

MANEJO DE NITROGÊNIO NOS COMPONENTES PRODUTIVOS DA CULTURA DO MILHO, SOB CONDIÇÕES DE VÁRZEA

Grazielle Pereira Mascarenhas¹, Edmar Vinicius de Carvalho², Patrícia Resplandes Rocha dos Santos³, Bruna Emanuely Soares De Oliveira⁴, Marcelo Carvalho da Silva⁵, Suanny Leticia Marinho Ribeiro⁶

¹Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica CNPq. e-mail: <grazielle.mascarenhas@estudante.ifto.edu.br>

²Estudante do Curso Técnico em Agricultura Integrado ao Ensino Médio. Bolsista do Programação de Iniciação Científica CNPq. <bruna.oliveira11@estudante.ifto.edu.br>.

^{3,4,5}Estudantes do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. e-mail: <marcelo.silva10@estudante.ifto.edu.br>; <suanny.ribeiro@estudante.ifto.edu.br>

^{2,3}Docentes do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. Orientador(a). e-mail: edmar.carvalho@ifto.edu.br; patricia.santos@ifto.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é um dos nutrientes mais demandados pela cultura do milho, com a presença desse nutriente associada ao crescimento vegetativo, mecanismos da fotossíntese, e estrutura das moléculas de clorofila, aminoácidos, DNA, citocromos e de todas as enzimas e coenzimas (Fancelli; Dourado neto, 2000).

O manejo da adubação nitrogenada é a chave principal na obtenção de altas produtividades na cultura do milho, sendo que, a falta deste nutriente reduz o crescimento vegetativo da planta e a produção e enchimento dos grãos (Lyra *et al.*, 2014; Oliveira *et al.*, 2016). Por outro lado, a aplicação em excesso do nitrogênio pode causar impactos negativos ao ambiente e o uso ineficiente na planta e no solo (Rambo *et al.*, 2010; Lyra *et al.*, 2014).

De todo modo, aumentos de produção na cultura do milho com o uso do nitrogênio são relatados na literatura. No entanto, em função das condições de cultivo, a dose de nitrogênio adequada poderá ser diferente. Por exemplo, doses entre 161 a 188 kg ha⁻¹ de N foram as que promoveram o máximo retorno econômico, segundo trabalhos realizados por Lyra *et al.* (2014) e Maresma *et al.* (2020). Nos estudos realizados por Rambo *et al.* (2010), doses inferiores a 80 kg ha⁻¹ de N proporcionaram produtividade similar às obtidas com doses superiores a 225 kg ha⁻¹ de N.

Além da dose, o manejo do nitrogênio, na cultura do milho, pode envolver a forma de aplicação (parcelada ou em dose única). Neste sentido, Xia *et al.* (2025) relatam que aplicações parceladas dos nutrientes podem ser mais efetivas em função da sincronização com a demanda por nutrientes pela planta. Por outro lado, em condições sem limitação ao crescimento vegetal, os benefícios do parcelamento da adubação nitrogenada podem não refletir em ganhos de produtividade (Singh *et al.*, 2024).

2 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes formas e doses de nitrogênio em componentes produtivos na cultura do milho, sob condições de várzea tropical.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Lagoa da Confusão, na região das várzeas tropicais do Tocantins (10° 50' 11" S, 49° 33' 21" W, 187 m), em sucessão ao cultivo de feijão Caupi branco.

Durante todo o período dos experimentos foram coletados dados de temperatura e precipitação por meio de consulta à base de dados do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (AGRITEMPO), que revelaram temperaturas máximas e mínimas 34,5 °C e 23,4 °C respectivamente; enquanto a precipitação foi de 1.347 mm.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x4 (dose de nitrogênio em cobertura; forma de aplicação) com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída por quatro linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,50 m, com utilização do híbrido XB 6444 VTPRO4, de ciclo precoce. Para a área útil da parcela foram desconsiderados 0,50 m de cada extremidade e as duas linhas extremas, adotando uma população de 60.000 plantas ha⁻¹.

A semeadura foi realizada em 29 de outubro de 2024, adotado padrões da região e após a colheita do feijão, com adubação de base de 100 kg de MAP (11% de nitrogênio e 52% fósforo) e 100 kg KCL (60% de K₂O) por hectare. Em relação aos tratos culturais (manejo de pragas, doenças e plantas daninhas), eles foram realizados assim que se fizeram necessários, seguindo as recomendações técnicas da cultura do milho (Fancelli; Dourado neto, 2000).

As doses de nitrogênio em cobertura utilizadas foram: 50, 90, 130, 170, 210 kg de N ha⁻¹. Em relação às formas de aplicação, estas foram: 1 – 100% na semeadura e incorporado; 2 – 100% em cobertura e em dose única entre o estágio V4; 3 – 100% em cobertura e em dose única entre no estágio V8; e 4 - 100% em cobertura e parcelado (50% da dose em V4 e 50% em V8). Em todas as situações foi utilizada como fonte de nitrogênio a ureia protegida (46% de N).

No estágio R6 (maturação fisiológica), foi realizada a colheita de plantas da área útil da parcela, com avaliação da altura das plantas (AP), altura de inserção da primeira espiga (AE); comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE). Em sequência, as espigas foram trilhadas para obtenção do peso de mil grãos (PMG), em gramas, corrigidos a 13% de teor de umidade. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) em blocos ao acaso e no esquema fatorial 5x4, com os efeitos das doses de nitrogênio em cobertura sendo estudados por análise de regressão e a diferença entre as demais fontes de variação avaliadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis agrônômicas não foram influenciadas pelas formas de aplicação e pelas doses de nitrogênio utilizadas, com isso não apresentaram diferença significativa (Tabela 1), com média de 207,44 cm - altura de planta, 112,4 cm - altura de inserção da primeira espiga, 4,44 cm - diâmetro da espiga, e 328,50 g - peso de mil grãos.

Tabela 1. Altura de planta (AP), altura de inserção da primeira espiga (AE), diâmetro da espiga (DE) e peso de mil grãos (PMG) avaliados sob diferentes formas de aplicação e doses de nitrogênio, 2024/25.

Forma	AP - cm	AE - cm	DE - cm	PMG - g
Semeadura	206,60 a	111,5 a	4,50 a	321,45 a

V4	208,30 a	113,4 a	4,72 a	329,80 a
V8	206,95 a	111,9 a	4,13 a	335,30 a
V4-V8	207,90 a	112,9 a	4,39 a	327,45 a
Dose (kg/ha)	AP - cm	AE - cm	DE - cm	PMG - g
50	207,13 a	112,81 a	4,50 a	328,13 a
90	207,57 a	112,94 a	4,47 a	334,75 a
130	208,13 a	110,06 a	4,65 a	329,50 a
170	208,00 a	113,19 a	4,38 a	316,38 a
210	206,38 a	113,13 a	4,18 a	333,75 a
Coefficiente de variação (%)	2,59%	4,48%	15,71%	8,49%

Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas na coluna, não apresentam diferenças significativas a 5 % pelo teste Tukey.

Fonte: Próprio Autor.

Santos *et al.* (2020) não observaram diferença significativa na altura da planta e no diâmetro de espigas em função das doses de nitrogênio utilizadas. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que determinadas características são influenciadas principalmente pelo genótipo (Rotili *et al.*, 2012). Neumann *et al.* (2005) relatam que a eficiência da adubação nitrogenada depende de diversos fatores, dentre eles, as condições climáticas, tipo de solo e capacidade de extração da cultura.

No comprimento de espiga (Tabela 2), foram observados efeitos significativos entre as formas de aplicação na dose de 90 kg ha⁻¹, com maiores valores observados quando da aplicação em V4 (17,18 cm) ou em V8 (17,35 cm). Na comparação entre as doses, foi possível ver diferença quando da aplicação em V4 ou de forma parcelada com 50% em V4 e 50% em V8, sendo que as melhores doses foram 170 e 210 kg ha⁻¹ (> 17,30 cm), em V4, e 210 kg ha⁻¹ (17,50 cm) na aplicação parcelada.

Tabela 2. Comprimento da espiga (CE - cm) avaliado sob diferentes formas de aplicação e doses de nitrogênio, 2024/25.

Dose	Semeadura	V4	V8	V4-V8
50	17,45 aA	16,78 bA	16,73 aA	16,98 bA
90	16,60 aB	17,18 bA	17,35 aA	16,50 bB
130	17,03 aA	16,50 bA	16,75 aA	17,08 bA
170	17,08 aA	17,63 aA	17,08 aA	17,20 bA
210	17,22 aA	17,30 aA	17,15 aA	17,50 aA
Coefficiente de Variação (%)	2,37%			

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não apresentam diferença significativa a 5% pelo teste Tukey.

Fonte: Próprio Autor.

Cabe destacar que o comprimento de espiga é um dos caracteres que interferem diretamente no número de grãos por fileira e conseqüentemente na produtividade do milho (Kappes *et al.*, 2009). Em adição, destaca-se que o efeito do parcelamento de adubação nitrogenada irá ocorrer em função do manejo e das condições de cultivo (Singh *et al.*, 2024), sendo observado resultados positivos da prática, na cultura no milho, quando em condições adversas de cultivo (Xia *et al.*, 2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O comprimento de espiga foi influenciado pelas formas de aplicação na dose de 90 kg ha⁻¹ e pelas doses utilizadas quando fornecido em V4 ou parcelado em V4 e V8. As demais características não tiveram efeito dos manejos de nitrogênio utilizados nas várzeas tropicais do Tocantins.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao IFTO pelo fomento e apoio na execução do projeto, que viabilizou a realização desta pesquisa, bem como pela concessão da bolsa de Iniciação Científica. Fazenda Carolina pela concessão do local de condução dos experimentos de campo e suporte durante o projeto.

REFERÊNCIAS

FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

KAPPES, C. *et al.* Influência do nitrogênio no desempenho produtivo do milho cultivado na segunda safra em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 03, p. 251-259

LYRA, G.B. *et al.* Crescimento e produtividade do milho, submetido a doses de nitrogênio nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. **Revista Ceres**, v. 61, p.578-586, 2014.

MARESMA, A. *et al.* Accuracy of NDVI-derived corn yield predictions is impacted by time of sensing. **Computers and electronics in agriculture**, v. 169, p.105236, 2020.

NEUMANN, M. *et al.* Rendimentos e componentes de produção da planta de milho (*Zea mays* L.) Para silagem, em função de níveis de adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo** 4(3): 418-427, 2005;

OLIVEIRA, F.C. *et al.* Corn development and production in function of sources of nitrogen fertilizers and doses. **Revista Caatinga**, v.29, p.812-821, 2016.

RAMBO, L. *et al.* Leaf and canopy optical characteristics as crop-N-status indicators for field nitrogen management in corn. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v.173, p.434-443, 2010.

ROTILI, E. A. *et al.* Divergência genética em genótipos de milho, no estado do Tocantins. **Revista Ciência Agrônômica**, 43(3):516 - 521, 2012.

SANTOS, B.J *et al.* Características agrônômicas e avaliação econômica do milho sob doses de nitrogênio na forma de ureia comum e peletizada. **Agri-Environmental Sciences** v. 6, e 020015, 2020

SINGH, A. *et al.* Impact of split nitrogen applications on nitrate leaching and maize yield in irrigated loamy sand soils of Northeast Nebraska. **Agrosystems, Geoscientific & Environment**, v. 7, e20554, 2024.

XIA, Z. *et al.* Split nitrogen application increases maize root growth, yield, and nitrogen use efficiency under soil warming conditions. **The Crop Journal**, v. 13, n. 2, p. 565-575, 2025.