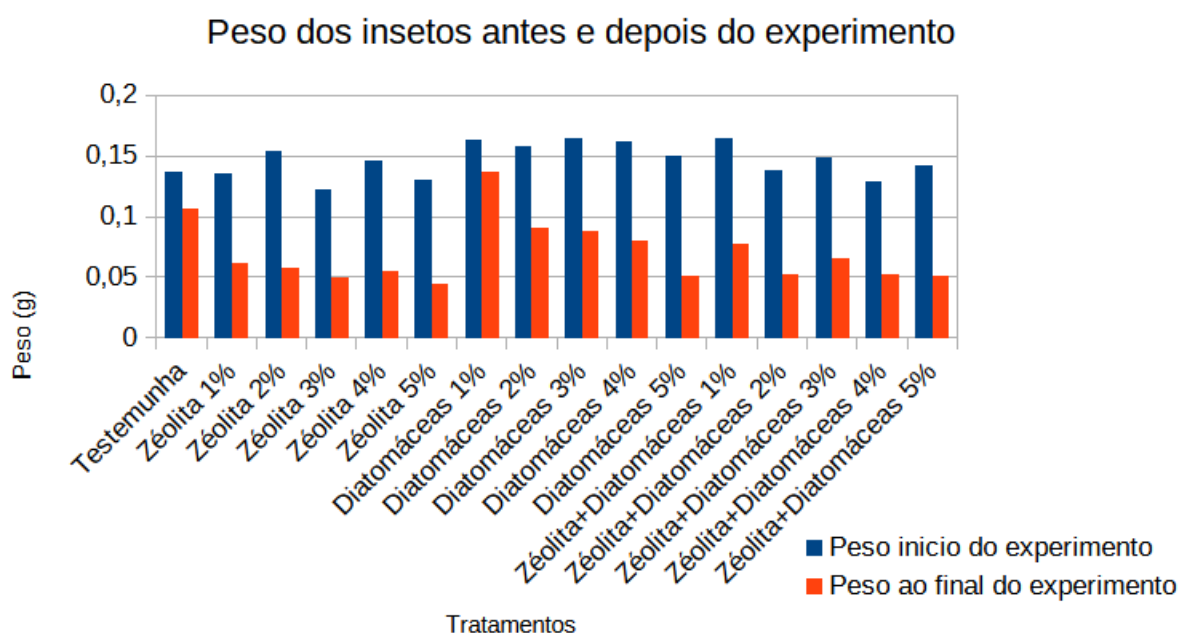
Figura 1 - Peso de adultos de Cascudinho de aviário relacionados às diferentes concentrações de Zeólita, Diatomáceas e Zeólita + Diatomácea no início e no final do experimento.



Os dados apresentados na Figura 1, indicaram não haver interferências em relação ao peso vivo dos adultos submetidos aos tratamentos em estudos. A testemunha (sem aplicação) variou entre os maiores e menores de peso vivo dos adultos, não caracterizando relação com os demais tratamentos mencionados na Figura 1.

Em relação ao peso de insetos mortos, foi observado maior uniformidade nos tratamentos de zeólita entre 1% a 5%, nos quais apresentaram os menores peso entre a diatomácea e zeólita+diatomácea. O tratamento diatomáceo apresentou maiores variações entre as concentrações de 1% a 5%, mas o menor peso entre todos os tratamentos foi observado na concentração de 5%, apresentando 0.04g e o maior peso foi observado a 1% de zeólita+diatomácea. Tanto os tratamentos como a testemunha não demonstraram comparações em destaque em relação aos pesos de adultos mortos Figura 1.

Figura 2 - Peso de larvas de Cascudinho de aviário relacionados às diferentes concentrações de Zeólita, Diatomáceas e Zeólita + Diatomácea no início e no final do experimento.



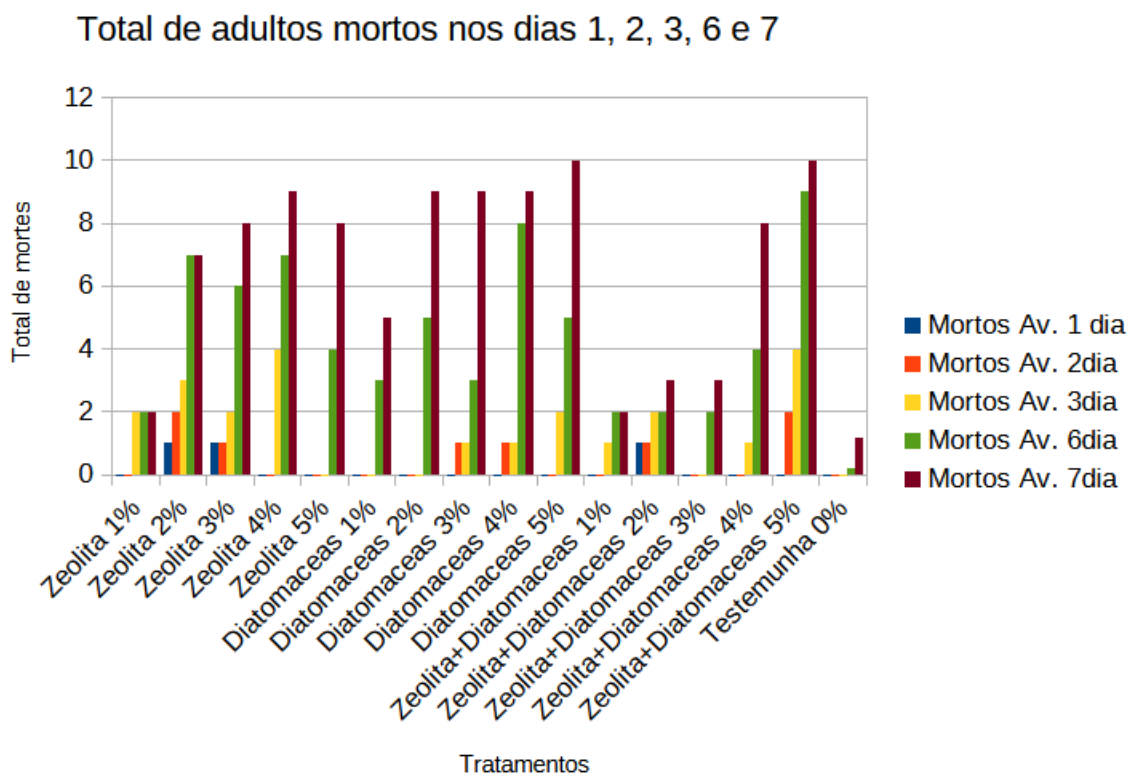
Fonte: O Autor.

Conforme apresentado na Figura 2, as variações em relação aos pesos de larvas vivas foram observadas que os maiores pesos foram demonstrados entre a 1% de diatomácea, diatomácea 3% e Zeólita+diatomácea 1%, apesar de demonstrar proximidades entre alguns tratamentos e distanciamentos entre outros, revelando a não interferência dos tratamentos entre as larvas vivas em experimento.

O maior peso de larvas mortas foi apresentado a 1% de diatomácea 0.13 g, sendo que o peso mais próximo ocorreu com a testemunha (sem aplicação), que apresentou 0.11g. O menor peso foi 0.4 g com o tratamento 5% de diatomácea, Zeólita 3%, diatomácea 5%,

zeólita+diatomácea 2%, zeólita+diatomácea 4%, zeólita+diatomácea 5%. Os demais tratamentos foram intermediários.

Figura 3 - Número de insetos mortos em relação aos dias avaliados e as concentrações relacionados a cada tratamento



Fonte: O Autor.

Conforme a avaliação do 1º dia após a aplicação dos produtos nas placas de Petri com os insetos, pode-se notar que não houve variações entre os tratamentos e as devidas concentrações conforme demonstrado na Figura 3. Apenas nos tratamentos Diatomáceas 2% , Diatomáceas 3% e Zeólita+Diatomáceas 2%, em que obteve-se uma média de 20% de mortos, ou seja, 3 insetos mortos.

Na avaliação de 2 dias após a aplicação, verificou-se que não houve variações demonstrativas entre os tratamentos em comparação ao 1º dia, demonstrando assim que não houve diferenças entre os tratamentos. Apenas nos tratamentos Zeólita 2%, Zeólita+Diatomáceas 5%, Zeólita 3%, Diatomáceas 3%, Diatomáceas 4% e Zeólita+Diatomáceas 2% obteve-se uma média de 26% mortos (8 insetos mortos), enquanto nas testemunhas não ocorreram mortes conforme o gráfico da Figura 3.

Na avaliação de 3 dias após a aplicação, evidenciou-se a eficiência nos tratamentos em relação às testemunhas, pois não houveram mortes durante os 3 dias nas testemunhas. Os tratamentos que se destacaram foram Zeólita 4% com 4 mortos, Zeólita+Diatomáceas 5% com 4

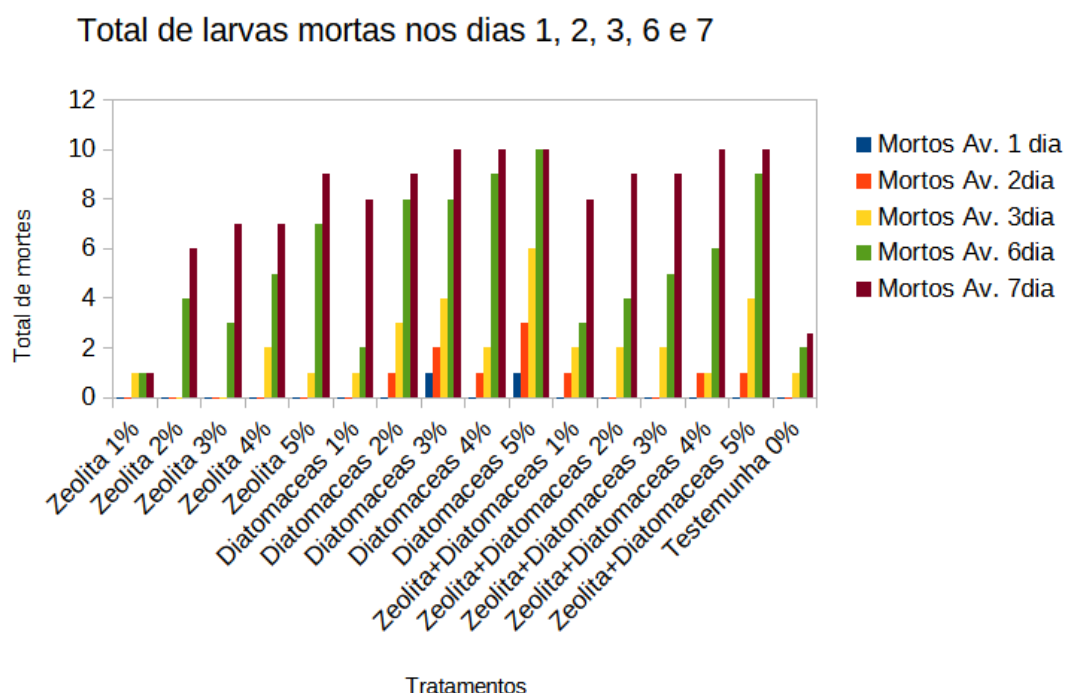
mortos, porém não apresentando grandes diferenças entre os tratamentos Zeólita 1% com 2 mortos, Zeólita 2% com 3 mortos, Diatomáceas 2% com 2 mortos.

Os dias 4 e 5 acabaram caindo em um fim de semana (sábado e domingo), e conforme regras e normas da FAG, o acesso aos laboratórios não é permitido nestes dias.

Na avaliação de 6 dias após a aplicação dos produtos, notou-se uma maior eficiência dos produtos em relação às testemunhas, na qual a média de mortes foi de 0.2 (apenas 1 morto dentre as 5 placas de testemunha) conforme o gráfico da Figura 3. Salientou-se o destaque de eficiência nos tratamentos Zeólita+Diatomáceas 5% com 9 mortos, Diatomáceas 4% com 8 mortos, Zeólita 2% com 7 mortos, Zeólita 4% com 7 mortos, Zeólita 3% com 6 mortos, porém não havendo grande diferença entre os demais tratamentos com dosagens nos quais obteve-se uma média de 2 a 5 mortos por tratamento.

Ao final do experimento no 7º dia após aplicação dos produtos, constatou-se a eficiência dos produtos que obtiveram 100% de mortes, como nos tratamentos Diatomáceas 5% com 10 mortos, Zeólita+Diatomáceas 5% com 10 mortos apresentando uma média de 100% de mortes (20 mortos em 2 placas de petri). Em relação às testemunhas, ao final dos 7 dias apresentaram uma média de 0.8 mortes (apenas 4 insetos mortos dentre as 5 placas de petri), obtendo assim um resultado positivo no uso dos produtos no controle do *Alphitobius diaperinus*, porém não houve grandes diferenças entre os tratamentos cujas mortes apresentaram média de 63% (82 mortos em 13 placas de Petri).

Figura 4 - Número de insetos mortos em relação aos dias avaliados e as concentrações relacionados a cada tratamento



Conforme a avaliação do 1º dia após a aplicação dos produtos nas placas de Petri com os insetos, pode-se notar que não houve variações entre os tratamentos e as devidas concentrações, conforme demonstrado na Figura 4. Apenas nos tratamentos Diatomáceas 3% e Diatomáceas 5% obteve-se uma média de 0.4 mortos (2 insetos mortos).

Na avaliação de 2 dias após a aplicação pode-se notar que não houve variações entre os tratamentos em comparação ao 1º dia, demonstrando assim que não houveram diferenças entre os tratamentos. Porém em comparação às testemunhas que mantiveram a taxa de 0% de mortalidade, obteve-se variações com os tratamentos Diatomáceas 5% com 3 mortos, porém não apresentando grandes diferenças entre os tratamentos Diatomáceas 3%, Diatomáceas 2%, Diatomáceas 4%, Zeólita+Diatomáceas 1%, Zeólita+Diatomáceas 4% e Zeólita + Diatomáceas 5% que obtiveram uma média de 1,66% (7 mortos entre as 6 placas de Petri).

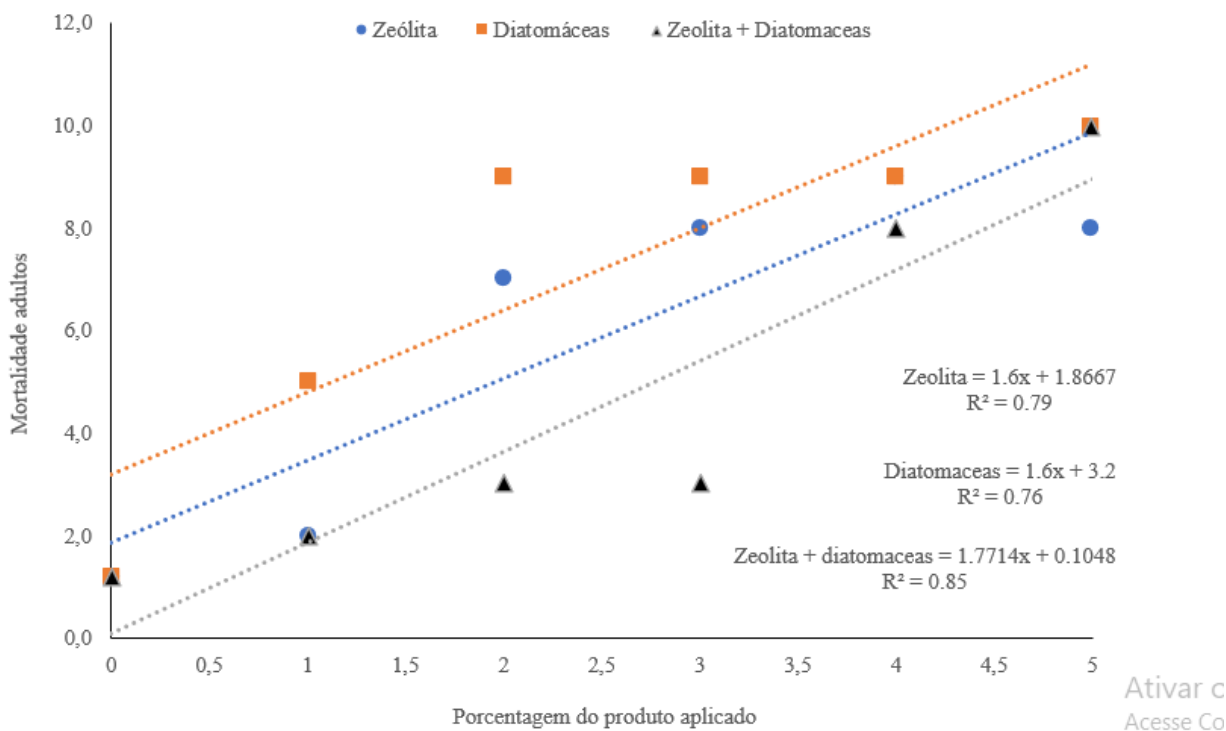
Na avaliação de 3 dias após a aplicação pode-se notar eficiência nos tratamentos em relação às testemunhas, pois a média de mortes durante os 3 dias nas testemunhas foi de 10% (5 mortos entre as 5 placas), os tratamentos que se destacaram foram Zeólita 5% com 6 mortos, Zeólita+Diatomáceas 5% com 4 mortos, Zeólita 4% com 4 mortos, porém não apresentando grande diferença dentre os demais tratamentos em que houveram mortes que apresentaram média de 17% mortos (17 mortos em 10 placas).

Os dias 4 e 5 acabam caindo em um fim de semana (sábado e domingo), e conforme regras e normas da FAG, o acesso aos laboratórios não é permitido nestes dias.

Na avaliação de 6 dias após a aplicação dos produtos evidenciou-se uma maior eficiência dos produtos em relação às testemunhas na qual a média de mortes foi de 20% (10 mortos dentre as 5 placas de testemunha) conforme o gráfico da Figura 4, com destaque de eficiência para os tratamentos Diatomáceas 5% com 10 mortos, Diatomáceas 4% com 9 mortos com uma média de 95% de mortes, havendo diferença entre os demais tratamentos em que houveram mortes que apresentaram média de 47,5% (57 mortos em 12 placas).

Ao final do experimento, no 7º dia após aplicação dos produtos, constatou-se a eficiência dos produtos que obtiveram 100% de mortes como nos tratamentos Diatomáceas 5% com 10 mortos, Zeólita+Diatomáceas 5% com 10 mortos, Zeólita+Diatomáceas 4% com 10 mortos Diatomáceas 4% com 10 mortos e Diatomáceas 3% com 10 mortos apresentando uma média de 100% (50 mortes em 5 placas de petri) em relação às testemunhas, que ao final dos 7 dias apresentaram uma média de 26% de mortes (apenas 13 insetos mortos dentre as 5 placas de petri), obtendo assim um resultado positivo no uso dos produtos no controle do *Alphitobius diaperinus*, porém não havendo grandes diferenças entre os tratamentos em que houveram mortes que apresentaram média de 64% (64 mortes em 10 placas de petri).

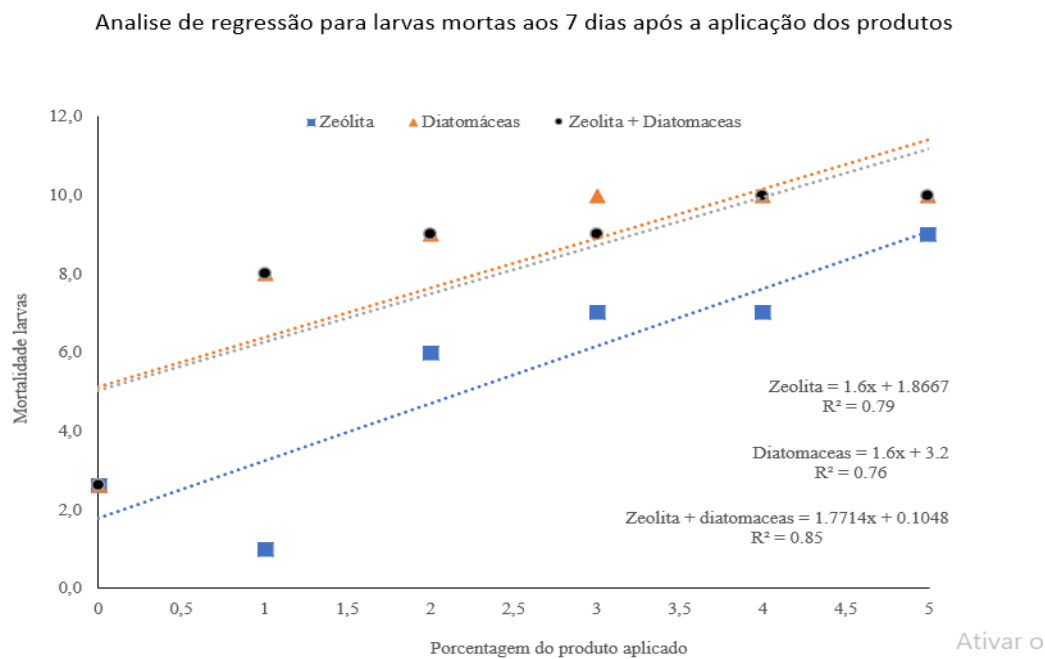
Figura 5 - Análise de regressão para adultos mortos aos 7 dias após a aplicação dos produtos



Fonte: O Autor.

Conforme demonstrado no gráfico da Figura 5, observou-se que quanto maior a dosagem, maior foi a taxa de mortalidade dos insetos.

Figura 6 - Análise de regressão para larvas mortas aos 7 dias após a aplicação dos produtos



Fonte: O Autor.

Ademais, em conformidade à Figura 6, também constatou-se que com as larvas, quanto maior a dosagem, maior foi a taxa de mortalidade dos insetos.

Além disso, considerando que a terra de diatomáceas foi incorporada à cama de frango após a aplicação, os insetos ficaram em contato direto com o produto durante o período experimental, permitindo que ele criasse efeito, expondo os insetos por mais tempo em contato com o produto. Sendo assim, provavelmente uma maior porcentagem de mortalidade teria sido alcançada, pois, como observado para *Tribolium confusum* Jacquelin du Val e *Tenebrio molitor* L. e *Sitophilus oryzae* (L.), houve uma relação direta com o aumento da mortalidade de adultos dessas espécies. Durante seu consumo, eles foram expostos à terra de diatomáceas por períodos cada vez mais longos em condições de laboratório (MEWIS ULRICH *et al.*, 2001).

Segundo Korunic (1998), a eficiência da Terra de Diatomáceas está ligada principalmente à baixa taxa de umidade do ambiente em que foi realizado o experimento, e também à concentração que entra em contato com o corpo do inseto, que desencadeou alterações fisiológicas. A alta pureza e alto teor de SiO₂ Amorfo, torna a terra de diatomáceas mais ativa (KORUNIC, 1998).

Pode-se exibir o valor de uma análise do potencial inseticida da terra de diatomáceas pela análise simples de suas propriedades de formulação. A concentração de sílica nos ingredientes da Terra de Diatomáceas é de aproximadamente 86% (LORINI *et al.*, 2015). Este é o ingrediente ativo que causa a morte de pragas, já o silicato de alumínio (zeólita), possui um teor de sílica de apenas 63% (CELTA BRASIL, 2019).

Conclusão

Os melhores resultados foram observados em períodos mais longos de exposição dos insetos aos tratamentos, sendo que o tratamento com Terra de Diatomáceas obteve os melhores resultados. A obtenção de resultados mais favoráveis após 7 dias, indica a necessidade de realizar novos experimentos com concentrações mais elevadas dos tratamentos, visando reduzir o tempo de sobrevivência desses insetos no aviário.

Referências

BANKS, H. J.; FIELDS, P. G. Physical methods for insect control in stored-grainecosystems. In: JAYAS, D.S.; WHITE, N. D.G.; MUIR, W.E. **Stored grainecosystems**. New York: Marcell Dekker, p. 353-409, 1995.

CELTA BRASIL. **Conheça a zeólita**. Disponível em:

<https://www.celtabrasil.com.br/conheca-zeolita/>. Acesso em 15 set. 2022.

CHERNAKI-LEFFER, A. M.; BIESDORF, S. M.; ALMEIDA, L. M.; LEFFER, E. V. B.; VIGNE, F. Isolamento de enterobactérias em *Alphitobius diaperinus* e na cama de aviários no oeste do estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 4, n. 3, p. 243-247, 2002.

FERREIRA, D. F. Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6. **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2010.

FOGAÇA, I.; FERREIRA, E.; SATURNINO, K. C.; SANTOS, T. R.; CAVALI, J.; PORTO, M. O. Álcool para controle de cascudinho em cama de frango de corte. **Archivos de Zootecnia**, v. 66, n. 256, p. 509-514, 2017.

GAZONI, F. L.; FLORES, F.; BAMPI, R. A.; SILVEIRA, F.; BOUFLEUR, R.; LOVATO, M. Avaliação da resistência do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) a diferentes temperaturas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, n. 1, p. 69-74, 2012.

KORUNIC, Z. Diatomaceous earths, a group of natural insecticides. **Journal of Stored Products Research**, v.34, p.87-97, 1998.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022474X97000398> Acesso em 26 maio de. 2023.

LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008.

MARQUES, C. R. G.; MIKAMI, A. Y.; PISSINATI, A.; PIVA, L. B.; SANTOS, O. J. A. P.; MEWIS, I. ULRICH, C. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum*, *Tenebrio molitor*, *Sitophilus granaries* and *Plodia interpunctella*. **Journal Stored Products Research**, v.37, p.153-164, 2001.

<https://www.scielo.br/j/aib/a/WtcC5pSQpzgqBMvCGpTcQjF/?format=html&lang=pt> Acesso em 26 maio de. 2023.

QUARLES, W. Diatomaceous earth for pest control. *IPM Practitioner*, v.14, p.1-11, 1992.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022474X97000040> Acesso em 26 maio de. 2023.

VENTURA, M. U. Mortalidade de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) por óleo de neem e citronela. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 2565-2574, 2013. <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/10693> Acesso em 26 maio de. 2023.

WOLF, J.; GOUVEA, A.; SILVA, E. L. R.; POTRICH, M. APPEL, A. Métodos físicos e cal hidratada para manejo do cascudinho dos aviários. **Ciência Rural**, Santa Maria, vol. 44, n. 1, p. 161-166, 2014. [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/ciencia-rural/44-\(2014\)-1/metodos-fisicos-e-cal-hidratada-para-manejo-do-cascudinho-dos-aviarios/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/ciencia-rural/44-(2014)-1/metodos-fisicos-e-cal-hidratada-para-manejo-do-cascudinho-dos-aviarios/) Acesso em 26 maio de. 2023.