

Épocas de adubação de cobertura em milho 2º safra no Oeste Paranaense

Leonardo Timbola¹, Ana Paula Moraes Mourão Simonetti²

Resumo: Esse trabalho foi implantado no município de Vera Cruz do Oeste – PR, em março de 2017, com o objetivo de avaliar parâmetros produtivos da cultura do milho 2º safra sob diferentes épocas de aplicação de N, Nitrato de Amônia (YaraBela). Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados (DBC), com 6 tratamentos, e 4 repetições. Os tratamentos foram: T1: 0 kg de N; T2: 112 kg ha⁻¹ de N na fase v3; T3: 112 kg ha⁻¹ de N na fase v6; T4: 56 kg ha⁻¹ de N na fase v3 e 56 kg ha⁻¹ de N na fase v6; T5: 37,33 kg ha⁻¹ de N na fase v3 e 74,66 kg ha⁻¹ de N na fase v6 e o T6: 74,66 kg ha⁻¹ de N na fase v3 e 37,33 kg ha⁻¹ de N na fase v6. Os parâmetros avaliados ao fim do ciclo da cultura foram: o número de fileiras por espiga, a produtividade (kg ha⁻¹), número de grãos por espiga; massa de 1000 grãos (g). A aplicação de nitrogênio em cobertura no milho, em sucessão à soja, influenciou positivamente, o desempenho produtivo da cultura, no sistema de semeadura direta; já que o parcelamento da adubação (T5) teve uma maior produtividade de milho (6941 kg há⁻¹) e aumento de número de grãos por espiga (479,75 grãos). A fonte de N e época de aplicação não tiveram efeito sobre os componentes de produção número de fileiras por espiga e massa de mil grãos.

Palavras-chave: Uréia protegida, *Zea mays*, nitrogênio.

Seasons of cover fertilization in maize 2nd crop in Western Paranaense

Abstract: This work was carried out in the municipality of Vera Cruz do Oeste - PR, in March 2017, with the objective of evaluating the production parameters of the 2nd corn crop under different periods of application of N, Ammonium Nitrate (YaraBela). The randomized block design (DBC) was used, with 6 treatments, and 4 replicates. The treatments were: T1: 0 kg of N; T2: 112 kg ha⁻¹ of N in step v3; T3: 112 kg ha⁻¹ of N in v6 phase; T4: 56 kg ha⁻¹ of N in stage v3 and 56 kg ha⁻¹ of N in stage v6; T5: 37.33 kg ha⁻¹ of N in stage v3 and 74.66 kg ha⁻¹ of N in stage v6 and T6: 74.66 kg ha⁻¹ of N in stage v3 and 37.33 kg ha⁻¹ of N in phase v6. The parameters evaluated at the end of the crop cycle were: number of rows per spike, productivity (kg ha⁻¹), number of grains per spike; mass of 1000 grains (g). The application of nitrogen in corn cover, in succession to soybean, positively influenced the productive performance of the crop in the no - tillage system; (T5) had a higher maize yield (6941 kg ha⁻¹) and an increase in the number of grains per spike (479.75 grains). The source of N and time of application had no effect on the production components number of rows per spike and mass of a thousand grains.

Key words: Urea protected, *Zea mays*, nitrogen.

¹ Formando no curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. le_timbola@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma. Doutora e Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. anamourao@fag.edu.br

Introdução

O milho (*Zea mays*) é a cultura mais produzida no mundo, pois tem uma grande importância econômica, como insumo principal na produção de proteína animal, alimentação humana e matéria prima para indústria, como por exemplo, biocombustíveis (CONAB, 2015).

Essa prática de milho 2º safra começou no final da década de 70 com produtividades muito baixa ao nível da safra primavera/verão (GERAGE e BIANCO, 1990), sendo implantada entre janeiro e abril em sucessão a cultura de verão que é geralmente soja, porém resultados de produtividades pode ser alterado pelo clima associado e densidades de plantas (DOURADO NETO *et al.* 2003). O milho segunda safra está sendo implantado principalmente nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e São Paulo, pois a utilização de novas tecnologias tem aumentado cada dia mais o seu rendimento (CONAB, 2013).

No mundo esse cereal é usado cerca de 70% da produção em grãos para alimentação animal. Nos EUA é cerca de 50% para este fim, já no Brasil é de 60% a 80%, dependendo da demanda de ano para ano (EMBRAPA, 1999). No Paraná, estão estimados em 69% dos 501,9 mil hectares plantados. Sua produtividade estimada de 9.000 kg ha⁻¹, representando um aumento de 13,2% da safra anterior (CONAB, 2017). Lembrando que sua maior parte da produção é destinada para o próprio Estado, pois este cereal é destinado a pecuária, principalmente suinocultura e avicultura, que juntas absorvem 65% do volume ofertado.

Para que altos índices de produtividade sejam atingidos na cultura do milho, uma série de fatores deve ser levada em consideração, dentre eles, a nutrição de plantas é fundamental. Andrade *et al.* (2003) afirmam que o nitrogênio se encontra em baixa quantidade em solos brasileiros, a deficiência de N é uma das maiores limitações para gerar produtividades altas, pois o N possui papel fundamental no metabolismo da planta, participa diretamente na clorofila, proteína e biossíntese.

O N é constituinte das seguintes biomoléculas como ATP, NADH, NADPH, que são proteínas de armazenamento, ácidos nucleicos e enzimas e constitui moléculas de clorofila e de citocromos (HARPER, 1994). Isso afirma que N está diretamente ligado com desenvolvimento vegetativo da planta, pois a absorção maior acontece na fase inicial e de desenvolvimento do milho, aonde que por fim influencia na produtividade e saliência de grãos.

No milho quando recebida aplicação como fertilizante mineral, a cultura raramente absorverá mais de 50% do adubo aplicado (LARA CABEZAS *et al.*, 2004). Isso porque temos perdas por diversos fatores como a lixiviação, volatilização da amônia, desnitrificação,

escorrimento superficial e por imobilização na biomassa microbiana. Uma forma de se aumentar o aproveitamento da ureia seria o revestimento do fertilizante por polímeros capazes de reduzir perdas por volatilização da amônia através da liberação mais lenta e gradual do N ao solo (CANTARELLA, 2007).

Pottker e Wietholter, (2004), afirmam que o nitrogênio pode ser aplicado não somente em semeadura, mas também pode ser usado em cobertura quando estiver com 3 a 8 folhas. Segunda Souza e Lobato (2004) é necessário 20 kg de N para que se produza uma tonelada de grãos de milho; e com doses de 100 a 120 kg ha⁻¹ de N possivelmente pode-se produzir em torno de 8 a 10 toneladas de grãos de milho, sendo num solo de 3 a 5% de matéria orgânica. Contudo, apresenta algumas desvantagens, como perdas de N por volatilização de NH₃, fitoxidez de biureto e perdas por lixiviação (CANTARELLA, 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros produtivos da cultura do milho safrinha, sob diferentes épocas de aplicação de N em cobertura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em propriedade rural particular no município de Vera Cruz do Oeste – PR, nas coordenadas latitude 25°05'30'' S e longitude 53°52'00'' O com uma altitude de 620 m. O solo classificado em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico de textura argilosa e relevo suavemente ondulado (EMBRAPA 1999) em sucessão a cultura da soja em sistema plantio direto.

Tabela 1 - Análise química do solo da área utilizada para o experimento.

Camada	pH	P	K	Ca	Mg	H+AL	AL	CTC	V	MO	Argila
Cm	(CaCl ₂)	Mg	-----	-----	cmol _c	dm ⁻³	-----	-----	%	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹
0-20	5,00	14,30	0,52	5,23	2,63	5,35	0,00	14,39	62,82	31,67	71,45

No experimento foi adotado o delineamento de blocos casualizados (DBC), com 6 tratamentos e 4 repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Os tratamentos experimentais teve uma dosagem de 112 kg há⁻¹ em todos tratamentos, que foram divididos conforme a tabela abaixo:

110 **Tabela 2** – Especificação dos tratamentos utilizados no experimento.

TRATAMENTOS	APLICAÇÃO (kg ha ⁻¹) ESTÁGIO V3	APLICAÇÃO (kg ha ⁻¹) ESTÁGIO V6
1	0	0
2	112	0
3	0	112
4	56	56
5	37,33	74,66
6	74,66	37,33

111
 112 O plantio foi realizado no dia 09/03/2017, com o híbrido DKB 330 pro 3, híbrido
 113 extremamente produtivo e recomendado para milho safrinha no Paraná. Foi utilizado uma
 114 adubação de base de 248 kg ha⁻¹ de NPK (16-16-16). A semeadura foi mecanizada no
 115 espaçamento entre linhas de 50 cm, com uma população de 58 mil plantas por hectare, o
 116 controle fitossanitário de pragas, doenças e plantas indesejáveis foi realizado no dia
 117 15/03/2017 utilizando uma dose de 350 mL ha⁻¹ de tiametoxam + lambda-cialotrina, após 7
 118 dias foi utilizado mais 350 mL ha⁻¹ de tiametoxam + lambda-cialotrina mais 2,5 l de atrazina
 119 para termos um controle total de insetos e plantas infestantes, após 15 dias foi aplicado mais
 120 uma dose de 350 mL ha⁻¹ de tiametoxam + lambda-cialotrina para termos um controle efetivo
 121 contra o insetos.

122 A aplicação do N foi realizada manualmente jogando em cada parcela, utilizando ureia
 123 protegida YaraBela com 27% de N, em sua formulação contém NO₃⁻ (Nitrato) + NH₄⁺
 124 (Amonio).

125 Foi realizada a primeira aplicação em V3 dia 24/03/2017 na parte da tarde. A segunda
 126 aplicação foi realizada dia 08/04/2017, também foi realizado na parte da tarde buscando as
 127 mesmas condições climáticas. A colheita foi realizada dia 11/08/2017 manualmente colhendo
 128 2m² de cada parcela. Salienta-se que houve distribuição pluviométrica satisfatória para a
 129 cultura ao longo de seu ciclo, pois o acumulado do plantio até a colheita foi de 745 mm; e
 130 segundo Fancelli e Dourado Neto (2000), a exigência mínima é de 350 a 500 mm de preci-
 131 pitação pluvial no verão para o alcance de produtividades satisfatórias.

132 Entretanto, segundo os mesmos autores os limites extremos tolerados pela planta de
 133 milho estão entre 10 e 40 °C; e a temperatura em média foi de 21°C, porém ocorrendo picos
 134 de baixas temperaturas, ocasionando geadas nos dias 18, 19, 20 de julho de 2017 com
 135 temperaturas abaixo de 0°C assim podendo causar uma diminuição na produtividade.

136 Os parâmetros avaliados ao fim do ciclo da cultura foram: o número de fileiras por
 137 espiga, onde foi contado de 6 espigas e calculada a média, a produtividade (kg ha⁻¹),

colhendo manualmente 2 m² da parcela, debulhados manualmente, pesados e transformando para 10000 m². Para número de grãos por espiga, foram contados o numero de fileiras depois multiplicado pela media do numero de grãos por fileira. Para massa de 1000 grãos (g) foi pesado 100 grãos com o valor foi transformado para 1000 grãos, fazendo 3 repetições.

Todos os dados coletados foram analisados estatisticamente e submetidos à ANAVA e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação das médias, com auxilio do programa Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Realizando a análise estatística, para o número de grãos por espiga nota-se diferença significativa entre os tratamentos; porém, para o número de fileiras por espiga e massa de mil grãos não observou-se significância a 5% de probabilidade, apesar de numericamente a massa de mil grãos no tratamento 5 ser superior aos demais (Tabela 3).

Tabela 3 - Numero de grãos por espiga, numero de fileiras por espiga e massa de mil grãos (g) de milho submetidos a diferentes épocas e dosagens de adubação nitrogenada.

Tratamentos	Nº de grãos por espiga	Nº de fileiras por espiga	Massa de mil grãos (g)
T1	410,90 b	14,30 a	227,50 a
T2	417,40 ab	14,27 a	225,00 a
T3	395,50 b	14,05 a	225,00 a
T4	429,40 ab	14,05 a	235,00 a
T5	479,75 a	14,37 a	262,50 a
T6	424,40 ab	13,95 a	227,50 a
CV (%)	6,58	3,42	9,05
DMS	64,39	1,11	48,54
Valor de F	4,20*	0,48 ^{ns}	1.90 ^{ns}

^{ns} - Não significativo a 5% de probabilidade; * - Significância a 5% de probabilidade; Letras diferentes na coluna indicam diferença pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1: 0 kg de N; T2: 112 kg ha⁻¹ de N na fase v3; T3: 112 kg ha⁻¹ de N na fase v6; T4: 56 kg ha⁻¹ de N na fase v3 e 56 kg ha⁻¹ de N na fase v6; T5: 37,33 kg ha⁻¹ de N na fase v3 e 74,66 kg ha⁻¹ de N na fase v6; T6: 74,66 kg ha⁻¹ de N na fase v3 e 37,33 kg ha⁻¹ de N na fase v6.

O número de grãos por espiga foi influenciado significativamente pelo uso de nitrogênio em diferentes épocas, sendo o tratamento cinco (479,75) o único superior ao encontrado na testemunha (410,90). Em contraposição a Casagrande e Fornasieri Filho (2002) que não verificaram efeito de doses de N (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N), na forma de uréia, aplicadas na semeadura ou após a emergência (estádio de 5 a 6 folhas) no número de fileiras de grãos por espiga e de grãos por espiga de milho safrinha.

O número de fileiras por espiga não foi afetado pela quantidade ou época de aplicação do fertilizante nitrogenado. Kappes *et al.* (2009), em seu trabalho com milho de segunda safra

em sucessão à soja conduzido em Santa Carmem, MT em Latossolo Vermelho-Amarelo no período de fevereiro a junho de 2008, avaliaram o desempenho produtivo da cultura em função de diferentes épocas de aplicação de nitrogênio (N) (50% das plantas apresentavam três, sete e dez folhas completamente expandidas) e fontes de nitrogênio (ureia, sulfato de amônio e Entec® + testemunha) em cobertura utilizando o híbrido duplo DKB 979, obtiveram resultados semelhantes aos encontrados no presente trabalho. Os autores concluíram que as fontes de N (ureia, sulfato de amônio e Entec®) aplicadas em milho safrinha não afetaram o número de fileiras de grãos por espiga.

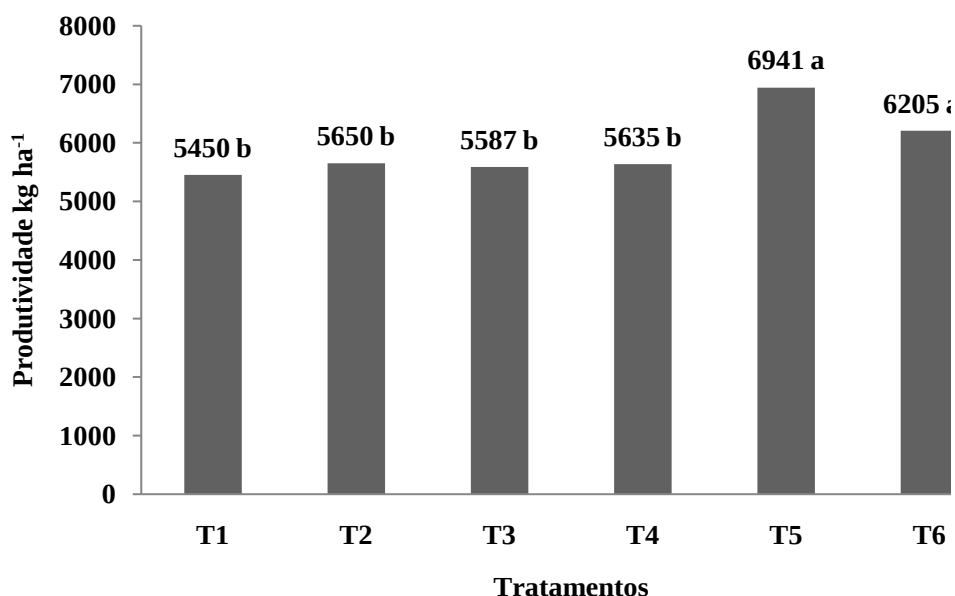
A massa de mil grãos não teve significância a 5% de probabilidade em todos os tratamentos avaliados, todavia, Souza *et al.* (2011) ao realizarem experimento em Selvíria, MS, em Latossolo Vermelho-Amarelo distroférico sob semeadura em plantio direto, do cultivar de milho AG 5020 e avaliaram o efeito de diferentes fontes de N (sulfonitrato de amônio com inibidor de nitrificação, sulfato de amônio e ureia) e doses de N (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) aplicadas na semeadura ou em cobertura, quando a planta tinha seis folhas completamente expandidas; não verificaram influência das épocas e das fontes de N aplicadas sobre a massa de mil grãos. Corroborando com os resultados deste trabalho.

Breda *et al.* (2010), constataram uma eficiência maior na utilização de ureia revestida com polímeros, em relação à redução de perdas ocasionadas por volatilização. Consequentemente, ocasionando assim um melhor aproveitamento deste nutriente, podendo gerar aumento de produtividade.

Para a produtividade (Figura 1) houve efeito isolado de produção, mais uma vez o tratamento cinco se destacou, demonstrando um incremento de 1491 kg ha⁻¹ a mais em relação à testemunha, porém isso foi influenciado pelo a quantidade de grãos por espiga que o mesmo se destacou dentre os outros. Os resultados mostram-se coerentes com os obtidos por Pauletti e Costa (2000), que avaliaram o efeito da época de aplicação de nitrogênio, em milho cultivado em sucessão à aveia preta, em sistema de semeadura direta, em Ponta Grossa e Castro, PR, e verificaram que a produtividade de grãos foi, significativamente, superior nos tratamentos que receberam o nutriente, em relação à testemunha. Santos *et al.* (2007) em trabalhos realizados em Coimbra – MG, constataram que a maior produtividade de milho foi na adubação realizada na quarta folha, o que corrobora aos resultados encontrados neste trabalho. Já de acordo com Fontoura *et al.* (2015), o parcelamento da aplicação de nitrogênio nas doses de 50 a 200 kg ha⁻¹ em duas (V4 e V8) ou em três vezes (V2, V4 e V8) em relação a uma aplicação no estágio V6 não houve aumentos na produtividade.

A figura 1 demonstra a produtividade aonde podemos ver o tratamento 5 se destacando, pois o mesmo teve uma produção de grãos maior dentre os outros tratamentos.

Figura 1 - Produtividade (kg ha^{-1}) de milho submetido a diferentes épocas e dosagens de adubação nitrogenada.



T1: 0 kg de N; T2: 112 kg ha^{-1} de N na fase v3; T3: 112 kg ha^{-1} de N na fase v6; T4: 56 kg ha^{-1} de N na fase v3 e 56 kg ha^{-1} de N na fase v6; T5: 37,33 kg ha^{-1} de N na fase v3 e 74,66 kg ha^{-1} de N na fase v6; T6: 74,66 kg ha^{-1} de N na fase v3 e 37,33 kg ha^{-1} de N na fase v6.

A adubação nitrogenada influencia no metabolismo da planta, acelerando a transformação do N em fotoassimilados, quando se adubou na terceira folha completamente desenvolvida do milho, assim quando aplicado com seis folhas a planta não sentiu falta de N. Esse efeito pode ser influenciado pela maior eficiência de absorção e translocação de N pelos transportadores, conforme observado por Lea e Azevedo (2007).

Outro fator que pode ter influenciado esse comportamento é a característica genética que dá a planta de milho maior período vegetativo, mesmo após a maturação fisiológica dos frutos, o que favorece a planta maior reserva energética, possibilitando maior período de translocação durante toda a fase de enchimento dos grãos (GONG *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2008).

Conclusões

A aplicação de nitrogênio em cobertura no milho, em sucessão à soja, influenciou positivamente, o desempenho produtivo da cultura, no sistema de semeadura direta, já que o parcelamento da adubação na proporção de 37,33 kg ha^{-1} na fase de três folhas e 74,66 kg ha^{-1}

na fase de seis folhas expandidas do milho, teve uma maior produtividade de milho e aumento de número de grãos por espiga em relação a testemunha.

A época de aplicação de N não teve efeito sobre os componentes de produção número de fileiras por espiga e massa de mil grãos.

Referências

ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M; QUIROZ, D.S; SALGADO, L.T; CECOM, P.R; Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, ed. Especial, p.1643 -1651, dez 2003.

BREDA, F, A, F.; WERNECK, C, G.; ALTOE, A.; LIMA, E, S, A.; POLIDORO, J, C.; ZONTA, E.; LIMA, E. Perdas por volatilização de n-uréia revestida com polímero. In: Fertbio, **Anais...**13 a 17 de setembro, Guarapari – ES, 2010.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: Novais, R. F.; Alvarez, V.; Barros, N. F.; Fontes, R. L. F.; Cantarutti, R. B.; Neves, J. C. L. (Eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, cap. 7, p.375-470, 2007.

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

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; FLECHA, A.M.T.; PAVINATO, P.S.; VIEIRA, F.C.B. ; MAI, M.E.M. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia preta/milho, no sistema plantio direto. **Revista Brasileira Ciência Solo**, v. 26, 163-171, 2002.

CONAB- **Acompanhamento da safra Brasileira: grãos, 7º levantamento v.4 safra 2016/2017**, p.92 abril 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php/conteudos.php?a=1253&t=2>>

CONAB. **Acompanhamento safra brasileira: grãos. 12º levantamento v. 2. n. 12, Brasília, p. 1-134. 2015.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&>>. Acesso em: 31 jul. 2016.>

DOURADO NETO, D. D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; ROMANO, M. R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.3, p.63-77, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa do solo. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**, Brasília, 1999. 412p.

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

- FONTOURA, S. M. V.; BAYER, C. **Fertilidade do solo e seu manejo em plantio direto do Centro-Sul do Paraná**. Guarapuava-PR: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2015. 146 p.
- GAVA, G.J.C.; TRIVELIN, P.C.O.; OLIVEIRA, M.W.; HEINRICHS, R.; SILVA, M.A. Balanço do nitrogênio da ureia (15N) no sistema solo-planta na implantação da semeadura direta na cultura do milho. **Bragantia**, v. 65, p477- 486, 2006.
- GERAGE, A. G.; BIANCO, R. A. A produção de milho “safrinha”. **Informe Agropecuário**, v.14, p.39-44, 1990.
- GONG, Y.H.; ZHANG, J.; GAO, J.F.; LU, J.Y. & WANG, J.R. Slow export of photoassimilate from stay-green leaves during late grain-filling stage in hybrid winter wheat (*Triticum aestivum* L.). **J. Agron. Crop Sci.**, v. 191, 292-299, 2005.
- HARPER, J. E. Nitrogen metabolismo. In: BOOTE, K. J. et al. **Physiology and determination of crop yield**. American Society of Agronomy, 1994. Cap. 11^a, p. 285-302.
- LARA CABEZAS, W. A. R.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; SANTANA, D. G. de. Influência da cultura antecessora e da adubação nitrogenada na produtividade de milho em sistema plantio direto e solo preparado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, p. 1005-1013, 2004.
- LEA, P.J.; AZEVEDO, R.A. Nitrogen use efficiency. 2. Aminoacid metabolism. **Ann. Appl. Biol.**, v. 151, p. 269-275, 2007.
- PAULETTI, V.; COSTA, L. C. Época de aplicação de nitrogênio no milho cultivado em sucessão à aveia preta no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v. 30, n. 4, p. 599-603, 2000.
- PÖTTKER, D.; WIEHÖLTER, S. Épocas e métodos de aplicação de nitrogênio em milho cultivado no sistema de plantio direto. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1015-1020, 2004.
- SANTOS, M.M.; GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V.; FERREIRA, L.R.; VAZ de MELO, A.; FONTANETTI, A. Espaçamento entre fileiras e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Acta Sci. Agron.**, v. 29, p. 527-533, 2007.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.** v. 11, n.39, p. 3733-3740, 2016.
- SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (ed. Tec.). Cerrado: correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2004.
- SOUZA, J. A.; BUZETTI, S.; TEIXERA FILHO, M. C. M.; ANDEOTTI, M.; SÁ, M. E.; ARF, O. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha irrigado em plantio direto. **Bragantia**, v. 70, p. 447-454, 2011.