

DINÂMICA DO N-MINERAL E ORGÂNICO DISSOLVIDO EM SISTEMA DE ROTAÇÃO MILHO E PLANTAS DE COBERTURA

Heloisa Carvalho ribeiro¹; **Arminda moreira de Carvalho**²; **Alexsandra Duarte de Oliveira**²; **Raissa de Araújo Dantas**⁴; **Thais Rodrigues de Sousa**³; **Ana Caroline Pereira da Fonseca**³; **Fernanda Rodrigues da Costa Silva**³; **Douglas Rodrigues de Jesus**³; **Rayane Silvino Maciel**¹; **Marcos Vinicius Araújo dos Santos**⁵

¹Discente . Brasília . ¹Discente de Graduação na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília, Brasília, DF; ²Pesquisadora . Brasília . ²Pesquisadora na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Cerrados, Brasília, DF;; ³Discente . Brasília . ³Discente de Pós-Graduação na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília, Brasília, DF;; ⁴Discente . Brasília . ⁴Discente de Pós-Graduação na Escola Superior de Agricultura ?Luiz de Queiroz?, Piracicaba, SP; ⁵Bolsista. Brasília . ⁵Bolsista do Consórcio Café na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Cerrados, Brasília, DF

RESUMO

O nitrogênio (N) é requerido em grandes quantidades pelas culturas. Para melhorar a eficiência do uso de fontes nitrogenadas é importante avaliar como ocorre a mineralização do N no solo e o uso de plantas de cobertura (PCs) na sucessão com a cultura principal que promove redução nas perdas de N devido à imobilização nos resíduos vegetais e mineralização da matéria orgânica. Objetivou-se avaliar o efeito de PCs nos teores de N-Mineral amônio (NH₄⁺) e nitrato (NO₃⁻) e N orgânico dissolvido (NOD) no solo em sistema plantio direto. O experimento está localizado na área experimental da Embrapa Cerrados, o delineamento em blocos ao acaso. Foram coletadas amostras de solo em três profundidades (0-5, 5-10 e 10-20 cm). Os teores de N-Mineral e NOD pelo método de determinação colorimétrica e os dados submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de significância. Quanto ao teor de N-NH₄⁺, houve efeito significativo da PCs (Feijão-bravo-do-ceará e Sorgo), profundidade de amostragem (0-5 cm) e na interação entre esses fatores; para teor de N- NO₃⁻, houve efeito significativo das PCs (feijão-bravo-do-ceará e braquiária) e profundidade (5-10 cm) e quanto teor de NOD, houve efeito significativo para profundidade (10-20 cm).

PALAVRAS-CHAVE: Mineralização de N; Leguminosas; Gramíneas;;

INTRODUÇÃO

A entrada de N no sistema ocorre por meio da fixação biológica, especialmente em leguminosas, ou pela ciclagem do N com a incorporação dos resíduos vegetais (COLLIER et al., 2006; ALBUQUERQUE et al., 2013).

A busca por uma agricultura sustentável tem sido intensificada através de práticas conservacionistas, como o uso de PCs e assim estimular a atividade de organismos do solo. Há vários trabalhos mostrando que o cultivo de milho em sucessão a plantas de cobertura pode aumentar a produtividade da cultura e alterar a dinâmica de N no solo (CARVALHO et al., 2015). A diversificação do uso de culturas em SPD, através da rotação e de sucessão de culturas, com diferentes composições químicas, é uma estratégia para o acúmulo de palhada na superfície do solo no Cerrado (WUTKE et al., 2014). Estima-se que, dependendo do manejo da adubação, mais de 50% do N aplicado ao solo não é aproveitado (RAUN et al., 2002; LARA CABEZAS et al., 2004) devido às perdas por lixiviação, desnitrificação, volatilização de amônia e erosão do solo. Assim a importância de se manter um solo coberto com espécies de plantas que possam adicionar nutrientes no solo atribuindo melhorias físicas, químicas e biológicas interagindo na dinâmica do N nas camadas onde as raízes possam realizar a fixação biológica do N e estocando com a decomposição dos resíduos ricos em N promovendo a otimização de fertilizantes nitrogenado.

OBJETIVOS

Avaliar o efeito de plantas de cobertura leguminosas e gramíneas nos teores de N-Mineral (NH_4^+ e NO_3^-) e N orgânico dissolvido (NOD) no solo em sistema plantio direto no Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está localizado na Embrapa Cerrados (CPAC) na Região Administrativa de Planaltina, DF ($15^\circ 35' 30''$ S e $47^\circ 42' 00''$ W), na região central do Brasil. O experimento é de longa duração (2004 - até o presente) de milho em rotação com plantas de cobertura. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico de textura argilosa (EMBRAPA, 2018). O clima é classificado como tropical estacional, Aw, segundo classificação de Köppen, com duas estações bem definidas (seca e chuvosa) e ocorrência de períodos de estiagem durante a estação chuvosa ("veranico") (ADÁMOLI et al., 1986). O delineamento experimental é em blocos ao acaso em esquema fatorial 10×3 (9 plantas de cobertura + pousio e três profundidades (05; 5-10 e 10-20 cm), com três repetições. O milho é semeado no início do período chuvoso em sistema plantio direto e fertilizado na semeadura com 20 kg ha⁻¹ de N, 150 kg ha⁻¹ de P_2O_5 e 80 kg ha⁻¹ de K_2O . As culturas de cobertura são semeadas no outono (após a colheita do milho), enquanto o milho é semeado no início do verão (outubro). As nove culturas são as seguintes: braquiária ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*), crotalaria-juncea (*Crotalaria juncea* L.), feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis* M. e Benth), guandu cv. mandarim (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown), mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.), sorgo cv. BR 304 (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e trigo (*Triticum aestivum* L.). O controle é constituído de parcelas com plantas de ocorrência natural na área (vegetação espontânea). A densidade de plantas é de 20 plantas m⁻¹ para crotalaria juncea, guandu, sorgo, trigo e braquiária ruziziensis; 40 plantas m⁻¹ para milheto e nabo-forrageiro; 10 plantas m⁻¹ para feijão-bravo-do-ceará e mucuna-preta. O espaçamento entre linhas de semeadura é de 0,5 m para todas as espécies vegetais (BURLE et al., 2006; CARVALHO & AMABILE, 2006). A amostragem em profundidade foi realizada em outubro de 2018 (início do período chuvoso) em três profundidades (0-5, 5-10 e 10-20 cm) com o trado holandês em pontos diferentes das parcelas. A extração do N mineral e do NOD do solo com sulfato de potássio e determinados os teores de N- NH_4^+ , N- NO_3^- e NOD pelo método de determinação colorimétrica (leitor de absorbância de microplacas). Os dados foram submetidos à análise variância pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao teor de N- NH_4^+ , houve efeito significativo das plantas de cobertura com destaque para a leguminosa feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*) e para a gramínea sorgo (*Sorghum bicolor*) devido sua alta razão C/N, que retarda a mineralização de seus resíduos, com predomínio de N na forma de NH_4^+ nas profundidades de amostragem 0-5 cm de profundidade (Gráfico 1 e 2).

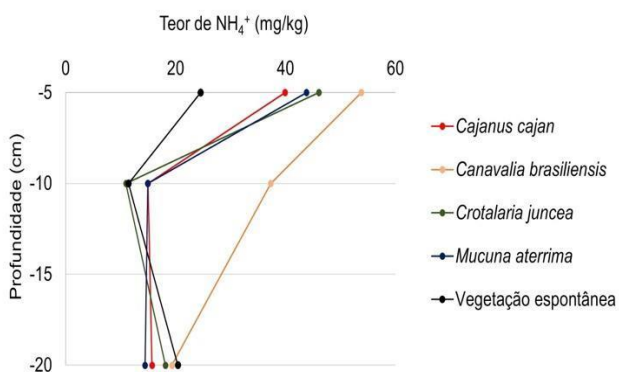


Gráfico 1 - Teor de NH_4^+ em milho - leguminosas

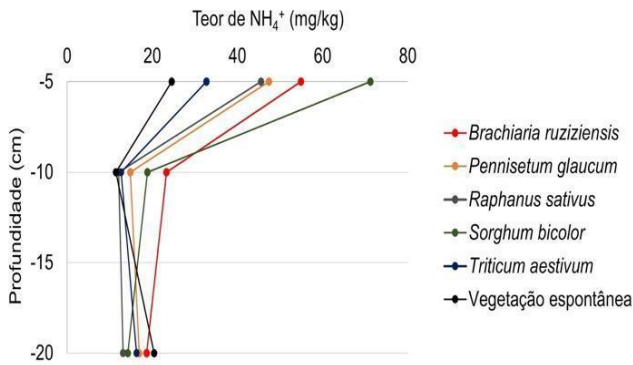


Gráfico 2 - Teor de NH₄⁺ em milho-gramíneas

Quanto ao teor de N-NO₃⁻, houve efeito significativo das plantas de cobertura com destaque novamente para a leguminosa feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*) devido sua alta relação lignina/N, que favorece a mineralização de N e para gramínea braquiária ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*) (BR) com predomínio de N na forma de NO₃⁻ na profundidade de amostragem de 5-10 cm (Gráfico 3 e 4).

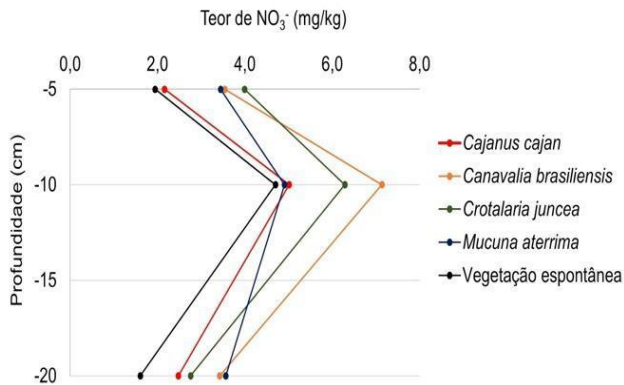


Gráfico 3 - Teor de NO₃⁻ em milho - leguminosas

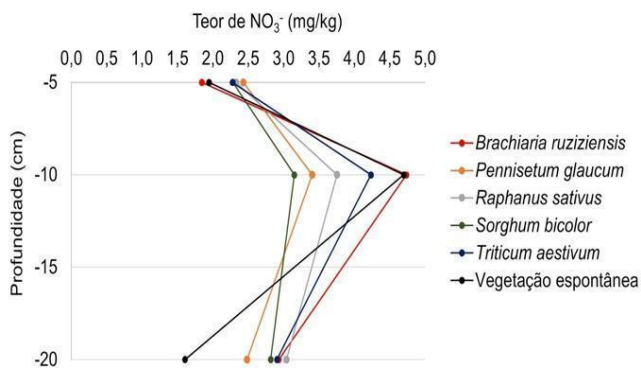


Gráfico 4 - Teor de NO₃⁻ em milho - gramíneas

Quanto ao teor de NOD, houve efeito significativo apenas para profundidade de amostragem, predominando na camada 10-20 cm devido uma fração leve da matéria orgânica do solo (Gráfico 5 e 6).

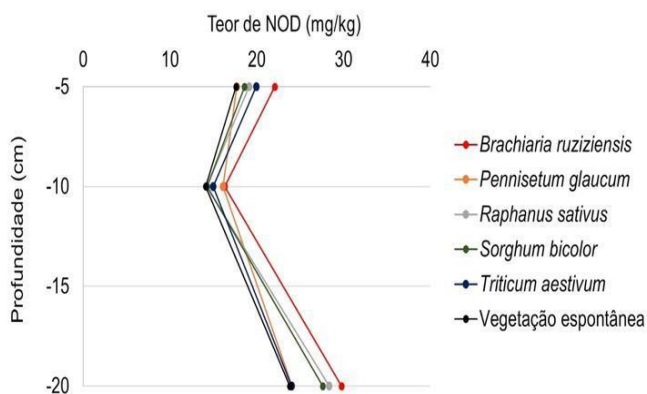


Gráfico 5 - Teor de NOD em milho -

leguminosas

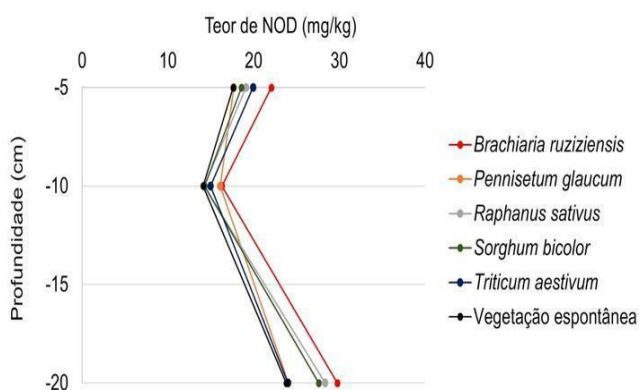


Gráfico 6 - Teor de NOD em milho - gramíneas

Com o uso de plantas de cobertura, o conteúdo de N e a decomposição dos resíduos vegetais influenciaram positivamente principalmente no caso do feijão-bravo-do-ceará, que se destacou quanto ao conteúdo de N associados à rápida decomposição indicada pelos valores mais baixos de tempo de ciclagem predominando o N na sua forma nitrato. Quanto ao sorgo apresenta relação C/N mais elevada do que as do feijão-bravo-do-ceará e da braquiária ruziziensis (Carvalho et al., 2011; 2012) retardando a decomposição predominando o N na sua forma amônio. Além de se obter um solo coberto evitando a emissão de GEEs, o uso de plantas de cobertura favorece a ciclagem de nutrientes, otimização e redução de perdas do N- fertilizante.

CONCLUSÃO

O uso de plantas de cobertura em sistema plantio direto interferem na ciclagem de nitrogênio na camada de 0-20 cm de profundidade para o milho favorecendo a forma de N que a planta absorve e utiliza para sua nutrição, e os maiores teores de NH_4^+ são observados nas primeiras camadas do solo, enquanto NO_3^- e NOD são lixiviados no perfil do solo.

Ao se utilizar um sistema diversificado de cultivo como sistema plantio direto, que possui espécies com sistema radicular mais profundo, obtêm-se maior ciclagem de nutrientes com acúmulo e presença do nitrogênio na forma absorvida pela planta e potencial mineralização do NOD que irá beneficiar a nutrição da planta.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Cerrados) e financiamento das agências de fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e em especial agradecimento financeiro à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF).

REFERÊNCIAS

- ADÁMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L.G.; NETTO, J.M. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. Planaltina: EMBRAPA - CPAC; São Paulo: Nobel, p.33-98, 1987.
- ALBUQUERQUE, A.W.; SANTOS, J.R; FILHO, G.M.; REIS, L.S. Plantas de cobertura e adubação nitrogenada na produção de milho em sistema de plantio direto. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, p. 721-726, 2013.
- BURLE, M.L.; CARVALHO, A.M. de; AMABILE, R.F.; PEREIRA, J. Caracterização das espécies de adubo verde. In: CARVALHO, A.M. de; AMABILE, R.F. (Eds). Cerrado: adubação verde. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. p. 113 - 121.
- CARVALHO, A.M. de; COELHO, C.M.; DANTAS, R.A de; FONSECA, O.P.; CARNEIRO, R. G.; FIGUEIREDO, C. C. Chemical composition of cover plants and its effect on maize yield in no-tillage systems in the Brazilian savanna. Crop & Pasture Science, v. 63, p. 1075-1081- 1081, 2012.
- CARVALHO, A.M. de; PEREIRA, L.L.; ALVES, P.C.A.C.A.; JUNIOR GUIMARAES, R.; VIVALDI, L.J. Cover plants that present potential use in integrated systems in the Cerrado region. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 36, p. 1200-1205, 2011.
- CARVALHO, A.M.; COSER, T.R.; REIN, T.A.; DANTAS, R.A; SILVA, R.R.; SOUZA, K.W.S. Manejo de plantas de cobertura na floração e na maturação fisiológica e seu efeito na produtividade do milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 50, p. 551-561, 2015.
- CARVALHO, A.M.de; AMABILE, R.F. Plantas condicionadoras de solo: interações edafoclimáticas, uso e manejo. In: CARVALHO, A. M. DE; AMABILE, R.F. (Ed.). Cerrado: adubação verde. 1ed. Brasília: Embrapa, v. 1, p. 143-170, 2006.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Sistema Brasileiro de Classificação do Solo. 5 ed. Brasília, 2018. 356p.
- LARA CABEZAS, W.A.R.; ALVES, B.J.R.; CABALLERO, S.S.U.; SANTANA, D.G. Influência da cultura antecessora e da adubação nitrogenada na produtividade de milho em sistema plantio direto e solo preparado. Ciência Rural, v. 34, p. 1005-1013, 2004.
- RAUN, W.R.; SOLIE, J.B.; JOHNSON, G.V.; STONE, M.L.; MULLEN, R.W.; FREEMAN, K.W.; THOMASON, W.E.; LUKINA, E.V. Improving nitrogen use efficiency in cereal grain production with optical sensing and variable rate application. Agronomy Journal, v.94, p.815-820, 2002.
- WUTKE, E.B.; CALEGARI, A. WILDNER, L. P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso. In: LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Eds.) Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e práticas. Brasília: Embrapa, p.61-167, 1014.
- COLLIER, L.S.; CASTRO, D. V.; DIAS NETO, J. J.; BRITO, D. R.; RIBEIRO, P. A. de A. Manejo da adubação nitrogenada para o milho sob palhada de leguminosas em plantio direto em Gurupi, TO. Ciência Rural, v.36, p.1100-1105, 2006.