VOLATILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO BRÓCOLO COM ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA DO SOLO EM PREPARO CONVENCIONAL E MÍNIMO

OLIVEIRA G. C. [1]; CIRQUEIRA A. L. O.[1]; PILONI C.M[1]; ROSSI C.Q.[1]; ALVES R.E.[1]; FERNANDES P.R.T.[1]; CARMO M.G.F. [2]; POLIDORO J.C.[3];

1.Aluno(a) do Curso de Agronomia; **agrocirqueira@yahoo.com.br**
2.Professor Depto FItotecnia - UFRRJ;
3.Pesquisador Embrapa Solos – **polidoro@cnps.embrapa.br**
Palavras-chave: Ciclo do Nitrogênio, adubação nitrogenada, perdas de NH_3.

Introdução

A cultura do brócolos demanda elevadas quantidades de nutrientes durante seu ciclo cultural, principalmente N, e, por isso, lavouras com alta produtividade comercial recebem elevadas doses de adubação de fontes minerais tais como uréia e sulfato de amônio, ou ricas em matéria orgânica com esterco de aviário, em doses que podem chegar a até 400 kg ha^{-1} de N (FILGUEIRA, 2000).

As perdas de N por volatilização podem chegar a 90% da quantidade aplicada ao solo na forma de uréia (KIEHL, 1983, Silva et al., 1995), quando esta é aplicada em condições de baixa capacidade de retenção de umidade, em superfície, com elevadas doses. Alguns autores sugerem que o uso de esterco de aviário como fonte de N na adubação de hortaliças pode minimizar as perdas de N para a atmosfera, aumentando a eficiência da adubação do solo (KIEHL, 1983; De-POLLI & GUERRA, 1999), pois se trata de uma fonte orgânica de N. Entretanto, a composição do esterco de aviário, quando parcialmente compostado, apresenta elevadas quantidades de amônio que, ao ser adicionado ao solo, pode ser perdido em taxas tão elevadas quanto se adicionassem fontes minerais de N, dependendo diretamente da forma e época de aplicação dos adubos.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as perdas por volatilização de amônia após a aplicação de uréia e esterco de aviário em solo com cultivo mínimo e convencional na cultura do brócolo.

Material e Métodos

No período de agosto de 2004 a setembro de 2004 foi realizada a avaliação das perdas de N por volatilização em um experimento conduzido que estudou o efeito do pré-cultivo de três espécies de plantas utilizadas como adubos verdes - feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), crotalária (*Crotalaria juncea*), milheto (*Pennissetum glaucum*, variedade ENA2)

e da vegetação espontânea, da adubação do solo com uréia e esterco de aviário e do sistema de preparo do solo na cultura do brócolo localizado no campo experimental na UFRuralRJ de Seropédica – RJ.

As parcelas apresentaram área útil de $32m^2$, e o espaçamento do brócolo foi de 0,50 x 1,00 m. O solo da área do experimento é incluído na classe Argissolo amarelo. As plantas dos adubos verdes foram cortadas aos 70 dias após a semeadura e deixadas sobre o solo com cultivo mínimo, e incorporadas no solo preparado convencionalmente, 30 e aos 60 dias após o transplantio das mudas de brócolo foram realizadas as adubações com uréia e esterco de aviário, na dose de 114 kg ha^{-1} de N, em cobertura. Em uma das unidades experimentais não foi realizado o cultivo do brócolo nem recebeu adubação nitrogenada, que foi considera como testemunha para a avaliação dos efeitos dos fatores em estudo.

Para a captura do nitrogênio volatilizado utilizou-se "armadilha" feita de garrafas plásticas de poliestireno expandido "garrafas pet" de dois litros. A parte inferior da garrafa foi cortada, também em seção transversal e colocada a 2 cm do solo, com o objetivo de modificar o mínimo possível às condições naturais, mantendo o fluxo de ar. Um frasco de filme fotográfico com uma fita de papel embebida com 15 ml de H_2SO_4 0,05 M + glicerina 2 %, foram mantidas dentro da garrafa com o objetivo de capturar o nitrogênio volatilizado do sistema, conforme descrito por MARSOLA et al., (2000) adaptado por GUEDES (2002). As análises de determinação do N-total foram feitas segundo TEDESCO et al. (1999).

A combinação entre os fatores e seus níveis descritos acima resultou num arranjo com modelo experimental 4x2x2 +2, num esquema de parcelas sub divididas em faixas (fator preparo de solo), em quatro repetições, num delineamento de blocos casualizados. Os dados foram avaliados pela análise de variância paramétrica univariada, pelo teste F, cujos efeitos significativos foram estudados pelos testes de comparação de médias t-Student e DMS, utilizando-se o programa SAEG.

Resultados e Discussões

A volatilização de N-NH_3 do solo foi significativamente influenciada pela fonte de adubo nitrogenada aplicada ao solo, sendo que nos tratamentos onde a uréia foi utilizada foram maiores as emissões. Entretanto, as diferentes espécies de adubos verdes influenciaram estas emissões de forma diferenciada em cada manejo do solo.

As emissões foram estimuladas pela aplicação dos adubos marcadamente, sendo que nos tratamentos onde se aplicou a uréia, as emissões foram entre cinco e 10 vezes maiores que nos

tratamentos onde se aplicou o esterco de aviário (figuras 1a e 1b). Possivelmente pela liberação mais rápida do $N\text{-}NH_4^+$ no solo pela uréia em relação ao esterco de aviário, a qual requer processos microbianos de decomposição das formas orgânicas deste N para a sua liberação para o solo na forma mineral.

Apenas nos tratamentos onde se cultivou feijão de porco (FP) ou milheto (ML) com o solo preparado minimamente e se adubou com esterco de aviário, estas emissões se iniciaram antes da adição do N-fertilizante. Em ambos os tratamentos a não incorporação dos resíduos influenciou positivamente nestas emissões, sendo que onde se cultivou FP estas emissões podem ter sido ocasionadas pela rápida decomposição dos resíduos das plantas, que pode ter ocasionado elevação dos teores de NH_4^+ do solo que não foi incorporado ao solo. Já no tratamento com ML, estas emissões podem ter sido ocasionada pela má cobertura do solo pelos resíduos, uma vez que esta espécie de adubo verde acumulou menor biomassa da parte aérea que a vegetação espontânea do solo (dados não publicados). Ao avaliar que nos tratamentos onde se incorporaram os resíduos ao solo esses processos foram minimizados em ambos os tratamentos (Figura 1b). CASAGRANDE et al. (1994) evidenciam que o processo de secamento superficial do solo e a não incorporação do $N\text{-}NH_4^+$ no solo ocasionam perdas muito elevadas do solo, com foi observado por GUEDES (2002) e LARA-CABEZAS et al. (1994).

Em geral, a volatilização de N do solo foi dependente da combinação entre os três fatores em estudo. Nos tratamentos com uréia aplicada em solo com cultivo convencional, o pré-cultivo do ML e VE e do FP apresentaram as maiores e menores perdas de N, respectivamente comprovando a eficiência da incorporação dos restos culturais de plantas com baixa relação C:N para a conservação do N no solo disponível para as plantas cultivadas em seqüência. Pois, no tratamento onde o FP permaneceu sobre o solo, as emissões de NH_3 foram as maiores nos tratamentos com adição de esterco de aviário (Figura 2).

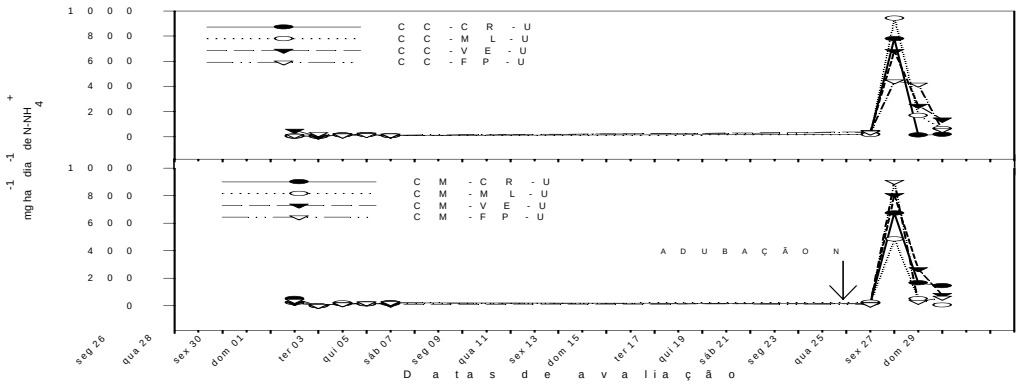

Figura 1 a) Volatilização de N-NH_4^+ do solo cultivado em sistema convencional(CC), e mínimo (CM), pré-cultivado com crotalária (CR), milheto (ML), vegetação espontânea (VE) e feijão de porco (FP) adubado com uréia.

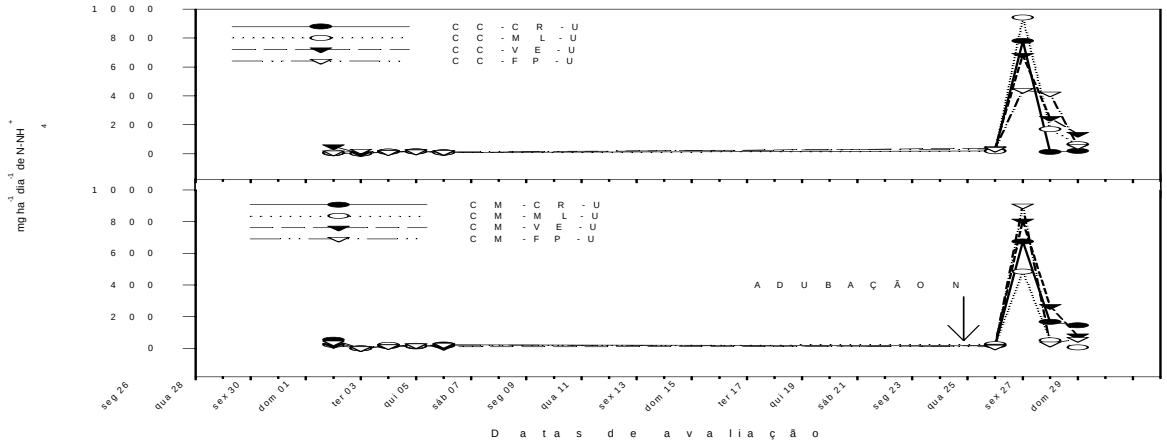

Figura 1 b) Volatilização de N-NH_4^+ do solo cultivado em sistema convencional(CC), e mínimo (CM), pré-cultivado com crotalária (CR), milheto (ML), vegetação espontânea (VE) e feijão de porco (FP) adubado com esterco de aviário.

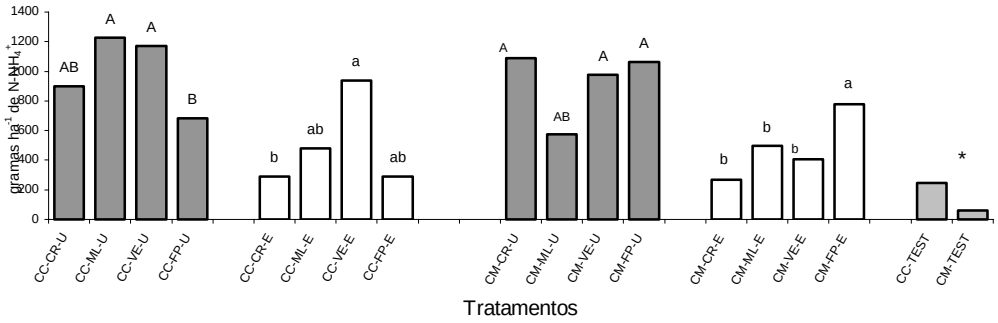

Figura 2 - Volatilização de N-NH_4^+ do solo cultivado em sistema convencional (CC), e mínimo (CM), pré-cultivado com crotalária (CR), milheto (ML), vegetação espontânea (VE) e feijão de porco (FP) adubado com uréia (U) e esterco de aviário (E), num período de 28 dias de cultivo da cultura do brócolo, e em área em pousio (TEST). Barras da mesma cor seguidas da mesma letra maiúscula ou minúscula não diferem entre si pelo teste de DMS ao nível de 5% de probabilidade.
* = médias diferem entre si pelo teste "t-Student", ao nível de 5% de probabilidade.

Referências Bibliográficas

CASAGRANDE, J.C. Fontes e localização de fertilizantes nitrogenados na cultura da cana-de-açúcar colhida sem queima**. Álcool & açúcar (75).** 1994.

DE-POLLI, H. & GUERRA, J.G.M. C, N e P na biomassa microbiana do solo. In: SANTOS, G.A.& CAMARGO, F.A.O. (eds). *Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais.* Porto Alegre, Genesis, 1999. p.389-411

FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura: Cultura e comercialização das hortaliças. Viçosa/MG, Editora UFV, 2000, 398p.

GUEDES, C.A.B. **Volatilização de N e alterações químicas do solo sob cultivo de cana-de-açúcar com aplicação de vinhaça e diferentes formas de colheita**. seropédica, RJ, 2002. 77p.Tese (Mestrado em Agronomia-Ciência do solo) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

KIEHL, J.C. Uréia: São importantes as perdas de nitrogênio por volatilização. Álcool e açúcar. São Paulo**, 3 (10): 28-32.** 1983.

LARA CABEZAS, W.A.R.; TRIVELIN, P.C.O.; SCHIAVINATO Junior, P.; BOARETTO, A.E. Perdas gasosas de nitrogênio e vinhaça e uréia em solos cultivados com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 18, p463-469,1994.

RODRIGUES, M.B.; KIEHL, J.C. Volatilização de amônia após emprego de uréia em diferentes doses e modos de aplicação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**,10,p37-43,1986.

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Boletim técnico, **UFRGS, Porto Alegre, RS,** n.5**,** 1985, 191p.