

MINERALIZAÇÃO DE NITROGÊNIO EM UM SOLO DE CERRADOS SECO, ESTOCADO POR LONGO TEMPO. CESAR H. BEHLING MIRANDA.
EMBRAPA-CNPq, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS, Brasil. Bolsista do CNPq.

RESUMO

Foram adicionados diretamente a um Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, que estava estocado há algum tempo, 0, 20, 40, 80 e 160 mg de amônio/g de solo, na forma de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ para se verificar o efeito desses níveis de N nas transformações do N orgânico do solo (amonificação e nitrificação). Depois de uma fertilização básica e da adição dos níveis de N, o solo foi umedecido a 30% (p/p) e incubado sob condições controladas. Três repetições foram coletadas e imediatamente analisadas para seus conteúdos em amônio e nitrato. Coletas similares foram repetidas uma, duas, três e quatro semanas após a adubação. O re-umidecimento resultou em aumentos dos teores de N mineral do solo. O aumento dos teores de nitrato foi o grande responsável por esta mudança, uma vez que os teores de amônio só aumentaram a partir da terceira semana. Estes resultados sugerem que esta nitrificação foi de origem heterotrófica, as expensas do N orgânico da biomassa morta durante o processo de secagem e armazenamento do solo, com isso indicando que tais avaliações não devem condizer com a realidade de solos em equilíbrio no campo.

PALAVRAS-CHAVE: amonificação, heterotrófos, incubação, N mineral, nitrificação.

NITROGEN MINERALIZATION ON A LONG-TIME DRY, STORED CERRADOS SOIL.

ABSTRACT

Zero, 20, 40 80, and 160 mg of N as ammonium/g soil, using $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, were added directly to a dry, long time stored Distrofic Dark-Red Latosol from the Brazilian Cerrados, in order to assess the effects of addition of these increasing levels on the soil mineral N transformations (ammonification and nitrification). After addition of the N levels and a basic fertilization, the soil was moistened to 30% (w/w) and incubated under controled conditions, three replicates were immediatelly harvested and analysed for their contents of ammonium and nitrate. Similar harvests were made one, two, three, and four weeks latter. Remoistening the soil led to mineralization of the soil organic N, which was negatively influenced by the increasing N levels. Increasing on the nitrate contents were the responsible for such a change, as the ammonium contents increased only after the third week. Such a result suggest that these nitrification was heterotrophic, due to the use of the soil biomass killed during the process of soil drying and storage, indicating that such evaluations do not reflect what happens with a soil in equilibrium in the field.

KEY WORDS: ammmonification, heterotrophs, incubation, mineral N, nitrification.

INTRODUÇÃO

O conteúdo de N mineral dos solos em geral, e em particular de solos ácidos dos Cerrados, é baixo. Isto faz com que estudos da dinâmica das frações do N mineral (amônio e nitrato), sejam dificultados, uma vez que as concentrações extraídas de solos em condições naturais, ficam normalmente no limite da sensibilidade das técnicas de determinação de amônio e nitrato conhecidas. Para evitar isso, normalmente é aplicada uma particular fonte de N, aumentando-se a concentração do substrato, conseqüentemente a taxa de transformação da fração em estudo.

A coleta do solo e seu processamento é outro fator que pode interferir com avaliações da dinâmica das frações minerais de N do solo. A secagem do solo, por ex., pode causar a morte e lise da maioria da biomassa ativa do solo, liberando significativa quantidade de produtos orgânicos de fácil decomposição, (Jagger & Bruins, 1975). Quando o solo é reumidificado a população de microorganismos sobreviventes pode aumentar rapidamente, as expensas da biomassa morta, resultando em taxas de mineralização muito mais altas do que as que realmente ocorreriam no solo normal. Neste trabalho, é descrito um experimento conduzido em um solo dos Cerrados, seco ao ar e estocado por longo tempo, em que este problema foi estudado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Quarenta gramas de um Latossolo Vermelho Escuro (0,08% N, 2,45% MO, 0,7% C, 5,5 $pH_{(H_2O)}$, e 0,3 Al, 0,7 Ca, 0,6 Mg, 0,12 K, 0,01 P, em meq/100 ml, respectivamente) foram dispostos em 68 recipientes plásticos e fertilizados com (equivalentes a kg/ha): 400 P, 120 K, 200 Ca, 80 Mg, 20 Zn, e 0,2 Mo. Após esta fertilização básica, 3 repetições foram imediatamente coletadas e analisadas, como descrito a seguir, e a cada grupo de 15 repetições foram impostos os seguintes tratamentos, usando-se $(NH_4)_2SO_4$ como fonte de N: testemunha sem adição de N; 20, 40, 80, e 160 mg de N/g solo seco. Imediatamente após a adição do N a umidade do solo de cada recipiente foi ajustada a 30% (peso/peso), equivalente 90% da capacidade de campo deste solo, e fez-se incubação dos recipientes sob condições controladas em câmara de crescimento, com temperatura diurna de 30°C, noturna de 25°C, e 12 horas dia de luz (150 $\mu E m^2$). A umidade do solo foi mantida constante durante o período experimental por pesagens diárias. Depois de uma, duas, três e quatro semanas de incubação, três repetições de cada tratamento, a cada vez, eram coletadas e analisadas, da seguinte forma: dez gramas de solo eram misturados com 50 ml de uma solução 1N de KCl, agitadas por duas h e filtradas em papel filtro. Do filtrado eram analisados, respectivamente, amônio e nitrato, usando-se um método colorimétrico, como descrito em Miranda (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reumidificação do solo induziu uma forte mineralização do N orgânico do solo, que somente diminuiu após a terceira semana (Quadro 1). Nos tratamentos com N também verificou-se mineralização, mas esta foi negativamente influenciada pelo nível de N aplicado. Nestes tratamentos, somente após a segunda e terceira coleta verificou-se uma forte mineralização. Que estas variações foram devidas a mineralização do N orgânico do solo é confirmado pelo fato de os aumentos observados foram principalmente nas concentrações de amônio medidas (Figura 1a). As taxas de formação de amônio, assumindo-se uma taxa zero na primeira extração, foram altas durante a terceira semana de incubação, especialmente nos tratamentos com 40 e 160 mg N (Figura 1b). Houve um decréscimo na formação de amônio depois disso, mas que foi compensada pela formação de nitrato no (Figura 2a), confirmando a continuação do processo de mineralização.

Nas duas primeiras semanas observou-se uma variação maior nos teores de nitrato do solo em todos os tratamentos do que havia sido observado para os teores de amônio (Figura 2a). A testemunha sem N teve uma maior taxa de formação de nitrato na primeira semana (Figura 2b),

indicando uma aparente inibição de nitrificação pelos diferentes níveis de N. Durante a terceira semana as taxas de nitrificação foram altas, especialmente nos tratamentos com menores níveis de fertilização com N. Estes resultados sugerem que os organismos nitrificadores se tornam mais ativos do que os amonificadores quando um solo do tipo usado neste experimento é reumidecido após algum tempo de estocagem a seco. Como é de se esperar que a maioria da biomassa do solo tenha sido morta durante o processo de secagem e armazenamento, pode-se especular que esta nitrificação seja de origem heterotrófica. Ou seja, que esta nitrificação não seria de origem bacteriana, mas determinados fungos do solo estivessem usando a biomassa morta como fonte de N, excretando o nitrato em excesso ao ambiente, como é definida a nitrificação heterotrófica (Berg & Rosswall, 1989).

De forma geral, estes resultados indicam que a secagem e armazenamento do solo causam mudanças significativas na biomassa do solo, resultando em, quando do reumidecimento do solo, transformações no N mineral que não devem ser representativas do que ocorre no solo quando este está em equilíbrio em condições naturais.

BIBLIOGRAFIA

- BERG, P. & ROSSWALL, T. Abiotic factors regulating nitrification in a Swedish arable soil. **Biol. Fert. Soils**, Berlin, 15:247-254, 1989.
- JAGGER, G. & BRUINS, E.H. Effect of repeated drying at different temperatures on soil organic matter decomposition and characteristics, and on the soil microflora. **Soil Biol. Biochem.**, Oxford, 7:153-159, 1975.
- MIRANDA, C.H.B. **Nitrogen uptake by *Brachiaria* spp. growing on Brazilian Cerrados soils, and their effect upon soil mineral N transformations.** Wye : Wye College, University of London, 1994. 305 p. (Tese de Doutorado).

QUADRO 1. Nitrogênio mineral do solo ($\mu\text{g/g}$ de solo seco) quando diferentes níveis de N foram adicionados diretamente ao solo seco e depois extraído em intervalos semanais, durante quatro semanas ($n = 4 \pm \text{EPM}$).

Semana	Nível de N ($\mu\text{g/g}$ solo seco)				
	0	20	40	80	160
0	63,5 \pm 4,8	83,5	103,5	143,5	223,5
1	124,2 \pm 3,2	124,3 \pm 6,0	151,9 \pm 3,4	167,0 \pm 5,1	246,9 \pm 3,1
2	268,5 \pm 3,7	152,5 \pm 4,3	173,1 \pm 3,3	212,2 \pm 2,2	309,6 \pm 10,2
3	409,9 \pm 15,4	373,6 \pm 14,5	549,4 \pm 11,9	440,0 \pm 12,3	639,3 \pm 16,8
4	467,0 \pm 3,5	475,5 \pm 9,2	666,6 \pm 15,9	581,3 \pm 14,5	677,2 \pm 18,8

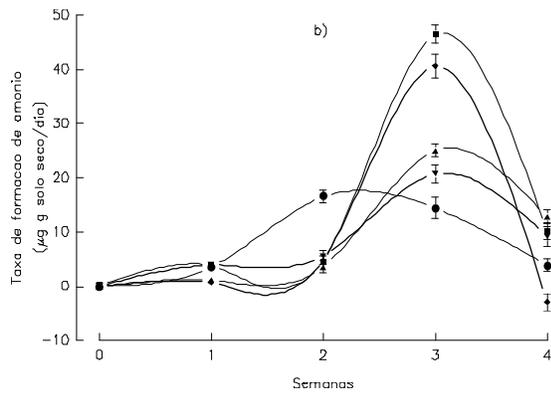
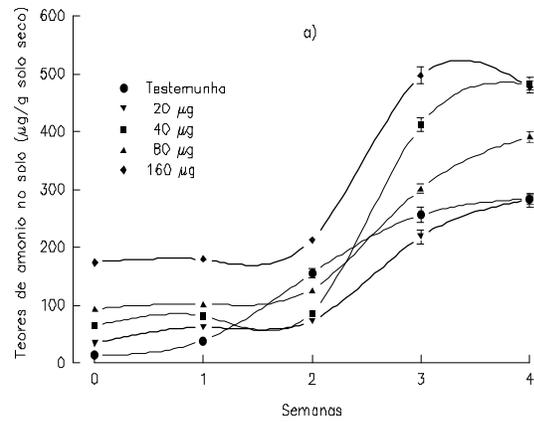


FIGURA 1. Teores de amônio (a) ($\mu\text{g/g}$ solo seco) e taxa de formação de amônio (b) ($\mu\text{g/g}$ solo seco/dia), em um solo LVE em períodos semanais após o re-umidecimento e adição de N ao solo. ($n = 4 \pm \text{EPM}$).

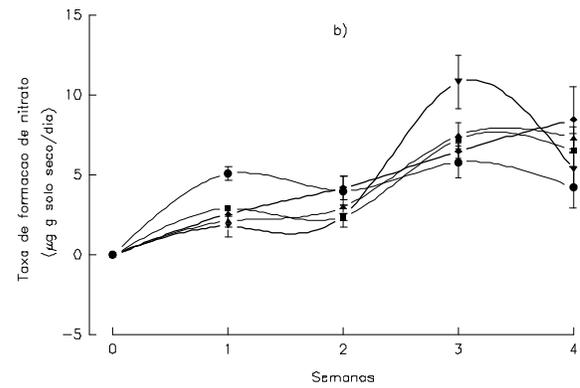
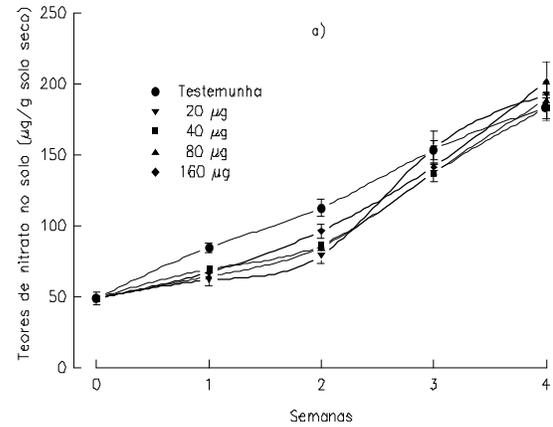


FIGURA 2. Teores de nitrato (a) ($\mu\text{g/g}$ solo seco) e taxa de formação de nitrato (b) ($\mu\text{g/g}$ solo seco/dia), em um solo LVE em períodos semanais após o re-umidecimento e adição de N ao solo. ($n = 4 \pm \text{EPM}$).