

PRODUTIVIDADE DE MILHO CULTIVADO SOB NÍVEIS DE NITROGÊNIO, EM SISTEMA PLANTIO DIRETO NO CERRADO DE RORAIMA

SANTOS, Reila Ferreira dos ^{*(1)}, BATISTA, Karine Dias ⁽²⁾ AQUINO, Simone Teixeira Moura de ⁽¹⁾; LIMA, Leonardo Breckenfeld de ⁽³⁾; ROCHA, Paulo Roberto Ribeiro ⁽⁴⁾; DO Ó, Wellington Costa Rodrigues ⁽²⁾

¹Graduanda de Bacharel em Ciências Biológicas – Faculdade Cathedral. (reilaferreirasantos@outlook.com)

²Pesquisador, Embrapa Roraima, Boa Vista-RR. (karine.batista@embrapa.br)

Mestrando em Agronomia - Universidade Federal de Roraima – Programa de Pós Graduação em Agronomia/POSAGRO – Campus Cauamé, Boa Vista-RR.

⁴ Professor, Universidade Federal de Roraima – Campus Cauamé, Boa Vista-RR.

Palavras Chave: *Zea mays* L., adubação, produção.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie de ciclo anual e cultivada em diversas partes do mundo, devido ao seu elevado potencial produtivo e boas características nutricionais (Duarte, 2004; Farinelli & Lemos, 2010). Sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de utilização, podendo ser consumido “in natura” ou processado para alimentação humana ou para a fabricação de rações. No Brasil, a produção de milho para alimentação animal representa cerca de 70 a 80% do destino final do grão (Marchi, 2008).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho e na primeira na safra de 2016/2017 ocupou 5.486.400 hectares de área com o plantio da espécie, superando os 5.289.400 ha observados na safra anterior, para o mesmo período. Na região Norte, na safra 2015/2016, a área cultivada com milho, foi de 573.200 ha com uma produtividade de 3,43 t ha⁻¹ de grãos. No Estado de Roraima a área cultivada com a cultura foi de 4.600 ha, com produtividade de 3,0 t ha⁻¹. Em 2017, espera-se um aumento de 63% e de 13,6%, respectivamente, na área cultivada e na produtividade de milho, no estado (CONAB, 2017). Nota-se que o incremento na produtividade não é tão expressivo quanto aquele observado para a área cultivada. Embora a produtividade de Roraima esteja bem próxima daquela alcançada pela região norte, ainda apresenta valor inferior à produtividade nacional de milho, 5,4 t ha⁻¹ (CONAB, 2017).

O baixo rendimento agrícola do estado pode ser explicado não só por fatores edafoclimáticos, com destaque para o manejo do solo, incluindo o sistema de produção adotado e o manejo da fertilidade do solo, mas também pela baixa tecnologia empregada pelos produtores. O sistema de plantio direto (SPD), embora já conhecido em todo o país, ainda é pouco adotado no Estado de Roraima. A utilização de culturas de coberturas e rotação de culturas no plantio direto contribui para tornar o solo mais fértil e otimizar o uso das adubações nitrogenadas (Marcos Coelho, 2002).

O nitrogênio (N) é o nutriente mais exigido pelo milho e, por isso as adubações nitrogenadas oneram muito o custo de produção da cultura (Veloso et al. 2009). No milho, o sucesso na produtividade dependerá do adequado suprimento nutricional e das condições de manejo da cultura. A disponibilidade de nutrientes para as plantas contribuem diretamente para o aumento na produção do grão (Farinelli & Lemos, 2010). Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho, avaliar a produtividade do milho cultivado sob níveis de N, em plantio direto, no cerrado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em 2016 no Campo Experimental Água Boa (área de cerrado), pertencente à Embrapa Roraima, situado entre as coordenadas geográficas de 02°39'00" e 02°41'10" de latitude norte e 60°49'40" e 60°52'20" de longitude. A precipitação média anual é de 1.678 mm, umidade relativa do ar de 70% e a temperatura diária entre 20 a 38° C, sendo a média anual de 27,4 ° C. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, com duas estações climáticas bem definidas, sendo uma chuvosa (abril-setembro) e outra seca (outubro-março). Foi utilizada a cultivar de milho transgênico híbrido LG 6030 PRO2 (Híbrido simples com gene Roundup Ready® 2 e VT PRO2), com as características: ótimo empalhamento; flexibilidade de uso (grãos e silagem de alta qualidade); uniformidade de plantas; excelente sistema radicular; grãos profundos e sabugo fino; responsivo ao investimento; estabilidade de produção; silagem de alta performance, com elevado potencial produtivo; resistente ao ataque da lagarta do cartucho e ao herbicida glyphosate.

O experimento foi instalado em área cultivada em 2015 com soja, variedade BRS Tracajá. De acordo com a análise de fertilidade do solo na camada de 0-20 cm, em 2015, antes do plantio da soja, foi realizada a correção do solo. O preparo do solo consistiu em aração e gradagem e a correção da área foi realizada utilizando-se: 1,6 t ha⁻¹ de calcário aplicado a lanço e incorporado a 20 cm de profundidade, 70 kg.ha⁻¹ de KCl, 200 kg.ha⁻¹ de supersimples e 20 kg.ha⁻¹ de FTE. O plantio da soja foi mecanizado, com o espaçamento de 0,60 m entre fileiras. A soja recebeu doses mínimas de adubação, suficientes para garantir o desenvolvimento da cultura sem interferirem nas doses de N que a cultura do milho recebeu em 2016.

Entre a colheita da soja (2015) e o plantio do milho (2016), o solo foi mantido sob o cultivo de *Brachiaria ruzienses*. 15 dias antes do plantio do milho, a braquiária foi dessecada utilizando o herbicida glyphosate, sendo o milho plantado no dia 06/05/2016 sobre a palhada, com espaçamento de 0,60 m. Os tratamentos foram constituídos pelos níveis de: 0 Kg ha⁻¹ N (T1); 60 Kg ha⁻¹ de N (T2); 120 Kg ha⁻¹ de N (T3) e 180 Kg ha⁻¹

de N (T4). A adubação de semente foi igual para todos os quatro tratamentos, ficando distribuídos nas linhas 50 kg ha⁻¹ de Sulfato de amônio, 17 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio e 500 kg ha⁻¹ de Superfosfato simples. Aos 17 dias (estádio V4) após a emergência das plantas foi realizada a primeira adubação de cobertura, utilizando – (T1) 0 kg ha⁻¹, (T2) 56 kg ha⁻¹, (T3) 122 kg ha⁻¹ e, (T4) 189 kg ha⁻¹ de ureia e 58 kg ha⁻¹ de KCl para todos os 4 tratamentos.

Decorridos 137 dias após o plantio foi realizada a colheita dos grãos, estando a lavoura em estágio fenológico de grãos plenamente duros (R6). Foram avaliadas em 50% das espigas de cada parcela útil: comprimento da espiga (CE), medido com régua; diâmetro da espiga (DE), medido com o auxílio de um paquímetro; número de fileiras de grãos por espiga (NFE). Avaliou-se também a produtividade e o peso de 100 grãos, padronizando a umidade para 13%. Os dados foram submetidos à análise de regressão utilizando-se o programa Sigmaplot.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

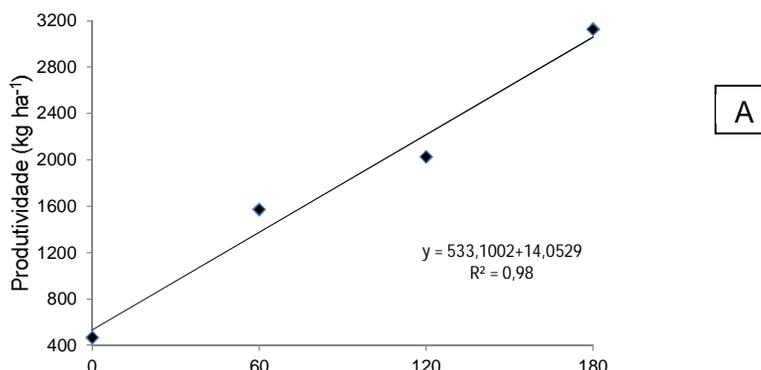
De acordo com as Figuras 1 e 2, observa-se que houve diferença entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas. Todas as variáveis apresentaram resposta linear em relação aos níveis de N, a exceção do comprimento da espiga que apresentou comportamento quadrático. Isto demonstra que quando submetido a diferentes adubações nitrogenadas, o milho mostrou-se responsivo.

A produtividade no maior nível de N estudado, no presente trabalho, foi de 3,7 t ha⁻¹. Ainda que o milho tenha sido responsivo aos níveis de adubação, a produtividade mostrou-se muito aquém da média nacional (5,4 t ha⁻¹), mas ficou próxima da média estadual (3,9 t ha⁻¹) (CONAB, 2017). Trabalhos realizados por Ohland et al. (2005), Amaral Filho et al. (2005) e Pavinato et al. (2008) também mostraram resposta linear da produtividade de milho em função da adubação nitrogenada em cobertura.

Observou-se que o peso de 100 grãos também apresentou valores baixos, mesmo na dose mais elevada de N (Figura 1 B). Este resultado discorda do trabalho realizado por Sousa & Yuyama, (2015), que ao testarem 22 cultivares de milho com a dose de 180 kg ha⁻¹ de N em cobertura no cerrado do Amazonas, obtiveram peso médio de 29,07 g para cada 100 grãos. Gimenes et al. (2008) explicam que a massa de grãos é diretamente influenciada pelo processo de translocação de fotoassimilados durante o período de enchimento de grãos. No período de condução do experimento, verificou-se que as condições edafoclimáticas não foram favoráveis para o bom desenvolvimento da cultura. A elevada pluviosidade ocasionou encharcamento do solo, o que pode ter facilitado a lixiviação de grande parte do N adicionado no solo, além de criar um ambiente redutor no solo. Mõro & Fritsche Neto, (2015) afirmam que quanto melhores forem as características edafoclimáticas, como temperatura e pluviosidade, maior a probabilidade de aumento da massa de grãos e conseqüente, incremento na produtividade do milho em um dado local.

O comprimento da espiga (Figura 2 B) apresentou comportamento quadrático em função dos tratamentos. Os resultados observados demonstram semelhança com o trabalho realizado por Sousa & Yuyama, (2015) onde, as cultivares que não receberam adubação nitrogenada em cobertura foram aquelas com o menor comprimento da espiga. O modelo quadrático para o comprimento da espiga também foi o que melhor se ajustou nos trabalhos de Mendonça et al. (1999) e Silva et al. (2006) que observaram aumentos no comprimento da espiga com o incremento de doses de nitrogênio. Em situações em que o suprimento de nitrogênio não é suficiente, o comprimento da espiga é reduzido (Sousa & Yuyama, 2015), o que pode ocasionar queda na produção de grãos.

O número de fileiras de grãos (Figura 2 A) e o diâmetro da espiga (Figura 2 C) mostraram-se responsivos aos níveis de N, divergindo de De Souza, et al. (2010), Casa Grande & Fornasieri Filho (2002) que, concluíram que as doses de nitrogênio não influenciaram nessas características agrônômicas do milho. De acordo com Fernandes et al. (2005) e Valderrama et al. (2011), o número de fileiras de grãos e o diâmetro da espiga são características intrínsecas ao material genético e pouco dependentes do ambiente.



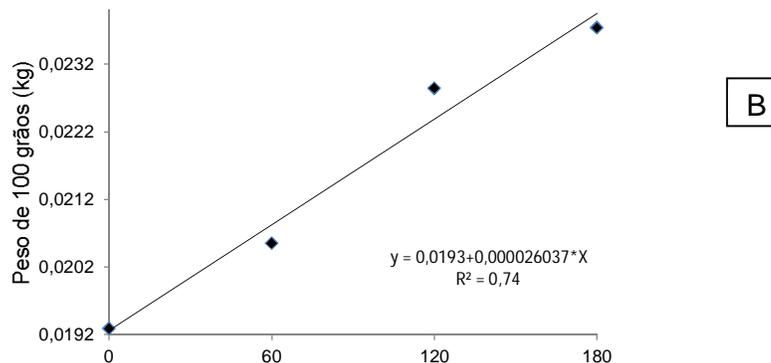


Figura 1: Produtividade (A) e peso de 100 grãos (B) de milho cultivado sob níveis de N, em plantio direto, no cerrado de Roraima. * Significativo a 5%.

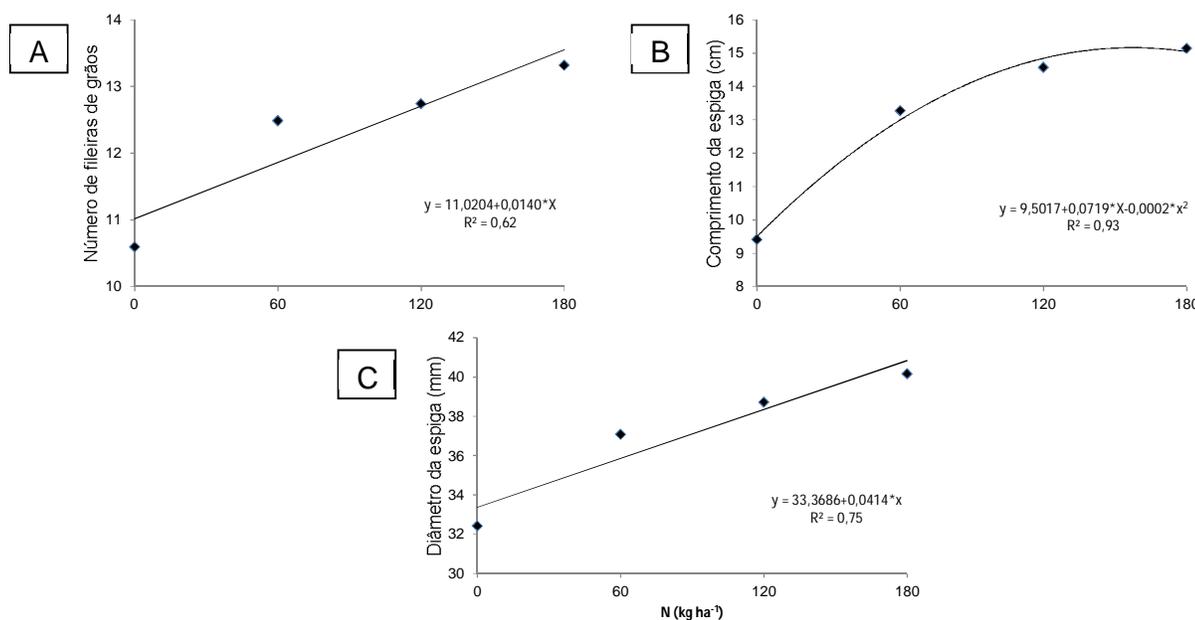


Figura 2: Número de fileiras de grãos (A), comprimento da espiga (B) e diâmetro da espiga (C) de milho cultivado sob níveis de N, em plantio direto, no cerrado de Roraima. * Significativo a 5%.

CONCLUSÕES

A produtividade do milho foi crescente com o incremento das adubações nitrogenadas. Entretanto, há necessidade de novos estudos para obtenção de maiores valores de produtividade de milho cultivado no cerrado de Roraima.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa pelo suporte financeiro e aos técnicos e assistentes de campo.

AMARAL FILHO, J. P. R.; FERNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J. C. **Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 29, p. 467-473, 2005.

CASAGRANDE, J. R. R.; FERNASIERI FILHO, D. **Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 1, p. 33 - 40, 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos,** Brasília, DF, v. 4 - safra 2016/2017, n. 11 - décimo primeiro levantamento, agosto de 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_08_10_11_27_12_boletim_graos_agosto_2017.pdf>. Acesso em: 27 de agosto de 2017.

DE SOUZA, L. C. F., GONÇALVES, M. C., SOBRINHO, T. A., FEDATTO, E., ZANON, G. D., & HASEGAWA, E. K. B. **Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na produtividade de milho em plantio direto irrigado.** Revista Brasileira de Milho e sorgo, v. 2, n. 03, 2010.

DUARTE, J. de O.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J. **Economia da produção.** In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho.** 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B.; **Produtividade e eficiência agrônômica do milho em função da adubação nitrogenada e manejos do solo.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.9, n.2, p.135-146, 2010.

FERNANDES, F. C. S.; BUZETTI, S.; ARF, O.; ANDRADE, J. A. DA C. **Doses, eficiência e uso de nitrogênio por seis cultivares de milho.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.4, n.2, p.195-204, 2005.

GIMENES, M. J.; FILHO, R. V.; PRADO, E. P.; POGETTO, M. H. F.A.D.; R. S. CHRISTOVAM. **Interferência de espécies forrageiras em consórcio com a cultura do milho.** Revista da FZVA, Uruguaiana, v.15, n.2, p.61-76. 2008.

- MARCOS COELHO, A.; FRANÇA, G. E. de. **Seja o Doutor do Seu Milho: Nutrição e Adubação. Informações agrônomicas**, Sete Lagoas, MG, n 71, set. **2002**.
- MARCHI, S. L. **Interação entre desfolha e população de plantas na cultura do milho na Região Oeste do Paraná**. Dissertação. Paraná, Dez. **2008**.
- MENDONÇA, F. C.; MEDEIROS, R. D. de; BOTREL, T. A.; FRIZZONE, A. **Adubação nitrogenada do milho em um sistema de irrigação por aspersão em linha**. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 56, p. 1035-1044, **1999**.
- MÔRO, G. V.; FRITISCHE-NETO, R. **Importância e usos do milho no Brasil**. In: GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, A.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. Viçosa, MG : Ed. UFV, p. 9-25, **2015**.
- OHLAND, R. A. A.; SOUZA, L. C. F.; HERNANI, L. C.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. C. **Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 538-544, **2005**.
- PAVINATO, P. S.; CERETTA, C. A.; GIROTTO, E.; MOREIRA, I. C. L. **Nitrogênio e potássio em milho irrigado: análise técnica e econômica da fertilização**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 358-364, **2008**.
- SOUSA, A. L. B. de.; YUYAMA, K.; **Desempenho agrônômico de cultivares de milho com adubação nitrogenada em cobertura no cerrado de Humaitá, AM. IGÁPO - REVISTA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFAM**. V. 9, Nº 2. **2015**.
- SILVA, D. A. DA.; VITORINO, A. C. T.; SOUZA, L. C. F. DE.; GONÇALVES, M. C.; ROSCOE, R. **Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na cultura do milho, em sistema plantio direto**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.5, n.1, p.75-88, **2006**.
- VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S.; SABIN B.; GREDSON C.; ANDREOTTI, M.; CARVALHO, M. T. F. M. **Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos Goiânia, Brasil. Vol. 41, núm. 2, p. 254-263. **2001**.
- VELOSO, M. E. C.; DUARTE, S. N.; DOURADO NETO, D.; SILVA, E. C.; PEREIRA, C. R. **Teor de nitrogênio, índice de área foliar e de colheita, no milho, em função da adubação nitrogenada, em solo de várzea**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.08, n.01, p.13-25, **2009**.