

## ATIVIDADE BIOLÓGICA DO SOLO APÓS ADUBAÇÃO COM SULFATO DE AMÔNIO

**Felizardo Adenilson Rocha<sup>1</sup>, Joseane Oliveira da Silva<sup>2</sup>, Janaína Mauri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/DEBI, felizardoar@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense/CCTA, joseaneoliveiras@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Universidade Federal do Espírito Santo/CCA-UFES, janamauri@gmail.com

**Resumo-** O trabalho teve como objetivo verificar a influência da temperatura e umidade do solo no processo de nitrificação do amônio, em um Latossolo Vermelho Escuro (LV), textura argilosa. Foram utilizadas três temperaturas (15, 25 e 35 °C) três teores de água no solo 20, 30 e 42% (base peso), em Latossolo Vermelho Escuro (LV), textura muito argilosa, município de Viçosa, MG. Aos 3, 7, 15, 30, 45 e 60 dias de incubação, foram feitas análises nas amostras de solo de  $N-NH_4^+$  e  $N-NO_3^-$ . De acordo com os resultados as maiores taxas de redução de amônio ao longo do tempo ocorreram quando o teor de água no solo foi equivalente à capacidade de campo (29%) ou superior, independentemente da temperatura. Na temperatura de 15 °C a atividade dos microrganismos autotróficos foi reduzida ocorrendo maior concentração de  $N-NH_4^+$  no solo, independentemente do teor de água e solo e em baixo teor de água houve menor formação de  $N-NO_3^-$ .

**Palavras-chave:** Nitrogênio, microrganismos, nitrato

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

### Introdução

O processo de nitrificação do amônio é influenciado, dentre outros fatores, pela temperatura e teor de água do solo. De modo geral, o aumento da temperatura acelera as reações químicas e o metabolismo dos microrganismos (SERRANO, 1997). A taxa de nitrificação é alta quando a temperatura está na faixa de 30 a 35°C e menor para temperaturas acima ou abaixo desses valores (REIS & RONDELLA, 2002).

Stanford & Epstein (1974) mostraram que a nitrificação do amônio diminui com a redução do teor de água no solo, considerando teores de água no solo inferiores à capacidade de campo. Em teores de água acima da capacidade de campo, também proporciona diminuição na taxa de nitrificação devido à redução na concentração de oxigênio necessário às reações de mineralização pois, conforme Strong & Fillery (2002) a taxa de decomposição por bactérias aeróbias é muito maior do que a de bactérias anaeróbias, uma vez que aquelas são mais eficientes energeticamente. Nesta situação, ocorrem também microssítios anaeróbios e, conseqüentemente, desnitrificação.

A lixiviação de nitratos no solo pode alcançar grande magnitude se este ânion estiver presente no solo em quantidades acima da capacidade de absorção pela cultura e quando a irrigação ou chuva exceder a capacidade de armazenagem de água do solo; neste caso, e em razão de sua alta solubilidade em água, o nitrato pode ser lixiviado

por fluxo de massa vindo a acompanhar a água de recarga dos aquíferos subterrâneos (OWENS, 1994).

Como as transformações a que o nitrogênio está sujeito e suas interações no solo podem ocorrer simultaneamente ao movimento de água, como acontece freqüentemente em áreas fertirrigadas, fica evidente a importância da compreensão dos processos de mineralização e nitrificação do nitrogênio, de forma conjunta, para o entendimento da dinâmica do nitrogênio no solo, não só do ponto de vista da fisiologia da planta e da fertilidade do solo, mas, também, do ponto de vista ambiental.

Objetivou-se com este trabalho verificar a influência da temperatura e umidade do solo no processo de nitrificação do amônio, em um Latossolo Vermelho Escuro (LV), textura argilosa.

### Metodologia

Os tratamentos consistiram de três temperaturas (15, 25 e 35 °C) três teores de água no solo 20, 30 e 42% (base peso), em Latossolo Vermelho Escuro (LV), textura muito argilosa, município de Viçosa, MG. Os valores extremos de umidade citados equivalem, aproximadamente, às tensões de 1500 kPa (ponto de murcha) e 33 kPa (capacidade de campo). Amostras de solo úmido equivalentes a 40 g de solo seco, foram colocadas em recipientes plásticos de 80 mL de capacidade, de forma a se obter a densidade do solo. A densidade, porosidade e matéria orgânica do solo

utilizado eram de 1,16 g cm<sup>-3</sup>, 51,5% e 3,73 dag kg<sup>-1</sup>), respectivamente.

Posteriormente, realizou-se a adubação nitrogenada dos solos com sulfato de amônio, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, via solução, com uma concentração equivalente a 400 kg ha<sup>-1</sup> de N, com auxílio de uma pipeta de 5 mL; logo após a adubação nitrogenada, os recipientes com solo foram colocados nas câmaras de incubação (B.O.D); em cada B.O.D. foi fixada uma temperatura, segundo os tratamentos propostos. O teor de água no solo foi controlado mediante pesagem em balança de precisão com duas casas decimais, a cada 24 horas, repondo-se o volume de água evaporado, quando necessário.

Aos 3, 7, 15, 30, 45 e 60 dias de incubação, as amostras de solo contidas nos recipientes plásticos foram retiradas, homogeneizadas, acondicionadas em sacos plásticos e congeladas para posterior análise das concentrações de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

A determinação da concentração de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> se deu utilizando-se o método descrito por Kempers & Zweers (1986), e de nitrato, conforme Yang et al. (1998).

## Resultados

Os resultados do experimento de incubação obtidos ao final de seis períodos de incubação, para o solo analisado, estão apresentados na Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1. Concentração de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, para três períodos de incubação em função da temperatura e teor de água do solo

Tratamentos		Períodos de incubação (Dias)		
T (°C) <sup>(1)</sup>	Água (%) <sup>(2)</sup>	3	7	15
Conc. de N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg kg <sup>-1</sup> )				
	20	215,4aA	172,9aA	165,8aA
15	29	205,1aA	176,6aA	83,2bB
	42	175,3aB	179,9aA	155,9aA
	20	181,0bA	168,9aA	176,5aA
25	29	211,0aA	154,5aA	154,7aA
	42	203,9aA	136,8aB	90,2bB
	20	168,1bB	171,9aA	149,0aA
35	29	201,5aA	155,6aA	85,93bB
	42	169,7cB	165,1aA	75,83bB

<sup>(1)</sup> Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey, variando temperatura e fixando umidade; <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey, variando umidade e fixando temperatura

Tabela 2. Concentração de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, para três períodos de incubação em função da temperatura e teor de água do solo

Tratamentos		Períodos de incubação (Dias)		
T (°C) <sup>(1)</sup>	Água (%) <sup>(2)</sup>	30	45	60
Conc. de N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg kg <sup>-1</sup> )				
	20	173,5aA	253,2aA	227,3aA
15	29	47,6aB	73,6aC	110,3aB
	42	155,8aA	118,3aB	3,6aC
	20	152,0aA	240,6aA	188,7bA
25	29	26,1aB	1,9bB	1,7bB
	42	21,3bB	5,9bB	1,8aB
	20	147,1aA	152,8bA	144,2cA
35	29	5,0aB	1,5bB	0,7bB
	42	12,5bB	1,9bB	0,9aB

<sup>(1)</sup> Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey, variando temperatura e fixando umidade; <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey, variando umidade e fixando temperatura

Tabela 3. Concentração de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, para três períodos de incubação em função da temperatura e teor de água do solo

Tratamentos		Períodos de incubação (Dias)		
T (°C) <sup>(1)</sup>	Água (%) <sup>(2)</sup>	3	7	15
Conc. de N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg kg <sup>-1</sup> )				
	20	31,2aA	32,0aA	29,1aA
15	29	35,4aA	31,2aA	29,8cA
	42	32,6aA	30,5aA	32,3bA
	20	32,3aA	31,9aA	38,4aB
25	29	34,6aA	36,1aA	60,3bA
	42	29,3aA	29,5aA	43,9bB
	20	34,6aA	33,6aA	84,3aC
35	29	34,8aB	44,2aA	209,8aA
	42	18,7aC	31,9aA	188,7aB

<sup>(1)</sup> Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey, variando temperatura e fixando umidade; <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey, variando umidade e fixando temperatura

Tabela 4. Concentração de  $N-NO_3^-$ , para três períodos de incubação em função da temperatura e teor de água do solo

Tratamentos		Períodos de incubação (Dias)		
T (°C) <sup>(1)</sup>	Água (%) <sup>(2)</sup>	30	45	60
Conc. de $N-NO_3^-$ (mg kg <sup>-1</sup> )				
	20	43,3bA	53,4bC	58,3cB
15	29	46,8cA	107,4aB	191,7aA
	42	43,6cA	171,7aA	42,7aC
25	20	59,3bC	72,8bA	90,3bA
	29	346,5bA	36,8bB	45,0bB
	42	260,5bB	34,2cB	42,7aB
35	20	124,3aC	122,7aB	131,9bA
	29	383,4aA	41,9bC	45,4aB
	42	325,9aB	165,4bA	44,4aB

<sup>(1)</sup> Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey, variando temperatura e fixando umidade; <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey, variando umidade e fixando temperatura

## Discussão

As maiores taxas de redução de amônio ao longo do tempo ocorreram quando o teor de água no solo foi equivalente à capacidade de campo (29%) ou superior (Tabelas 1 e 2), independentemente da temperatura.

Nos primeiros 30 dias de incubação foi alta a taxa de formação de nitrato, com aumento da concentração de 38% (na menor temperatura e umidade) até 1644% (na maior temperatura e umidade). Nas temperaturas de 25 °C e 35 °C e com o solo na capacidade de campo ou superior, foi maior o acúmulo de  $N-NO_3^-$ , justificando as altas taxas de redução de amônio, em que o regime de umidade do solo intensificou a atividade dos microrganismos e, portanto, a nitrificação.

Apesar da alta taxa de aumento do  $N-NO_3^-$  ao longo do tempo em relação ao período inicial de incubação, o seu incremento não foi proporcional às reduções na concentração de  $N-NH_4^+$ , ficando evidente a possibilidade de imobilização e/ou desnitrificação.

Na temperatura de 15 °C a atividade dos microrganismos autotróficos foi reduzida ocorrendo maior concentração de  $N-NH_4^+$  no solo, independentemente do teor de água e solo (Tabela 1). Em baixo teor de água houve menor formação de  $N-NO_3^-$ .

O teste de médias (Tabela 3 e 4), para os tratamentos umidade e temperatura, tiveram efeito na nitrificação (5% pelo teste F). Somente a partir

de 15 dias de incubação os efeitos de temperatura e umidade influenciaram, de forma mais evidente, as concentrações de amônio e nitrato. Não ficou evidente, porém, o efeito de um tratamento em relação ao outro, ou seja, temperatura em relação à umidade devida, provavelmente à grande instabilidade das formas de N no solo.

## Conclusão

A temperatura e a umidade afetaram a nitrificação do amônio, cujos efeitos foram mais pronunciados a partir de 15 dias de incubação, principalmente nas temperaturas acima de 25 °C e umidade igual ou superior à capacidade de campo.

## Referências

- GOMES, T. M.; SAAD, J. C. C.; CRUZ, R. L.; DIAS, C. T. S. Avaliação da concentração e distribuição de nitrito, amônio e nitrato provenientes da uréia aplicada via sistema de irrigação por gotejamento. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.9, p.73-79, 1998.
- KEMPERS, A. J.; ZWEERS, A. Ammonium determination in soil extracts by the salicylate method. **Commun. in Soil Science Plant Analysis**, New York, v.17, n.7, p.715-723, 1986.
- OWENS, L. B. Impacts of soil N management on the quality of surface and subsurface water In: LAI, R.; STEWART, B. A. (ed.). **Soil Processes and water quality**, Boca Raton: Lewis Publishers. 1994. p. 137-162.
- SERRANO, M. I. Mineralização, absorção e lixiviação de nitrogênio em povoamentos de Eucalyptus grands sob cultivo mínimo e intensivo do solo. 1997. 86f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Piracicaba: ESALQ, 1997.
- STANFORD, G.; EPSTEIN, L. Nitrogen mineralization – Water relations in soils. **Soil Science Society of America Proceedings**, v.38, p.103-106, 1974.
- YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of carbon in soil. **Comm. Soil Science Plant Analyses**, v.19, p.1467-1476, 1988.