



Doses de nitrogênio e locais de semeadura do milho em sucessão ao meloeiro no segundo ano de cultivo⁽¹⁾.

Roberto Dantas de Medeiros⁽²⁾; Edgley Soares da Silva⁽³⁾; Ignácio Lund Gabriel da Silva Carmo⁽³⁾; João Luiz Lopes Monteiro Neto⁽³⁾; Alexandre Prado da Silva⁽⁴⁾; Luciana Baú Trassato⁽³⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da EMBRAPA.

⁽²⁾ Pesquisador da EMBRAPA – Roraima, Distrito Industrial, Boa Vista-RR, roberto.medeiros@embrapa.br; ⁽³⁾ Mestrando em agronomia pela Universidade Federal de Roraima. ⁽⁴⁾ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Roraima.

RESUMO: O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pela cultura do milho, sendo o que mais frequentemente limita a produtividade de grãos. Neste sentido, um experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de doses de nitrogênio e locais de semeadura do milho cultivado em sucessão ao meloeiro no segundo ano de cultivo nas condições do Cerrado de Boa Vista, Roraima. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) com dois locais de semeadura do milho (na linha e na entrelinha do plantio do meloeiro) em esquema fatorial 5x2. Avaliaram-se a produtividade, massa de 100 grãos e número de grãos por espiga. Os dados foram submetidos à análise de variância com o nível de significância determinado pelo teste F a 5% de probabilidade, para a comparação entre as médias dos locais de semeadura empregou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. O efeito das doses bem como da interação foram determinados por análise de regressão. A semeadura do milho, em área de segundo ano de cultivo, na linha de plantio do meloeiro favorece o rendimento da cultura do milho no Cerrado de Boa Vista, Roraima. A maior produtividade de grãos é obtida quando da aplicação de nitrogênio, com a semeadura do milho na linha de plantio do meloeiro. As doses de nitrogênio exercem efeitos adversos quanto à massa de 100 grãos e o número de grãos por espiga.

Termos de indexação: *Zea mays* L., Adubação, Efeito residual.

INTRODUÇÃO

Na moderna agricultura, para se alcançar rendimentos máximos no cultivo de cereais, como o milho (*Zea mays* L.), são necessários grandes quantidades de adubo, principalmente nitrogenados (Cavallet et al., 2000).

O potencial produtivo da cultura do milho requer que suas exigências nutricionais sejam plenamente atendidas, em virtude da grande extração de

nutrientes do solo. Neste sentido, o nitrogênio (N) é o nutriente exigido em maior quantidade pela cultura, sendo o que mais frequentemente limita a produtividade de grãos, pois exerce importante função nos processos bioquímicos da planta, como constituinte de proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos, fitocromos e clorofila (Fornasieri Filho, 2007).

A disponibilidade de N no solo para a cultura do milho é controlada basicamente pela decomposição da matéria orgânica e por adubações nitrogenadas, sendo que, quando são utilizadas culturas com baixa relação C:N na matéria seca, em rotação ou sucessão, aliada ao manejo de incorporação dos restos culturais, a decomposição e a mineralização são mais rápidas e a ciclagem de N ocorre em curto espaço de tempo (Silva et al., 2006).

No cultivo do melão utilizam-se fertilizantes em doses elevadas, uma vez que a cultura é altamente exigente em nutrientes, principalmente em nitrogênio e fósforo (Filgueira, 2009), que deixam resíduos no solo, passíveis de aproveitamento por culturas sucessoras, além dos restos culturais que servem como fonte de matéria orgânica.

Entretanto, para que uma cultura seja eficaz na ciclagem de nutrientes, deve haver sincronia entre o nutriente deixado no solo devido às adubações feitas na cultura antecessora e a demanda da cultura cultivada em sucessão (Boer et al., 2007).

Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito de doses de nitrogênio e locais de semeadura do milho cultivado em sucessão ao meloeiro, no segundo ano de cultivo nas condições do Cerrado de Boa Vista, Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de maio a setembro de 2014 em área de Cerrado, na sede da Embrapa Roraima, município de Boa Vista, Roraima, Brasil, cujas coordenadas geográficas de referência são: 02°42'30"N e 47°38'00"W, com 90 m de altitude.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, tropical chuvoso, com



precipitação média anual de 1667 mm, umidade relativa anual 70% e temperatura média anual de 27,4 °C (Araújo et al., 2001).

O solo da área é classificado como latossolo amarelo distrófico (LAdx), de textura arenosa, cujas características químicas, antes da implantação do experimento, encontram-se na **tabela 1**.

Tabela 1 - Características químicas do solo na camada de 0 a 20 cm na linha e na entrelinha de plantio da cultura antecessora

Local	pH (H ₂ O)	MO (%)	P (mg dm ⁻³)	K (mg dm ⁻³)	Ca ⁺² (cmol _c dm ⁻³)	Mg (cmol _c dm ⁻³)
linha	5,6	1,1	99	0,2	1,54	0,55
Entrelinha	5,6	1,0	13	0,1	0,87	0,33

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2 com quatro repetições. Os tratamentos consistiram-se da aplicação de cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) com dois locais de semeadura do milho (na linha e na entrelinha do plantio do meloeiro).

A cultura antecessora (melão) foi cultivada no período de outubro a dezembro de 2012, a qual foi adubada com 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 100 kg ha⁻¹ de K₂O + 130 kg ha⁻¹ de N. Em cobertura, foram aplicados 100 kg ha⁻¹ de N e 70 kg ha⁻¹ de K₂O, via fertirrigação.

O cultivo do milho (Híbrido 30 F 53 YHR) foi realizado no período de maio a setembro de 2014 (segundo ano), na ocasião efetuou-se a semeadura nas linhas e nas entrelinhas de plantio da cultura antecessora utilizando o sistema de plantio direto.

As parcelas foram constituídas por quatro fileiras de plantas com 6 m de comprimento, espaçadas de 90,0 cm entre linhas e 20,0 cm entre plantas, com área útil constituída por duas fileiras de plantas, uma referente à linha e outra referente à entrelinha de plantio do melão.

A adubação do milho foi realizada apenas com as doses de nitrogênio referentes aos tratamentos testados, utilizando-se uréia (45% N) como fonte, bem como foram efetuados os tratamentos culturais: capina e manejo de pragas e doenças.

Avaliaram-se a produtividade de grãos de milho, a massa de 100 grãos e o número de grãos por espiga. Os dados foram submetidos à análise de variância com o nível de significância determinado pelo teste F a 5% de probabilidade. Para a comparação entre as médias dos locais de semeadura, empregou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. O efeito das doses de nitrogênio, bem como da interação foram determinados por análise de regressão, utilizando-se o software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância esta apresentado na **Tabela 2**. Pela qual verificou-se efeito da interação entre as doses de nitrogênio e os locais de semeadura do milho apenas para a produtividade de grãos. Para as demais variáveis houve efeito das doses e dos locais de semeadura, independentemente.

Pode-se inferir que as melhores médias foram obtidas com a semeadura do milho efetuada na linha de plantio, independente das doses de nitrogênio aplicadas (**Tabela 3**). Isto pode ser atribuído a maior disponibilidade de nutriente (principalmente resíduo de fósforo) deixado na linha de plantio pela cultura antecessora e uma maior interceptação radicular pelo cultivo seguinte.

A razão destas médias inferiores observadas com a semeadura do milho na entrelinha deve-se provavelmente a menor fertilidade devido a pouca movimentação dos nutrientes no solo, da linha para a entrelinha de plantio do meloeiro, principalmente no que se refere ao fósforo que é pouco móvel no solo e ao potássio por ser bastante móvel e facilmente lixiviado em solos com baixa CTC (solo arenoso a exemplo deste trabalho) e ainda por se tratar do segundo ano de cultivo.

Para a produtividade, o desdobramento da interação das doses de nitrogênio dentro de cada local de semeadura (linha e entrelinha) revelou efeito linear, significativo ($p \leq 0,01$) apenas para a semeadura do milho na linha de plantio do meloeiro. A produtividade foi incrementada com o aumento das doses de potássio, ajustando-se ao modelo de regressão linear crescente, $\hat{Y} = 2551,6 + 28,435^{**}x$; $R^2 = 0,91$. Isto significa que para cada kg de N aplicado há incremento de 28,435 kg de grãos ha⁻¹, atingindo neste experimento, produtividade de até 8034,15 kg ha⁻¹ de grãos na maior dose testada (200 kg ha⁻¹ de N) (**Figura 1**).

Esta produtividade ficou bem próxima da encontrada por Valle et al. (2013), os quais avaliando a produção do milho híbrido 30F35HR cultivado na savana de Roraima em diferentes densidades de plantio obtiveram médias máximas de 7504,3 kg ha⁻¹.

Esses resultados corroboram em parte com os observados por Costa (2001), o qual avaliando diferentes híbridos de milho verificou acréscimo de produção em função do aumento da adubação nitrogenada.

Souza Filho (2013), estudando a adubação nitrogenada e fosfatada em milho cultivado em sucessão ao meloeiro, observou que para a obtenção de produtividades máximas, tanto de milho verde, quanto de grãos, recomenda-se a aplicação de 90 kg ha⁻¹ de N. Fato este que não deve ser



considerado quando a intenção é cultivar por mais de um ano na mesma área, aproveitando o efeito residual do adubo nitrogenado como ocorrido neste trabalho.

Quanto ao número de grãos por espiga (**Figura 2**), observa-se ajuste ao modelo de regressão linear crescente, havendo acréscimo desta característica com o aumento das doses de N, com média máxima observada de 426,0 grãos.

Souza et al. (2011), em estudo sobre fontes, épocas de aplicação e doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) no milho verificaram resposta significativa para o número de grãos por espiga, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

Para a massa de 100 grãos, observa-se efeito em conformidade com o modelo quadrático de regressão polinomial (**Figura 3**), havendo aumento da massa até a dose de 100 kg ha⁻¹ de N (30,51 g) com posterior decréscimo, concomitante ao acréscimo das doses de N.

Os resultados aqui encontrados para esta característica discordam com Farinelli e Lemos (2012) os quais verificaram respostas crescentes, mediante às doses de nitrogênio. Amaral Filho et al. (2005) utilizaram quantidades de 0-150 kg ha⁻¹ de N e obtiveram a mesma resposta crescente. Já Gomes et al. (2007), não observaram resposta positiva da adubação com N para essa característica.

Isto evidencia que, possivelmente a massa de cem grãos seja uma característica influenciada também pelas condições climáticas, durante a fase de enchimento de grãos e não somente pela disponibilidade de nutrientes de maneira isolada.

CONCLUSÕES

A semeadura do milho, em área de segundo ano de cultivo, na linha de plantio do meloeiro favorece o rendimento da cultura do milho no Cerrado de Boa Vista, Roraima.

A maior produtividade de grãos é obtida quando da aplicação de nitrogênio, com a semeadura do milho na linha de plantio do meloeiro.

As doses de nitrogênio exercem efeitos adversos quanto à massa de 100 grãos e o número de grãos por espiga.

REFERÊNCIAS

AMARAL FILHO, J. P. R.; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R. et al. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 29:467-473, 2005.

ARAÚJO, W. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; MEDEIROS, R. D. et al. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 5:563-567, 2001.

BOER, C. A.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P. et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42:1269-1276, 2007.

CAVALLET, L.E.; PESSOA, A.C.S.; HELMICH, J.J. et al. Produtividade do milho em resposta à aplicação de nitrogênio e inoculação das sementes com *Azospirillum* spp. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 4:129-132, 2000.

COSTA, F. M. P. Severidade de *Phaeosphaeria maydis* rendimento de grãos de milho (*Zea Mays* L.) em diferentes doses de nitrogênio. 2001. 119 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B. Nitrogênio em cobertura na cultura do milho em preparo convencional e plantio direto consolidados. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 42:63-70, 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. *Novo Manual de Olericultura*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2009. 402p.

FORNASIERI FILHO, D. *Manual da cultura do milho*. Jaboticabal: Funep, 2007.

GOMES, R. F.; SILVA, A. G. da; ASSIS, R. L. et al. Efeito de doses e época de aplicação de nitrogênio nos caracteres agrônômicos da cultura do milho sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31:931-938, 2007.

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; BUZZETTI, S. et al. Manejo de nitrogênio no milho sob plantio direto com diferentes plantas de cobertura, em Latossolo Vermelho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41:477-486, 2006.

SOUZA FILHO, A. L. Adubação nitrogenada e fosfatada em milho cultivado em sucessão ao meloeiro. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

SOUZA, J. A. P.; BUZZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M. et al. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha irrigado em plantio direto. *Bragantia*, 70:447-454, 2011.

VALLE, Í. C. A.; ALVES, J. M. A.; SILVA, L. S. et al. Produção do milho híbrido 30F35HR cultivado na savana de Roraima em diferentes densidades de plantio. *Revista Agro@mbiente On-line*, 7:294-303, 2013.

Tabela 2 - Análise de variância (Quadrados médios) para as características produtivas do milho em sucessão ao meloeiro em segundo ano de cultivo, efeito de doses de nitrogênio e locais de semeadura nas condições do Cerrado de Boa Vista, Roraima

FV	GL	Quadrados médios		
		Produtividade	Nº de grãos por espiga	Massa de 100 grãos
Doses de N	4	22262583**	97361,61**	34,05**
Locais de semeadura	1	38363176,28**	143097,52**	8,03ns
Doses x Locais	4	7739809,64**	12978,98ns	3,24ns

** e ns. Significativo a 1% e não significativo, respectivamente a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3 - Valores médios das características produtivas da cultura do milho semeado na linha e na entrelinha do plantio do meloeiro nas condições do Cerrado de Boa Vista, Roraima

Locais de semeadura	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Nº de grãos por espiga
Linha	5395,12 a	370,32 a
Entrelinha	3643,25 b	263,33 b
CV%	22,89	25,71

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

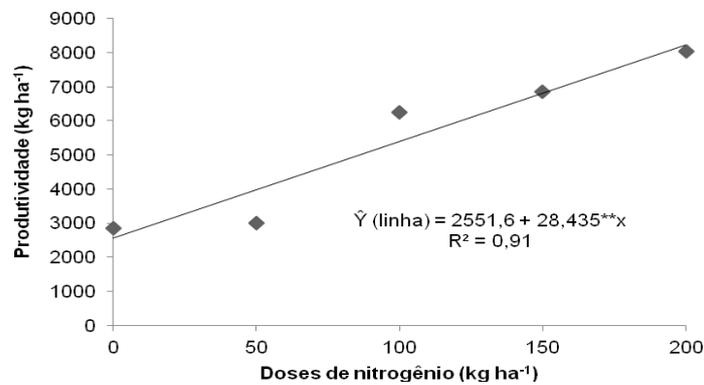


Figura 1 - Produtividade de milho submetido a doses de nitrogênio em função da semeadura na linha de plantio do meloeiro, Boa Vista-RR.

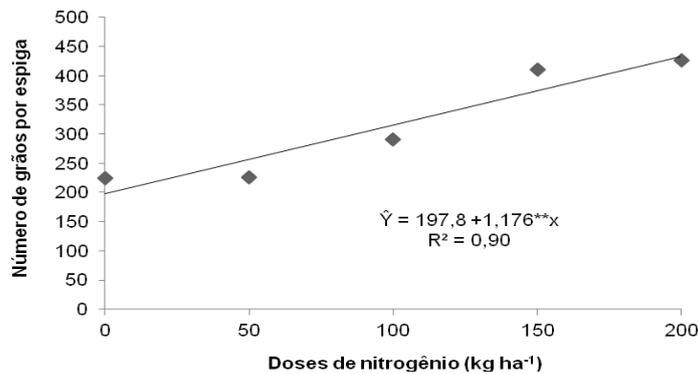


Figura 2 - Numero de grãos por espiga de milho sob doses de nitrogênio, Boa Vista-RR.

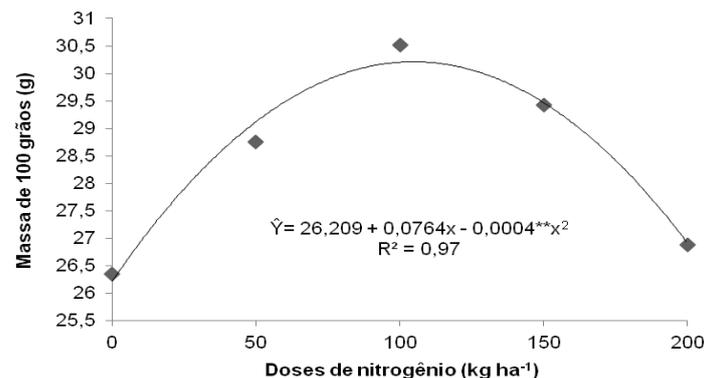


Figura 3 - Massa de 100 grãos de milho, obtida sob doses de nitrogênio, Boa Vista-RR.