



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Uso de Plantas de Cobertura e Efeitos no Nitrogênio Mineral no Solo Sob Sistema Plantio Direto no Cerrado

Raíssa de Araujo Dantas⁽¹⁾; Arminda Moreira de Carvalho⁽²⁾; Talita Gomes Pereira⁽³⁾; Ray Pinheiro Alves⁽⁴⁾; Olívia Padilha Fonseca⁽⁵⁾, Laura Medeiros Braga⁽⁶⁾

⁽¹⁾Engenheira Agrônoma, Mestranda, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília-DF, e-mail: raissadantas@unb.br ⁽²⁾Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Cerrados, BR 020, km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970, Planaltina-DF, e-mail: arminda@cpac.embrapa.br ⁽³⁾Graduanda em Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília-DF, e-mail: talita.agrounb@gmail.com ⁽⁴⁾Graduando em Gestão Ambiental, Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, 73300-000, Brasília, DF, e-mail: raynovato@gmail.com ⁽⁵⁾Engenheira Agrônoma, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília-DF, e-mail: olivia.padilha@gmail.com ⁽⁶⁾Graduanda em Ciências Ambientais, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília-DF, e-mail: lauramedeirosb@gmail.com

RESUMO – A mineralização da matéria orgânica, da qual fazem parte as reações de amonificação e nitrificação, transforma de 2% a 5% do N do solo por ano. As plantas de cobertura aumentam os teores de nitrogênio do solo, seja por meio da fixação biológica ou incorporação de biomassa, proporcionando economia de fertilizantes nitrogenados. Alguns fatores como acidez do solo, umidade, temperatura, razão C/N, teores de lignina, celulose e hemiceluloses afetam essa mineralização. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar teores de nitrogênio nas formas nítrica ($N-NO_3^-$) e amoniacal ($N-NH_4^+$) em solo sob plantas de cobertura (*Pennisetum glaucum*, *Brachiaria ruziziensis* e *Canavalia brasiliensis*) e milho cultivado em sucessão no sistema plantio direto (SPD). O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições. A amostragem do solo foi efetuada nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm, no início e fim do período chuvoso. No início do período chuvoso, o teor de $N-NO_3^-$ foi superior ao de $N-NH_4^+$ até 20 cm de profundidade e sua concentração foi mais elevada no solo sob *Pennisetum glaucum* e *Canavalia brasiliensis* em relação à *Brachiaria ruziziensis* e vegetação espontânea. No fim do período chuvoso, o teor de $N-NH_4^+$ foi superior ao de $N-NO_3^-$ e sua concentração foi maior no solo sob *Brachiaria ruziziensis*, *Pennisetum glaucum* e *Canavalia brasiliensis* em relação à vegetação espontânea. Portanto, *Pennisetum glaucum*, *Brachiaria ruziziensis* e *Canavalia brasiliensis* são plantas de cobertura com potencial para aumentar o nitrogênio mineral no solo sob SPD.

Palavras-chave: matéria orgânica, mineralização, nitrato, amônio.

INTRODUÇÃO—A mineralização da matéria orgânica do solo, da qual fazem parte as reações de amonificação e nitrificação, transforma em média, de 2% a 5% do N

orgânico por ano. Esse processo pode ser influenciado pelo uso e manejo do solo, como nas áreas com pastagens, nas quais a forma amoniacal é favorecida por substâncias excretadas pelas raízes das gramíneas, que inibem a nitrificação, e pela existência de menores valores de pH, geralmente predominantes nessas condições (Moreira e Siqueira, 2002).

O uso de plantas de cobertura tem como um dos principais objetivos a manutenção e/ou melhoria da qualidade do solo (Carvalho e Amabile, 2006) visando incrementar disponibilidade de nutrientes como N, P, K, Ca, Mg e S. As leguminosas aumentam os teores de nitrogênio do solo, seja por meio da fixação biológica, seja mediante incorporação de biomassa, proporcionando economia de fertilizantes nitrogenados. Porém, as quantidades de nutrientes liberados pelas gramíneas podem ser iguais ou superiores às quantidades liberadas pelas leguminosas, dependendo da produção de biomassa e das concentrações de nitrogênio, lignina, celulose e hemiceluloses na parte aérea (Alvarenga et al., 2001; Carvalho e Amabile, 2006; Carvalho et al., 2011).

Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar os teores de nitrogênio mineral nas formas nítrica e amoniacal em solo sob uso de diferentes plantas de cobertura no sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS – O experimento foi conduzido em Latossolo Vermelho argiloso, na área da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, com precipitação acumulada e temperatura média mostradas na Figura 1. Foram semeadas as seguintes plantas de cobertura: feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis* M. e Benth), milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) e braquiária ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*). A testemunha foi ausência de culturas em sucessão ao milho (vegetação espontânea). As plantas de cobertura foram semeadas diretamente sobre os restos culturais de milho em março de 2010.

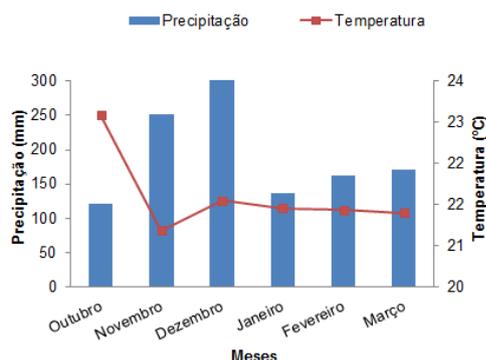


Figura 1 - Precipitação pluviométrica e temperatura no período de outubro de 2010 a março de 2011 na área experimental, Embrapa Cerrados, Planaltina-DF.

Aplicaram-se 20 kg ha⁻¹ de N, 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ de K₂O no sulco de semeadura, além de 50 kg ha⁻¹ de N em cobertura quando as plantas emitiram a sexta folha. Essa dose de N foi repetida quando a planta apresentou o oitavo par de folhas, totalizando 120 kg de ha⁻¹ de N.

O delineamento experimental aplicado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições. As espécies vegetais representaram as parcelas (8 x 12 m) e os períodos de corte (floração e maturação) constituíram as subparcelas (4 x 12 m).

As amostragens do solo para análises das concentrações de amônio (N-NH₄⁺) e nitrato (N-NO₃⁻) foram realizadas em duas épocas: início e fim do período de chuva, em outubro de 2010 (corte das plantas de cobertura) e março de 2011 (maturação do milho) respectivamente. Foram retiradas amostras compostas com cinco sub-amostras por subparcelas, nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm.

O amônio e nitrato foram extraídos com solução de KCl 1M e determinados por meio da destilação por arraste de vapores das soluções contendo essas formas de nitrogênio mineral. O nitrogênio nas duas formas foi titulado com solução de H₂SO₄ 0,002 M. Para quantificação do N mineral, a umidade de cada amostra foi determinada pelo método gravimétrico.

Análise de variância foi aplicada ao experimento com dados repetidos ao longo do tempo (início e fim da estação chuvosa) e espaço (0-5; 5-10; 10-20; 20-40; 40-60 cm) para avaliar os efeitos das espécies vegetais (parcelas), dos tipos de corte (subparcelas), das profundidades de solo (subsubparcelas) e das épocas de amostragem (subsubsubparcelas), além das interações entre esses fatores. Essas análises e os respectivos desdobramentos das interações significativas foram efetuados pelo PROC MIXED (SAS, 2000). O teste de comparação de médias foi Tukey-Kramer a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – Observaram-se efeitos significativos (P < 0,005) das épocas de amostragem e da interação destas com espécies vegetais sobre os teores das duas formas de N mineral (N-NH₄⁺ e N-NO₃⁻). No início do período chuvoso, o teor de nitrogênio na forma nítrica (N-NO₃⁻) foi superior ao de

nitrogênio amoniacal (N-NH₄⁺) até 40 cm de profundidade e sua concentração foi mais elevada no solo sob milheto em relação à braquiária ruziziensis e vegetação espontânea (Tabela 1; Figura 2). No fim do período chuvoso, o teor de N-NH₄⁺ foi superior ao teor de N-NO₃⁻ e sua concentração foi maior no solo sob braquiária ruziziensis em relação à vegetação espontânea (Tabela 1; Figura 3).

A Figura 2 apresenta a distribuição de nitrogênio mineral (N-NH₄⁺ e N-NO₃⁻) no solo de 0 até 60 cm, com teores mais elevados de N-NO₃⁻ na camada de 0 até 20 cm de profundidade no início do período de chuvas (outubro de 2010). A Figura 3 mostra a distribuição de nitrogênio mineral (N-NH₄⁺ e N-NO₃⁻), com teores mais elevados de N-NH₄⁺ no solo de 0 até 10 cm de profundidade no fim do período de chuvas (março de 2011).

Considerando que a amostragem realizada em março, foi feita no solo ainda sob o milho e que houve aplicação de uréia em cobertura (100 kg ha⁻¹), esse resultado possivelmente se deve à transformação de amônia (NH₃) em amônio (NH₄⁺) e a falta de oxidação de amônio a nitrato (NO₃⁻). Essa oxidação foi, portanto, mínima ou não ocorreu, provavelmente, pela baixa atividade das bactérias nitrificadoras (*Nitrossomonas* e *Nitrobacter*), responsáveis por essa reação devido à elevada precipitação ocorrida na estação chuvosa, principalmente no mês de março quando foi feita a coleta. A precipitação total desse mês foi de 270,97 mm, com média de 8,74 mm diários. As bactérias nitrificadoras necessitam de condições favoráveis de drenagem do solo e outros fatores como: pH neutro, temperatura do solo entre 25°C e 30°C, baixa razão C/N do material vegetal e disponibilidade de nutrientes no solo. Outro fator que confirma a baixa ocorrência de nitrificação é não ter havido aumento de NO₃⁻ em profundidade no solo (Figura 2), o que indicaria lixiviação desse íon após sua formação através da oxidação do amônio.

CONCLUSÕES – Os resultados obtidos mostram que:

1. A concentração de N-NO₃⁻ é maior no início do período de chuva, enquanto a concentração de N-NH₄⁺ é maior no fim desse período.

2. A concentração de N-mineral (N-NH₄⁺ e N-NO₃⁻) é mais elevada no solo sob uso de braquiária ruziziensis e feijão-bravo-do-ceará.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; LARA C., W. A.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.25-36, 2001.

CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. Plantas condicionadora de solo: interações edafoclimáticas, uso e manejo. In: CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. (Ed.). **Cerrado: adubação verde**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. p. 143-170.

CARVALHO, A. M. de; SOUZA, L. L. P. de; JÚNIOR, R. G.; ALVES, P. C. A. C.; VIVALDI, L. J. Cover plants with potential use for crop-livestock integrated systems in the Cerrado region. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.46, n.10, p.1200-1205, 2011

MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2002. 625p.

SAS Institute. **SAS/STAT: User's guide**, version 8.1, Cary, 1999-2000. v.1. 943p.

Tabela 1. Teor de amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) no solo sob uso de diferentes plantas de cobertura, no início e fim do período de chuva. Planaltina-DF, 2010/2011.

Espécie	Amônio (NH_4^+)		Nitrato (NO_3^-)	
	Out/2010	Mar/2011	Out/2010	Mar/2011
	mg kg ⁻¹		mg kg ⁻¹	
Milheto	7,09a A	4,71ab B	11,21a A	1,75a B
Vegetaçãoespontânea	6,60a A	3,08b B	8,32b A	2,25 a B
Feijão-bravo-do-ceará	6,64a A	3,72ab B	9,95ab A	2,32 a B
Braquiáriaruziziensis	5,41a A	4,97a A	8,37b A	2,14 a B
Média	6,43	4,12	9,46	2,12

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

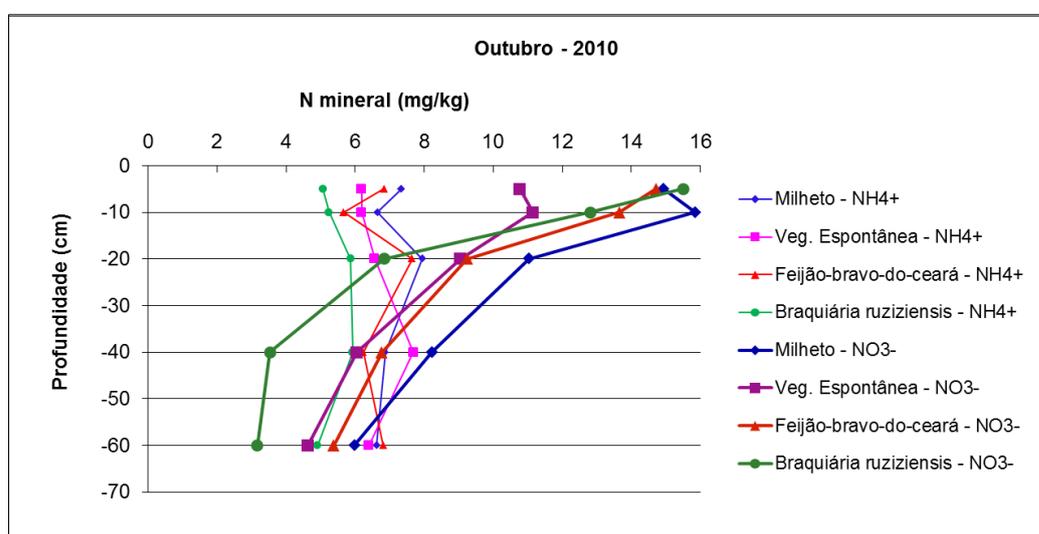


Figura 2. Teores de N-NH_4^+ e N-NO_3^- em diferentes profundidades do solo sob espécies vegetais no início do período chuvoso (Outubro de 2010). Planaltina-DF, 2010/2011.

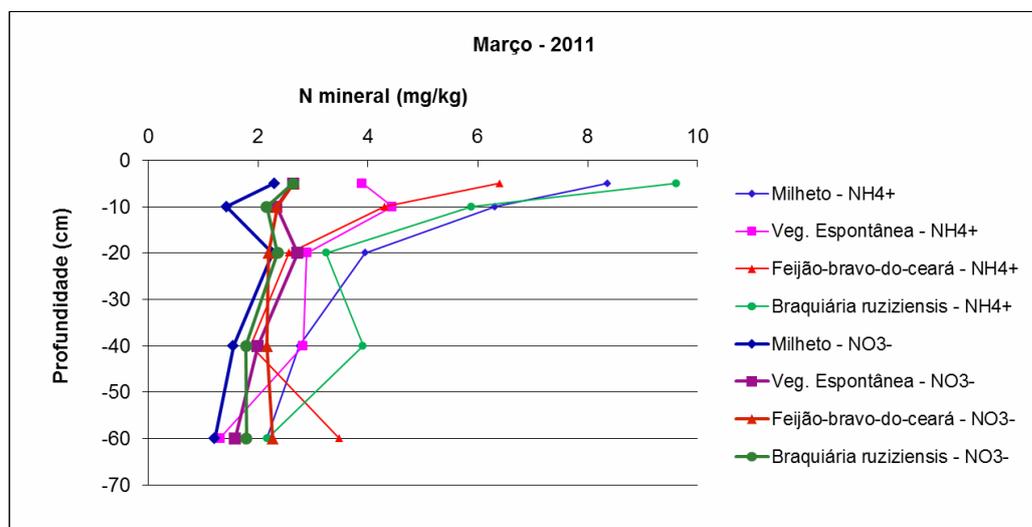


Figura 3. Teores de N-NH_4^+ e N-NO_3^- em diferentes profundidades do solo sob espécies vegetais no fim do período chuvoso (Março de 2011). Planaltina-DF, 2010/2011.