

ADUBAÇÃO NITROGENADA E SEU EFEITO NO NITROGÊNIO DA BIOMASSA MICROBIANA DO SOLO, CULTIVADO COM CEVADA CERVEJEIRA, IRRIGADA NO CERRADO.

DINIZ, L. T.¹; FRANÇA, L. V.¹; RAMOS, M. L.²; DINIZ, B. T.³; AMÁBILE, R. F.⁴; RIBEIRO Jr., W. Q.⁵; GUERRA, A. F.⁴.

¹ Estudante de Pós-Graduação da Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV, CEP 70910-970, Brasília - DF, e-mail: ltarchetti@yahoo.com.br; ² Professora da Universidade de Brasília – FAV; ³ Graduando em engenharia agrônômica/UnB; ⁴ Pesquisador da Embrapa Cerrados; ⁵ Pesquisador da Embrapa Cerrados / Embrapa Trigo.

Palavras-Chave: **nitrogênio da biomassa microbiana, adubação nitrogenada, cerrado.**

Introdução

O cultivo de cevada cervejeira no Cerrado brasileiro apresenta-se como uma alternativa para a rotação de culturas, já que ela possui uma adaptação edafoclimática à região, apresenta elevado potencial produtivo, e pode ser empregada no sistema de plantio direto devido à alta produção de matéria seca. A aplicação de fertilizantes via irrigação é uma prática adotada rotineiramente, em função de suas vantagens, tais como: economia na mão-de-obra, possibilidade de aplicar o produto em qualquer fase do ciclo da cultura, facilidade de parcelar as doses do nutriente e um maior controle e eficiência na utilização de nutrientes (Costa *et al.*, 1994). Sendo assim e em função da facilidade de se aplicar a uréia por fertirrigação, cevadicultores do Cerrado têm realizado a adubação nitrogenada usando esse sistema, porém de modo empírico, já que poucos estudos foram realizados nessa linha.

A transformação do N orgânico nos solos é influenciada pelos fatores que controlam o crescimento e atividade microbiana no solo, como a natureza dos resíduos, a temperatura, o pH, a umidade e a aeração (Dao, 1998). O revolvimento estimula o desenvolvimento de microrganismos e os processos oxidativos no solo (Breland & Eltun, 1999). A mineralização do N orgânico do solo pode ser utilizada como um indicador potencial de disponibilidade do N às culturas (Vetterlein & Hüttl, 1999).

No Brasil pouco se sabe sobre o efeito da fertirrigação no N da biomassa microbiana do solo, principalmente na região do Cerrado. Neste sentido, a pesquisa visa a conhecer o manejo da adubação nitrogenada, com o objetivo de aumentar a produtividade e a qualidade de grãos da cevada, e a manter a qualidade do solo para que esta seja competitiva com as demais culturas. O objetivo deste trabalho foi quantificar o nitrogênio da biomassa microbiana do solo (NBMS) em solos com diferentes doses de N, aplicado via fertirrigação na cultura da cevada, no Cerrado.

Material e Métodos

O experimento de campo foi conduzido durante o período da seca de 2005, na Estação Experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária Cerrado (CPAC), localizada em Planaltina, Distrito Federal. O solo da área experimental foi classificado como um Latossolo Vermelho (LV) fase argilosa, cultivado há cerca de 15 anos. O ensaio foi conduzido no sistema de plantio convencional, em um delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas com três repetições, sendo que as parcelas receberam as doses de nitrogênio: 0 – 20 – 40 – 80 kg de N. ha⁻¹ e as subparcelas representam as épocas de coleta de solo. Utilizou-se uréia como fonte de nitrogênio, que foi aplicada via fertirrigação.

Foram retiradas amostras nas entre-linhas a uma profundidade 0 - 10 cm para a determinação do N da biomassa microbiana (NBMS) em seis períodos: 02 dias antes da primeira fertirrigação (26 dias após o plantio); 02 dias depois da primeira fertirrigação (30 dias após o plantio); 04 dias antes da última fertirrigação (39 dias após o plantio) e 04 dias depois da última fertirrigação (47 dias após o plantio); no período de floração e após colheita da cultura. Ressalta-se que na primeira coleta, as doses (20, 40 e 80) estavam apenas com a adubação de base (10 kg de N. ha⁻¹), na quarta coleta completou-se a dosagem recomendada.

As amostras foram tamisadas em peneira com abertura de 8 mm e removeu-se os restos vegetais e os fragmentos grosseiros de raízes. As amostras foram divididas em subamostras (triplicatas) de 20 g de solo e antes do processo de incubação ajustou-se a umidade destas para estar em equilíbrio com uma tensão de 30 KPa (em torno de 80% da capacidade máxima de campo do solo) seguida de pré-incubação por sete dias; após esse período, a metade das amostras foi submetida ao processo de fumigação com clorofórmio isento de etanol por 24 horas seguida de extração e a outra metade sofreu apenas extração.

A extração do N foi feita com 70 mL de sulfato de potássio (K₂SO₄ 0,5 mol L⁻¹) com pH ajustado entre 6,4 e 6,8 em agitador a 150 rpm (rotações por minuto) durante 40 minutos com movimento circular horizontal. Após decantação por 30 minutos, procedeu-se à filtração com funil e papel-filtro em copos coletores. Em seguida, retirou-se alíquotas de 20 mL e transferiu-se para tubos de ensaio contendo 1 g de catalisador (mistura de K₂SO₄, CuSO₄ e selênio em pó, na proporção de 1:0,1:0,01) aos quais foram adicionados 3 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado. Realizou-se uma pré-digestão a 80 °C por uma noite (12 horas) e na manhã seguinte, elevou-se a temperatura para 150 °C por 1 hora e 30 minutos; a digestão foi concluída a 300 °C após 3 horas. A destilação foi realizada com 20 mL de NaOH (400 g L⁻¹) e o destilado foi recolhido em erlenmeyer de 125 mL contendo 10 mL de ácido bórico (H₃BO₃ 20 g L⁻¹).

O nitrogênio da biomassa microbiana do solo (NBMS) foi quantificado pelo método de fumigação e extração e foi calculado pela fórmula: $NBMS = (N_F - N_{NF})/K_N$, em que N_F e N_{NF} são as quantidades totais de N mineral liberado dos solos fumigado e não fumigado durante o período de incubação; K_N é uma constante, representando a proporção de N da massa microbiana que é mineralizada durante o período de incubação (Wardle, 1994). Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico SANEST – Sistema de Análise Estatística (Zonta et al., 1984), e as comparações de médias foram feitas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

No geral, observou-se que o NBMS diminuiu em relação ao desenvolvimento da cultura (época das coletas), possivelmente porque no início de seu desenvolvimento fisiológico a planta não demanda por grandes quantidades deste nutriente (Tabela 1). A retirada do nitrogênio do sistema pode ter sido resultado de sua utilização pelos microrganismos presente no solo para biosíntese de suas macromoléculas, ou devido aos processos de volatilização na forma de NH_3 (amônia) ou de lixiviação na forma de nitrato (NO_3^-).

Tabela 1. Nitrogênio da biomassa microbiana (mg N. Kg⁻¹ de solo) em solo cultivado com cevada sob fertirrigação com uréia em diferentes doses de N, em seis época de coletas ⁽¹⁾.

Época das coletas	Doses de N (kg. ha ⁻¹)			
	0	20	40	80
1^a (26 DAP) ⁽²⁾	37,25 a B	38,25 b B	33,75 ab B	46,17 a A
2^a (30 DAP)	39,57 a AB	35,88 b AB	32,77 ab B	43,01 a A
3^a (39 DAP)	24,92 b A	31,93 b A	28,60 bc A	25,64 b A
4^a (47 DAP)	36,47 a A	24,70 c B	17,82 d C	28,82 b B
5^a (FLORAÇÃO)	35,93 a B	45,12 a A	38,97 a AB	26,97 b C
6^a (APÓS COLHEITA)	25,30 b A	21,27 c A	24,23 cd A	25,13 b A

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

⁽²⁾ 1^a (26 DAP): 2 dias antes da primeira fertirrigação; 2^a (30 DAP): 2 dias após a primeira fertirrigação; 3^a (39 DAP): 4 dias antes última fertirrigação; 4^a (47 DAP): 4 dias após a última fertirrigação; 5^a (FLORAÇÃO); 6^a (APÓS COLHEITA).

Na dose 0 de N (testemunha), a média da 3^a e 6^a coletas apresentaram os menores resultados (24,92 mg N. kg⁻¹ solo e 25,30 mg N. kg⁻¹ solo, respectivamente). Na dose 20 kg. ha⁻¹, o menor valor foi obtido na 6^a coleta (21,27 mg N. kg⁻¹ solo), provavelmente, quando cessa a produção de exudatos. Na dose 40 kg.N. ha⁻¹, os menores valores de NBMS foram de

17,82 mg N. kg⁻¹ solo e 24,23 mg N. kg⁻¹ solo, encontrados respectivamente para a 4^a e 6^a épocas. Na dose 80 kg. ha⁻¹, o NBMS foi maior na 1^a (46,17 mg N. kg⁻¹ solo) e 2^a (43,01 mg N. kg⁻¹ solo) coletas e menor e semelhante nas demais, mostrando que altas doses de N mineral alteram a dinâmica metabólica de N.

Comparando-se as doses em cada época, verificou-se que o NBMS aumentou com a dose de N aplicado, principalmente até a 3^a coleta (39 dias após o plantio). A primeira coleta e a maior dose de N (80 kg. ha⁻¹) foi a que apresentou o maior valor do NBMS (46,17 mg N. kg⁻¹ solo). Na segunda coleta a dose 80 kg. ha⁻¹, o NBMS (43,01 mg N. kg⁻¹ solo) foi maior que na dose de 40 kg. ha⁻¹. Na 3^a coleta não houve diferença significativa entre as doses de N. Na 4^a coleta obteve-se o maior valor de NBMS (36,47 mg N. kg⁻¹ solo) para a testemunha (dose 0). Na 5^a coleta os maiores valores foram obtidos na dose 20 kg. ha⁻¹ (36,47 mg N. kg⁻¹ solo) e o menor valor foi na dose 80 kg. ha⁻¹ (26,97 mg N. kg⁻¹ solo). Na 6^a coleta não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos.

Conclusão

O NBMS aumentou com a dose de N aplicado até o 39^o dia após o plantio e diminuiu nas outras épocas, principalmente na floração e após a colheita.

Referências Bibliográficas

- BRELAND, T. A.; ELTUN, R. 1999. Soil microbial biomass and mineralization of carbon and nitrogen in ecological, integrated and conventional forage and arable cropping systems. *Biology and Fertility of Soils*, v.30, p.193-201.
- COSTA, E.F. da; VIEIRA, R. F&VIANA, P.A.(eds.). 1994.**Quimigação**. Aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Brasília, EMBRAPA-SPI, 315p.
- DAO, T. H. 1998. Tillage and crop residue effects on carbon dioxide evolution and carbon storage in a Paleustoll. *Soil Science Society of American Journal*, v.62, p.250-256.
- VETTERLEIN, D.; HÜTTL, R. F. 1999. Can applied organic matter fulfil similar functions as soil organic matter? Risk-benefit analysis for organic matter application as a potencial strategy for rehabilitation of disturbed ecosystems. *Plant and Soil*, v.213, p.1-10.
- WARDLE, D. A. 1994. Metodologia para quantificação da biomassa microbiana do solo. In: HUNGRIA, M.; ARAÚJO, R. S. Manual de métodos empregados em estudos microbiológicos agrícolas. Brasília: Embrapa-CNPAC; Embrapa-CNPSo, p.419-436.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Sistemas de análise estatística para microcomputadores (SANEST). Pelotas: UFPel-Departamento de Matemática e Estatística, 1984. 151p.