

CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MILHO NO TOCANTINS APÓS APLICAÇÃO DE NIM E DETERGENTE NO MANEJO DE CONTROLE DE PRAGAS

Ana Rafaela de Almeida Augusto¹, Carlos Daniel Moraes Carvalho², Mírian Peixoto Soares da Silva³,
Aline da Silva Santos³, Carmen Maria Coimbra Manhães³, Francisco Maurício Alves Francelino³

¹Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônômica do IFTO – *Campus* Avançado Pedro Afonso. Bolsista CNPq PIC AF. e-mail: <ana.augusto@estudante.ifto.edu.br>

²Estudante do Curso Técnico em Agropecuária Concomitante ao Ensino Médio – IFTO *Campus* Avançado Pedro Afonso. Bolsista do CNPq – PIC EM. e-mail: <danielcarlosmarais123@gmail.com>

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

Resumo: Os inseticidas naturais são uma alternativa sustentável para o controle de pragas do milho, mas poucos estudos comprovam sua eficácia. Objetivou-se com este trabalho testar o efeito no crescimento de plantas de milho durante a fase vegetativa após a aplicação de nim e de detergente neutro usado para controle de pragas no município de Pedro Afonso – TO. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com 7 tratamentos e 3 repetições totalizando 21 parcelas experimentais. Os tratamentos foram: T1 – Testemunha, T2, T3 – 15, 25 de detergente/L, respectivamente, T4 e T5 – 100g e 200g de folhas de nim/L, respectivamente, T6 – 100g de folha de nim/litro + 15 ml de detergente e T7 - 200g de folha de nim/L + 15 ml/litro de detergente. Foram realizadas 5 avaliações. Para verificar o desenvolvimento da planta de milho, foi mensurado o diâmetro do caule, a altura da planta e contado o número de folhas totalmente desenvolvidas. Os tratamentos não influenciaram na quantidade de folhas definitiva.

Palavras-chave: *Azadirachta indica*, controle alternativo de pragas, *Zea mays*

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é um dos grãos mais cultivados no mundo, isso se dá ao fato devido a seu alto valor nutricional, assim sendo usado tanto para consumo humano quanto para ração animal na forma de grãos ou de silagem. Segundo a Conab (2021) a produção total de milho no Brasil está estimada em 106,4 milhões de toneladas, um aumento de 3,7% em relação à produção de 2019/20.

Em áreas de produção de milho ao contrário de outras, como as de sorgo e soja, o número de plantas por unidade de área é relativamente pequeno, portanto, a contribuição das plantas para o rendimento final de grãos é maior, de forma que a perda total ou parcial das plantas influencia negativamente para a produção final. Com isso, a disposição de sementes e a manutenção do número de plantas até a colheita são altamente necessárias (CRUZ, 2015).

Os agricultores familiares costumam enfrentar alguns problemas como, a baixa disponibilidade de capital agrícola e o baixo nível de tecnologia utilizada, que juntamente com a incidência de pragas, em quase todas as fases do ciclo de produção do milho, causam danos quantitativos e qualitativos (CAMPOS e BOIÇA JUNIOR, 2012) quando não é adotado algum método de controle.

Segundo Cruz et al. (2011) o ataque das pragas nas culturas vem aumentando. Dentre as razões apontadas para o aumento das infestações, pode-se citar o desequilíbrio biológico, que se deve à eliminação de seus inimigos naturais pelo uso excessivo de controles químicos. Desta forma a procura por um controle alternativo eficiente vem sendo cada vez maior.

Os inseticidas naturais são uma alternativa sustentável para o controle de pragas do milho, mas poucos estudos comprovam sua eficácia. Segundo Lisboa (2018) este tipo de inseticida, degradam-se rapidamente em contato com a luz solar, o ar e a umidade, tornando-se uma vantagem importante para a proteção ambiental pois a degradação rápida reduz a possibilidade de danos ao meio ambiente. Além do que pode ser usado alguns dias antes da colheita, diferentemente dos inseticidas químicos, que se usado próximo à colheita, causará problemas ao meio ambiente e ao homem.

Um exemplo de inseticida natural que vem sendo utilizado é o extrato de nim (*Azadirachta indica* A. Juss). Segundo Martinez (2002) o nim, desempenha um papel no controle de cerca de 430 tipos de pragas que ocorrem no mundo, por possuir em suas folhas e frutos mais de 50 terpenoides, que agem como inseticida natural. Devido às suas propriedades, o extrato de nim é aprovado para uso em plantações orgânicas em todo o mundo. Durante séculos foi utilizada como planta medicinal, como planta de sombra e, mais recentemente, como inseticida e também para a produção de madeira e cosméticos.

O uso de detergente associado ou não com inseticidas naturais tem sido relatado de forma empírica. Entretanto, não se sabe se realmente este produto possui eficácia no controle de pragas do milho e ainda se podem ou não causar danos às plantas. Neste sentido, estudos científicos testando o uso do detergente no controle alternativo de pragas nesta cultura são bastante importantes.

Objetivou-se com este trabalho testar o efeito no crescimento de plantas de milho durante a fase vegetativa após a aplicação de nim e de detergente neutro usados para controle de pragas no município de Pedro Afonso - TO.

2 METODOLOGIA

Este experimento foi realizado na unidade de pesquisa, localizada no Instituto Federal do Tocantins - (IFTO), no município de Pedro Afonso/TO, coordenada geográfica 8° 59' 17" S e 48° 09' 39" W.

A implantação do projeto de pesquisa ocorreu em março de 2021 e foram utilizadas sementes de milho da var. BR 106 adquiridas no comércio local.

Na área experimental foi feita a gradagem e aração do solo. Em seguida foi feita a marcação dos blocos e das parcelas experimentais. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC). Cada parcela foi composta por 1m x 1m de comprimento e largura, com 3 linhas de plantio. Foram utilizados 3 blocos e 7 tratamentos conforme descrição na tabela 1, totalizando 21 parcelas experimentais.

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 (%)
T1	Testemunha (somente água)	0
T2	15 ml de detergente/Litro	1,5
T3	25 ml de detergente/Litro	2,5
T4	100g de folha de nim/Litro	10
T5	200g de folha de nim/Litro	20
T6	100g de folha de nim + 15 ml de detergente/Litro	10 + 1,5
T7	200g de folha de nim + 15 ml de detergente/Litro	20 + 1,5

T1: tratamento 1, T2: tratamento 2, T3: tratamento 3, T4: tratamento 4, T5: tratamento 5, T6: tratamento 6, T7: tratamento 7.

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 as parcelas e os blocos foi utilizado um espaçamento de 2m. Foram semeadas três sementes de milho por cova. Vinte dias após a sementeira foi realizado o desbaste, deixando apenas uma planta por cova.

Foram realizadas dez aplicações da calda com intervalo de 7 dias entre as aplicações. Para o preparo da calda as folhas de nim foram coletadas e tiveram seus talos retirados. As folhas de nim foram pesadas nas quantidades correspondentes aos tratamentos e foram batidas no liquidificador durante 30 segundos para que o nim liberasse suas propriedades químicas na água. Após este procedimento a calda foi deixada em baldes por 24 horas, depois foi filtrado com um pano e adicionado o detergente nos tratamentos conforme suas descrições, para formar a calda desejada (Tabela 1).

As aplicações foram realizadas com o uso de bomba costal e manual no final da tarde, devido a maior atividade alimentar das pragas no período noturno e também para reduzir a degradação deste inseticida natural, do qual estudos indicam que a *Azadiractina* é sensível à fotodegradação.

Durante a condução do experimento foram feitas capinas para fazer o controle de plantas daninhas, para que não pudesse haver competições com o milho e irrigadas por aspersores quando necessário.

As avaliações e aplicações da calda referente a cada tratamento foram iniciadas vinte e nove dias após a sementeira, sendo as avaliações sempre realizadas no mesmo dia, antes de cada aplicação. E ao longo do experimento as avaliações ocorreram a cada 14 dias, totalizando cinco avaliações.

Para acompanhar o desenvolvimento da planta, foram coletados os seguintes dados: altura das plantas (AP) (cm) com o auxílio de uma trena, o diâmetro do caule (DC) (mm) com o auxílio de um paquímetro e contado o número de folhas totalmente desenvolvidas (NFD). Para esta coleta de dados foram consideradas todas as plantas de parcela experimental.

Para avaliação final do experimento foi realizada uma última coleta de dados 14 dias após a 5ª avaliação, quando foram sorteadas três plantas aleatórias dentro de cada parcela e retiradas do solo com o auxílio de uma enxada para não danificar as raízes. Foram separadas as raízes e a parte aérea e pesadas

em uma balança semi-analítica para obter o peso da massa fresca (g). Logo em seguida foram colocadas separadamente em sacos de papel e levadas a estufa de secagem com circulação de ar até peso constante. Depois foram pesadas novamente para obter o peso de massa seca (g).

Os dados foram submetidos a análise de variância, e comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 3 blocos e 7 tratamentos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das avaliações do desenvolvimento das plantas de milho submetidas aos diferentes tratamentos estão apresentados na tabela 2.

Com relação ao DC no teste de variância foi observado efeito significativo a 1% de probabilidade para concentrações e dias de avaliações. A interação entre os dias e os tratamentos não teve efeito significativo. Para AP no teste de variância foi observado efeito significativo para a concentração a 5%. A interação entre os dias e as concentrações não teve efeito significativo. Para NFD não foi observado efeito significativo (Tabela 2).

Os coeficientes de variações variaram entre 11,01 a 57,93 %, mostrando precisão experimental na colheita das variáveis avaliadas em campo.

Tabela 2 - Análise de Variância do desenvolvimento da planta de milho em resposta a aplicação da concentração da calda do tratamento 6, testadas no município de Pedro Afonso – TO.

FV	GL	DC	AP	NFD
		QM	QM	QM
Concentração	6	109,18**	57,93*	70,02 ^{ns}
Dias de avaliação	4	1679,95**	21520 ^{ns}	878,84 ^{ns}
Concentração x Dias	24	19,47 ^{ns}	1804,39 ^{ns}	27,13 ^{ns}
Resíduo	60	21,99	115285,6	1554,69
CV (%)		11,01	57,93	16,49

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, ^{ns}: Não significativo. FV: Funções de variância; GL: Grau de liberdade; QM: Quadrado médio; CV: Coeficiente de variação; DC: Diâmetro do caule; AP: Altura da Planta; NFD: Número de folhas definidas.

Os dados da tabela 3 mostram que os tratamentos T3 e T4 apresentaram redução do DC ao longo das avaliações. Avaliando o comportamento das plantas submetidas aos diferentes tratamentos observa-se que não houve diferença no DC por dia de avaliação (Tabela 3).

Diversos fatores podem estar relacionados a perda de espessura do diâmetro do caule. Segundo Sandini (2000) a taxa fotossintética após a floração diminuirá devido a diversos fatores, como chuvas excessivas, dias nublados prolongados, seca, destruição da área foliar, doenças, desequilíbrio nutricional e superpopulação, o que resultará na necessidade de utilização de reservas de do colmo para enchimento dos grãos. Porém, a redução ocorrida no DC pode estar relacionada a aplicação de detergente e nim, pois as plantas não passaram pelos fatores acima listados.

Tabela 3. Teste comparativo de Média do Diâmetro do caule (DC)

Variáveis	Teste de Média - DC (mm)				
	A1	A2	A3	A4	A5
T1	27,8 Ba	48,27 Aa	46,10 Aa	44,50 Aa	41,91 Aa
T2	25,8 Ba	53,68 Aa	46,08 Aa	45,26 Aa	44,92 Aa
T3	27,14 Ca	54,82 Aa	47,36 ABa	41,80 Ba	38,88 BCa
T4	28,75 Ba	46,37 Aa	42,39 Aa	41,35 Aa	39,08 ABa
T5	26,09 Ba	46,76 Aa	40,85 Aa	44,37 Aa	42,23 Aa
T6	30,15 Ba	57,34 Aa	51,33 Aa	50,91 Aa	48,48 Aa
T7	25,94 Ba	48,46 Aa	48,08 Aa	51,53 Aa	44,65 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si. T1: tratamento 1; T2: tratamento 2; T3: tratamento 3; T4: Tratamento 4; T5: tratamento 5; T6: tratamento 6; T7: tratamento 7.

No teste comparativo de médias apenas o tratamento T5 aumento expressivo da altura da planta a partir da quarta avaliação, mostrando que o nim contribuiu para o incremento da altura das plantas (Tabela 4).

Tabela 4. Teste comparativo de média da altura da planta (AP).

Variáveis	Teste de Média - AP (cm)				
	A1	A2	A3	A4	A5
T1	27,80 Aa	95,52 Aa	141,24 Aa	125,97 Aa	126,71 Aa
T2	45,12 Aa	84,81 Aa	95,89 Aa	72,40 Aa	62,17 Aa
T3	46,96 Aa	85,95 Aa	96,59 Aa	86,00 Aa	72,99 Aa
T4	48,55 Aa	94,64 Aa	129,90 Aa	142,81 Aa	136,61 Aa
T5	42,78 Aa	87,22 Ba	210,08 Aa	147,45 ABa	142,13 ABa
T6	50,30 Aa	94,42 Aa	115,45 Aa	114,80 Aa	104,20 Aa
T7	41,42 Aa	87,16 Aa	101,66 Aa	96,85 Aa	73,15 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si. T1: tratamento 1; T2: tratamento 2; T3: tratamento 3; T4: Tratamento 4; T5: tratamento 5; T6: tratamento 6; T7: tratamento 7.

Na Tabela 5 é possível observar que os tratamentos testados neste experimento não influenciaram no número de folhas definitivas em todas as avaliações realizadas.

Para as variáveis massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz os resultados observados não apresentaram diferença entre os tratamentos testados, conforme tabela 7.

Tabela 5. Teste comparativo de média do Número de folhas definidas (NFD).

Variáveis	Teste de Média - NFD				
	A1	A2	A3	A4	A5
T1	27,80 Ba	38,19 ABa	42,08 Aa	37,13 ABa	35,71 ABa
T2	20,20 Ba	38,11 Aa	38,56 Aa	33,07 ABa	32,92 ABa
T3	21,96 Ba	39,25 Aa	35,67 Aa	29,58 ABa	27,24 ABa
T4	23,71 Ba	37,81 Aa	37,90 Aa	36,73 ABa	35,27 ABa
T5	23,11 Ba	39,22 Aa	32,58 ABa	41,03 Aa	38,97 Aa
T6	23,77 Ba	41,75 Aa	40,25 Aa	39,63 Aa	36,31 ABa
T7	23,17 Ba	40,66 Aa	40,33 Aa	43,35 Aa	34,54 ABa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si. T1: tratamento 1; T2: tratamento 2; T3: tratamento 3; T4: Tratamento 4; T5: tratamento 5; T6: tratamento 6; T7: tratamento 7.

Tabela 7. Teste de comparativo de média da colheita das plantas de milho em resposta a aplicação das concentrações aplicadas na cultura do milho no município de Pedro Afonso – TO.

Variáveis	Teste comparativo de Média			
	MFPA	MFR	MSPA	MSR
T1	80,66 a	40,33 a	57,55 a	35,37 a
T2	50,03 a	18,79 a	33,20 a	15,01 a
T3	49,36 a	17,02 a	22,81 a	7,75 a
T4	55,39 a	30,62 a	40,45 a	19,68 a
T5	76,55 a	42,99 a	53,68 a	31,11 a
T6	67,22 a	30,82 a	49,48 a	18,23 a
T7	78,39 a	35,52 a	42,64 a	21,77 a

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si. T1: tratamento 1; T2: tratamento 2; T3: tratamento 3; T4: Tratamento 4; T5: tratamento 5; T6: tratamento 6; T7: tratamento 7; MFPA: Massa fresca da parte aérea; MFR: Massa fresca da raiz; MSPA: Massa Seca da parte aérea; MSR: Massa seca da raiz.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tratamentos T3 e T4 apresentaram redução do DC ao longo das avaliações. O nim contribuiu para o incremento da altura das plantas. Os tratamentos não influenciaram na quantidade de folhas definitiva.

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.

6 REFERÊNCIAS

CAMPOS, A. P. De; BOIÇA JUNIOR, A. L. **Lagartas de *Spodeptera 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.

CONAB. **Produção de grãos tem previsão de aumento de 5,7%, chegando a 271,7 milhões de t.** Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3989-producao-de-graos-tem-previsao-de-aumento-de-5-7-chegando-a-271-7-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 03 Nov. 2021.

CRUZ, I. **Manejo de pragas da cultura do milho.** Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/mipmilho/arquivos/mipculturadomilhocap12.pdf>. Acesso em: 03 Nov. 2021.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; PIMENTEL, M. A. G.; COELHO, A. M.; KARAM, D.; CRUZ, I.; GARCIA, J. C.; MOREIRA, J. A. A.; OLIVEIRA, M. F.; GONTIJO NETO, M. M.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; VIANA, P. A.; MENDES, S. M.; COSTA, R. V.; ALVARENGA, R. C.; MATRANGOLO, W. J. R. **Produção de milho na agricultura familiar.** Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo, 2011. 42 p. (Embrapa milho e sorgo. Circular técnica, 159).

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.

MARTINEZ, S. S. **O nim: natureza, usos múltiplos, produção.** Londrina: Iapar. 142p, 2002.

SANDINI, I. E. FANCELLI, A. L. **Milho: estratégias de manejo para a região sul.** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária. 2000. 209 p.