

USO DE DIFERENTES DILUIÇÕES DE EXTRATO DE NIM E DETERGENTE NO CONTROLE DA LAGARTA-DO-CARTUCHO NA CULTURA DO MILHO

Ana Rafaela de Almeida Augusto¹, Roney Soares Filho², Mírian Peixoto Soares da Silva³, Carmen Maria Coimbra Manhães³, Aline da Silva Santos³, Francisco Maurício Alves Francelino³

¹Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônômica do IFTO – *Campus* Avançado Pedro Afonso. Bolsista CNPq PIC AF. e-mail: <rafaela.agroifto19@gmail.com>

²Estudante do Curso Técnico em Agropecuária Concomitante ao Ensino Médio – IFTO *Campus* Avançado Pedro Afonso. Bolsista do CNPq – PIC EM. e-mail: <roneysoares051@gmail.com>

³Professor do IFTO – *Campus* Avançado Pedro Afonso. e-mail: <mirian.silva@ifto.edu.br>, <carmen.manhaes@ifto.edu.br>, <aline.santos@ifto.edu.br>, <francisco.francelino@ifto.edu.br>

Resumo: O ataque de pragas na cultura do milho causa grandes prejuízo aos produtores. Objetivou-se com este trabalho testar a aplicação de diferentes diluições do extrato de nim e de detergente na cultura do milho em Pedro Afonso – TO, no controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com 8 tratamentos e 3 repetições totalizando 24 parcelas experimentais. Os tratamentos foram T0 – Testemunha, T1, T2 e T3 – 40, 60 e 80g de nim/L, respectivamente, T4 e T5 – 25 e 50 ml de detergente, respectivamente, T6 – 40g de folha de nim/litro + 25 ml de detergente e T7 - 80g de folha de nim/litro + 50 ml/litro de detergente. Foram realizadas 4 avaliações. Para verificar o nível de dano foliar causado pela lagarta-do-cartucho foram atribuídos os valores de 0 a 6, sendo 0 – folha sem danos, 1 – folha raspada, 2 – folha furada, 3 – folha rasgada, 4 – folha raspada e furada, 5 – folha furada e rasgada, 6 – folha raspada, furada e rasgada. Todos os tratamentos utilizados neste experimento se mostraram ineficientes para controlar os danos causados pela lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Desta forma, se fazem necessárias outras pesquisas para que possa avaliar a aplicação em um intervalo de dias menor, utilizar uma área maior para que o espaçamento entre blocos e parcelas seja maior, evitando assim a ação de interferência ambiental, assim como avaliar uma maior dose de extratos aquosos das folhas de nim e de detergente líquido.

Palavras-chave: *Azadirachta indica*, *Spodoptera frugiperda*, sustentável, *Zea mays*

1 INTRODUÇÃO

Milho é a semente da planta da espécie *Zea mays*. O cereal é um dos alimentos mais consumidos em todo o mundo (segunda maior cultura), tanto na alimentação humana quanto no animal. Segundo a Conab (2020) o Brasil colheu uma safra de milho de 257,7 milhões de toneladas.

A cultura do milho, diferentemente de outras, como arroz e feijão é cultivada com relativamente pequeno número de plantas por unidade de área. Com isso, a contribuição de uma planta para a composição final dos rendimentos de grãos é maior, ou seja, a perda de plantas, total ou parcial, na cultura do milho, em relação a uma perda de igual número nos outros cultivos referidos, causa prejuízo maior à produção (CRUZ, 2015 apud LIMA et al., 2016).

Um exemplo de situação que pode afetar a perda de produtividade é a ocorrência de doenças, plantas daninhas e insetos pragas. Juntos ou individualmente, a presença de espécies de pragas tem a capacidade de reduzir o número ideal de plantas, seja por danificar e matar a semente após o plantio, ou a plântula antes ou após a emergência (CRUZ et al., 2015 apud LEITE e BERTOTTI, 2020).

O ataque por pragas primárias favorece o ataque das pragas secundárias, causando danos na produção da massa verde e interferindo na qualidade físico-química dos grãos (ANTUNES et al.,

2011) causando assim grande prejuízo para o produtor.

Na fase larval, a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) é uma das pragas mais importantes do milho, elas se alimentam de folhas novas (cartucho) das plantas, podendo causar perdas significativas na produção se não houver o controle imediato e adequado. Os danos podem variar de acordo com a fase em que a lagarta ataca a lavoura, sendo que a fase inicial de oito a dez folhas as plantas são mais suscetíveis (CAMPOS e BOIÇA JUNIOR, 2012). A fêmea adulta coloca seus ovos nas folhas do milho, quando os ovos eclodem as larvas começam se alimentar da membrana da folha do qual começa a aparecer o sintoma de folhas raspadas, do qual facilita a identificação da presença da lagarta na cultura do milho e a medida que a larva vai se desenvolvendo ela começa a fazer buracos nas folhas até que começam a danificar completamente a planta.

Segundo Lisboa (2018) os inseticidas naturais são uma alternativa sustentável para o controle de pragas no milho, mas existem poucos estudos que comprovem a eficiência, torna-se uma vantagem importante para a preservação ambiental pelo fato de sofrer rápida degradação por efeito da luz solar, do contato com o ar e umidade. A rápida degradação torna menor a possibilidade de serem maléficos contra o meio ambiente, pode ser aplicado poucos dias antes da colheita, do qual se difere dos inseticidas químicos que se aplicado perto da colheita pode ocasionar problemas ao meio ambiente e o ser humano.

O nim (*Azadirachta indica* A. Juss), é uma espécie de múltiplo uso, natural da Índia e dispersa em outros continentes, apresenta em suas folhas e frutos uma substância que é caracterizada como inseticida natural e com potencial de uso para o controle da lagarta-do-cartucho em milho (VIANA et al., 2007). A azadiractina não causa a morte imediata dos insetos, porém, fazem com que os insetos parem de se alimentar. Além disso, demonstrou ser um potente regulador no desenvolvimento dos insetos, impedindo seu crescimento (VEANHOLI et al., 2012).

Objetivou-se com este trabalho testar a aplicação de diferentes diluições do extrato de nim e de detergente na cultura do milho em Pedro Afonso – TO, no controle da lagarta-do-cartucho.

2 METODOLOGIA

No dia 22 de fevereiro de 2020 foi realizada a implantação do projeto de pesquisa do milho situado no Instituto Federal do Tocantins - (IFTO) no qual se encontra na coordenada geográfica 8° 59' 17" S e 48° 09' 39" W, no município de Pedro Afonso -TO, na região norte do estado do Tocantins.

Os materiais utilizados para preparação das soluções utilizadas nos tratamentos e para implantação do projeto, foram: folhas de nim, baldes, bombas pulverizadoras, balança semi-analítica, panos, galões de detergente neutro, óleo de soja comercial, 3 aspersores de irrigação por aspersão convencional, adubos, enxadas, barbantes, piquetes e sementes de milho da var. BR 106.

Para realização do experimento foi feita a aração e gradagem do solo. Em seguida foi feita a marcação dos blocos e das parcelas experimentais. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com 8 tratamentos conforme descrição na tabela 1. Foram utilizados 3 blocos totalizando 24 parcelas experimentais.

Cada parcela foi composta por 2m x 5m de comprimento e largura, com 4 linhas de plantio. Para realização da sementeira foram abertas covas de aproximadamente 5 cm de profundidade, com espaçamento de 0,50 m entre linhas e 0,25 m entre plantas. Entre uma parcela e outra foi utilizado um espaçamento de 2m. Foram semeadas três sementes de milho por cova. Quatorze dias após a sementeira foi realizado o desbaste, deixando apenas duas plantas por cova.

Tabela 1: Descrição dos tratamentos utilizados para preparo da calda para aplicação em plantio de milho localizado no município de Pedro Afonso/TO.

Tratamentos	Descrição	Diluições (%)
T0	Testemunha (somente água)	0
T1	40g de folha de nim/litro	4
T2	60g de folha de nim/litro	6
T3	80g de folha de nim/litro	8
T4	25 mL de detergente/litro	2,5
T5	50 mL de detergente/litro	5
T6	40g de folha de nim/litro + 25 mL de detergente	4 + 2,5
T7	80g de folha de nim/litro + 50 mL/litro de detergente	8 + 5

Para que todas as soluções tivessem uma boa distribuição e aderência às folhas do milho, foi adicionado um adjuvante na calda na pulverização, com exceção do T0. O adjuvante utilizado foi o óleo de soja comercial ($3,52 \text{ mL.L}^{-1}$ da calda).

As folhas de nim foram coletadas e secas em local sombreado por dois dias. Após secagem as folhas foram picadas e os talos retirados. As folhas foram pesadas nas quantidades correspondentes aos tratamentos que tinham o nim na sua composição e foram deixadas de molho por 24h para que o nim liberasse suas propriedades químicas na água. Após este período a solução foi filtrada e adicionada óleo e/ou detergente, conforme os tratamentos, para formar a calda desejada. Foram realizadas quatro aplicações dos tratamentos, no intervalo de 21 dias entre as aplicações, com o uso de bomba costal e manual. As aplicações foram realizadas no final da tarde, devido a maior atividade

alimentar da lagarta no período noturno e também por reduzir o efeito de raios ultravioletas, do qual estudos indicam que a *Azadiractina* é sensível à fotodegradação.

Um dia antes da aplicação dos tratamentos foi realizada uma avaliação (AV) para verificar a ausência ou a presença da praga lagarta-do-cartucho, totalizando quatro avaliações. Na coleta de dados foram atribuídos os valores de 0 a 6 para verificação do nível de dano foliar causado pela lagarta-do-cartucho, segue a escala de avaliação 0 – folhas sem danos, 1 – folha raspada, 2 – folha furada, 3 – folha rasgada, 4 – folha raspada e furada, 5 – folha furada e rasgada, 6 – folha raspada, furada e rasgada. Para esta coleta de dados foram consideradas todas as plantas das duas linhas centrais de cada parcela experimental.

Em 24 de março de 2020, foi realizada adubação de cobertura com ureia e Cloreto de Potássio conforme a recomendação para a cultura do milho. Durante a condução do experimento foram feitas capinas para fazer o controle de plantas daninhas, para que não pudesse haver competições com o milho.

Os dados foram submetidos estatisticamente à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade objetivando comparar os tratamentos e as diferentes avaliações dentro de cada tratamento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das avaliações dos níveis de danos foliares causados pelo ataque da lagarta-do-cartucho na cultura do milho realizadas a cada 21 dias em todas as parcelas experimentais estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1- Nível de danos foliares causado pelo ataque da lagarta-do-cartucho na cultura do milho.

Variáveis Dias	Tratamentos							
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
AV1	2bB	2bB	2bB	4bA	4bA	4bA	2bB	1bB
AV2	6aA	6aA	4aA	6aA	6aA	6aA	5aA	6aA
AV3	6aA	6aA	6aA	6aA	6aA	6aA	6aA	6aA
AV4	6aA	6aA	6aA	6aA	6aA	6aA	6aA	6aA

AV1: Avaliação 1, AV2: Avaliação 2, AV3: Avaliação 3, AV4: Avaliação 4. T0: tratamento 0, T1: tratamento 1, T2: tratamento 2, T3: tratamento 3, T4: tratamento 4, T5: tratamento 5, T6: tratamento 6, T7: tratamento 7.

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% (Comparando avaliações).

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% (Comparando tratamentos).

Analisando a tabela 1, ao comparar as diferentes avaliações percebe-se que os tratamentos T0, T1, T2, T6 e T7 diferiram estatisticamente na primeira avaliação comparada às demais, apresentando

nível de dano foliar maiores a partir da segunda avaliação (AV2). Já os tratamentos T3, T4 e T5 não diferiram estatisticamente entre as avaliações.

Ao se comparar os diferentes tratamentos dentro de uma mesma avaliação, observa-se que apenas na primeira avaliação houve diferença significativa entre os tratamentos, a partir da segunda avaliação (AV2) todos os tratamentos foram considerados iguais quanto ao nível de danos foliares causado às plantas de milho. Na primeira avaliação os tratamentos T0, T1, T2, T6 e T7 foram mais eficientes na prevenção de danos foliares. Ainda na primeira avaliação (AV1), ao comparar os demais tratamentos com a testemunha T0 conclui-se que T3, T4 e T5 forem menos eficientes para o controle do nível de danos foliares do que a testemunha e os demais tratamentos foram considerados iguais a testemunha.

Analisando a tabela 1, observa-se que na primeira avaliação (AV1) os tratamentos T0, T1, T2 e T6 apresentaram danos de nível 2, que representam folhas furadas. Já os tratamentos T3, T4 e T5 apresentaram danos de nível 4, que representam folhas raspadas e furadas. O tratamento T7 apresentou danos de nível 1, que representa folha raspada.

Na segunda avaliação, os tratamentos T0, T1, T3, T4, T5 e T7 apresentaram danos de nível 6, o que representam folhas raspadas, furadas e rasgadas. Já o tratamento T2 apresentou dano de nível 4, que representam folhas raspadas e furadas. E o tratamento T6 apresentou dano de nível 5, que representam folhas furadas e rasgadas.

A partir da terceira e quarta avaliação todos os tratamentos apresentaram danos de nível 6, ou seja, o maior nível de dano utilizado na avaliação, que representam folhas raspadas, furadas e rasgadas. Concluindo-se que nenhum dos tratamentos utilizados foi eficiente para controlar os danos causados pela lagarta-do-cartucho na cultura do milho neste experimento.

Segundo Manhães et. al. (2013), o espaçamento entre linhas e a ação da interferência do ambiente (vento) pode ter influenciado nos tratamentos, desta forma, a testemunha pode ter recebido involuntariamente resíduos dos demais, sendo assim não obtiveram uma diferença entre os tratamentos.

Da mesma forma, Oliveira, et al.(2007) avaliando extratos aquosos de nim a 2% concluíram que os extratos não possuem a eficiência necessária como único método de controle da lagarta-do-cartucho em condições de campo. Porém, perceberam que, os produtos vegetais testados começam a afetar o desenvolvimento da lagarta-do-cartucho alguns dias após a pulverização das folhas, em geral sete dias após da aplicação dos extratos.

Uchoa, et al. (2018) testando tratamentos com as folhas do nim observaram que a aplicação dos extratos não se diferenciou estatisticamente da testemunha, indicando uma menor influência no controle da *S. frugiperda*, devido uma variação na quantidade de azadiractina presente nas folhas, sendo necessário maior quantidade do pó para se obter bons resultados. Segundo Viana et al. (2006) a quantidade de azadiractina presente nas folhas de nim pode variar de acordo a época do ano, a maior concentração dessa substância ocorre nos meses de março e abril, logo após o final do período chuvoso, e decresce acentuadamente no período de baixa precipitação pluviométrica (junho a setembro). Chaveiro Júnior (2018) utilizou uma alta concentração do óleo do fruto do nim e se mostrou eficiente no controle da lagarta-do-cartucho, isso se dá ao fato de que o fruto possui uma maior concentração da substância.

A baixa eficiência dos produtos vegetais testados também pode estar relacionada à localização da lagarta na planta, que alojada dentro do cartucho, fica protegida dos extratos pulverizados. A redução da infestação observada, em especial, após sete dias das aplicações, podem se tornar significativas se somadas ao longo do tempo, após algumas pulverizações. No entanto, são necessárias outras pesquisas para testar novas metodologias, formulações e formas de aplicação (OLIVEIRA et al., 2007). Segundo a literatura, o nim não tem eficiência quando aplicado em horários que receba uma forte concentração de raios UV, porém Viana e Ribeiro (2010) testaram as aplicações em diferentes horários e também não houve diferenciação nos resultados obtidos.

Por outro lado, o uso de substâncias extraídas de plantas silvestres com o poder inseticida apresenta algumas vantagens quando comparada aos sintéticos: são renováveis, facilmente degradáveis, ou seja, não contaminam o meio ambiente. O desenvolvimento de resistência dos insetos a estas substâncias é lento, além de não deixarem resíduos nos alimentos, são seguros aos operadores, e de baixo custo, tornando-se acessível aos pequenos produtores (OLIVEIRA et al., 2007).

Uchoa, et al. (2018) também concluíram que os tratamentos à base de nim não se diferenciaram do tratamento com inseticida químico. Mostrando que, o uso de extratos aquosos do nim pode ser utilizado no controle da lagarta-do-cartucho favorecendo tanto a saúde humana quanto o meio ambiente. Constatando ainda que, o uso do extrato aquoso dos frutos do nim foi mais eficaz no controle da lagarta-do-cartucho que os demais tratamentos a base de nim, podendo ser utilizado como substituto do produto sintético.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os tratamentos utilizados neste experimento se mostraram ineficientes para controlar os danos causados pela lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Desta forma, se fazem necessárias outras pesquisas para que possa avaliar a aplicação em um intervalo de dias menor, utilizar uma área maior para que o espaçamento entre blocos e parcelas seja maior, evitando assim a ação de interferência

ambiental, assim como avaliar uma maior dose de extratos aquosos das folhas de nim e de detergente líquido e também testar doses de aplicação do óleo do fruto nas condições deste experimento para o nordeste do Tocantins.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos à equipe envolvida no projeto. Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e ao IFTO pela concessão do recurso que fomentou esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. G.; VIEBRANTZ, P. C.; GOTTARDI, R.; DIONELLO, R. G. Características físico-químicas de grãos de milho atacados por *Sitophilus zeamais* durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. v.15, n.6, p.615–620, 2011.

CAMPOS, A. P. de; BOIÇA JUNIOR, A. L. Lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidóptera: *Noctuidae*) submetidas a diferentes concentrações de óleo de nim. **Revista de milho e sorgo**, v.11, n.2, p. 137-144, 2012.

CHAVEIRO JÚNIOR, J. R., Uso do óleo de nim no controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) na cultura do milho. **Trabalho de conclusão de curso apresentado ao centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, para obtenção do título de Bacharel em agronomia**. 2018.

CONAB. **Conab prevê produção recorde de grãos na safra 2020/19**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-10/conab-preve-producao-recorde-de-graos-na-safra-202021#:~:text=Com%20268%2C7%20milh%C3%B5es%20de,257%2C7%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas>. Acesso em: 12 nov 2020.

LISBOA, A. R. Uso do óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus*) no controle biológico do pulgão preto do feijoeiro (*Aphis craccivora*) (Hemiptera: *Aphididae*). **Artigo como requisito ao título de Mestre em Sistemas Agroindustriais** pela Universidade Federal de Campina Grande. 36p, 2018.

LIMA, B. V.; CAETANO, B. S.; SOUZA, G. G.; SPONTONI, M. T.; SOUZA, L. C. D. de Pragas da cultura do milho. **Revista Conexão eletrônica**, Três Lagoas, MS. v.13, n.1, 2016.

LEITE, T. V. P.; BERTOTTI, D. L. Efeitos dos inseticidas botânicos aplicados no manejo agroecológico de pragas na cultura do milho doce. **Revista Brasiliense de Agroambiente e Desenvolvimento Sustentável**. Águas Claras – DF, v.1, n.1, 2020.

MANHÃES, C. M. C.; LOCATELLI, T.; COELHO, F. C.; FRANCELINO, H. de O.; FRANCELINO, F. M. A. Controle alternativo de pragas da fase reprodutiva da cultura do milho pipoca utilizando extrato aquoso de nim. Resumos do **VII Congresso Brasileiro de Agroecologia**. Porto Alegre - RS, 2013.

OLIVEIRA, M. S. S.; ROEL, A. R.; ARRUDA, E. J.; MARQUES, A. S.. Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-docartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: *Noctuidae*). *Ciência e Agrotecnologia*, 31, 326-330, 2007.

UCHOA, R. L.; ALMEIDA FILHO, I. I. de; SOUZA, J. P. de; SANTOS, C. de F.; SANTOS, D. L.

dos. Extrato de nim no controle da *Spodoptera frugiperda* em milho. **Revista Verde**, Pombal, PB. v.13, n.2, p.163-169, abr-jun, 2018.

VEANHOLI, W. A.; MATEUS, G. P.; SANTOS, N. C. B.; BORGES, W. L. B.; SANTOS, W. T. C. Efeito de Extratos de Nim no Controle da Lagarta do Cartucho do Milho. In: **XXIX Congresso Nacional De Milho e Sorgo** - Águas de Lindóia - 26 a 30 de agosto de 2012.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T.; RIBEIRO, P.E. de A. Uso do extrato aquoso de folhas de nim para o controle de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho. 1.ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 5 p. (Circular técnica).

VIANA, P. A.; PRATES, H. T.; RIBEIRO, P. E. A. Efeito de extratos de nim e de métodos de aplicações sobre o dano foliar e o desenvolvimento da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.6, n.1, p. 17-25, 2007.

VIANA, P. A.; RIBEIRO, P. E. de A. Efeito do extrato aquoso de folhas verdes de nim (*Azadirachta indica*) e do horário de aplicação sobre o dano e o desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) na cultura do milho. **Revista Brasileira de milho e sorgo**, v.9, n.1, p. 27-37, 2010.