



Nitrogênio inorgânico no solo e produção de biomassa de capim elefante submetido a doses de composto orgânico oriundo de resíduos da produção e abate de pequenos ruminantes¹

Graziella de Andrade Carvalho Pereira², Abner José Girão Meneses³, Anacláudia Alves Primo⁴, Maria Diana Melo⁵, Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu⁶, Henrique Antunes de Souza⁷

⁽¹⁾Parte do trabalho de dissertação da primeira autora, financiada pela CAPES/Embrapa Caprinos e Ovinos.

⁽²⁾Mestranda em Zootecnia; Universidade Estadual Vale do Acaraú; Sobral, CE. E-mail: graziella_30@hotmail.com;

⁽³⁾Mestrando em Zootecnia; Universidade Federal do Ceará; ⁽⁴⁾Mestranda em Zootecnia; Universidade Estadual Vale do Acaraú; ⁽⁵⁾Graduanda em Zootecnia; Universidade Estadual Vale do Acaraú; ^(6,7) Pesquisador; Embrapa Caprinos e Ovinos/CNPC.

RESUMO: O nitrogênio é um dos nutrientes que mais limita o desenvolvimento e produtividade das plantas forrageiras. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de composto orgânico proveniente de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes sobre a massa seca acumulada do capim elefante e a concentração de nitrogênio inorgânico, cultivado na região semiárida cearense. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 6 doses de composto orgânico proveniente de resíduos da produção e abate de pequenos ruminantes (0; 13,3; 26,6; 39,9; 52,3; 79,8 t ha⁻¹) e 4 blocos, totalizando 24 parcelas. As variáveis mensuradas foram a massa seca total acumulada de quatro cortes de capim elefante e o nitrogênio inorgânico do solo N-NH₄⁺; N-NO₃⁻ e N mineralizado (N-NH₄⁺ + N-NO₃⁻) após o quarto corte do capim elefante. O resultado foi significativo para as variáveis N-NH₄⁺, N-NO₃⁻, N mineralizado (N-NH₄⁺ + N-NO₃⁻) e massa seca de forragem total. O ponto de máximo nitrogênio mineralizado foi obtido com a dose de 48,1 t ha⁻¹ do composto orgânico, e quantidades crescentes de composto orgânico incrementaram a produção de capim elefante.

Termos de indexação: compostagem, mineralização, *Pennisetum purpureum*.

INTRODUÇÃO

Os produtores rurais, hoje, precisam conciliar a produtividade à preservação ambiental. O aumento da consciência ambiental tem contribuído para busca de alternativas para alguns problemas da agropecuária. O destino ambientalmente correto dos resíduos produzidos nessa atividade é um deles e vem exigindo do produtor, investimentos, além de atenção.

A ovinocultura e a caprinocultura como todas as atividades agropecuárias geram resíduos (carcaças, vísceras, sangue, etc.) os quais apresentam potencial de reuso pelo processo da compostagem. Assim, é necessário que estes materiais gerados e que apresentam teores satisfatórios de nitrogênio sejam avaliados pelo potencial de emprego como adubo orgânico, cujas informações subsidiarão o uso destes materiais orgânicos em sua aplicação ao solo.

É pertinente avaliar o desempenho de compostos orgânicos sobre a produção de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Shum.), visto que esta é uma das gramíneas mais difundidas no país. Esta forrageira é de alta produção e tem boa aceitação pelos ruminantes. No entanto são necessários manejos adequados, principalmente, na nutrição desta planta, em função das quantidades de elementos exportados na forragem.

Com isso, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de composto orgânico proveniente de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes sobre a massa seca total do capim elefante e a concentração de nitrogênio inorgânico no solo, cultivado na região semiárida cearense.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos campos experimentais da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE, cujo clima da região é do tipo BShw, segundo a classificação de Köppen, com estação chuvosa de janeiro a junho, com temperatura e precipitações médias de 28°C e 759 mm, respectivamente.

Antes da implantação do ensaio coletou-se na área experimental 20 subamostras de solo, para compor a amostra composta, a fim de avaliar a fertilidade do solo na camada de 0-0,20 m cujos atributos químicos apresentavam-se na faixa de classificação bom de acordo com Alvarez et al.



(1999) (**Tabela 1**). Ainda, o solo da área é classificado como Neossolo Flúvico.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo coletado na área experimental.

Camada	pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC
(m)		g dm ⁻³	mg dm ⁻³				mmol _c dm ⁻³			
0-0,2	7,0	16	36	31,0	50	19	13	0	74,2	87,2
	V	PST	S	Na	Cu	Fe	Zn	Mn	B	
	---	%	---	---	---	---	---	---	---	---
0-0,2	85	5,08	11	102	0,5	54	1,5	38, 0	0,38	

pH – potencial hidrogeniônico; M.O. – matéria orgânica; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; H+Al – acidez potencial; Al – alumínio; S – enxofre; Na – sódio; Cu – cobre; Fe – ferro; Zn – zinco; Mn – manganês; B – boro; CTC – capacidade de troca catiônica; V – saturação por bases.

O composto utilizado foi produzido nas dependências da Embrapa Caprinos e Ovinos, em composteira e constava com os seguintes materiais: despojo (sólido) de abatedouros de caprinos e ovinos acrescido de esterco da limpeza de apriscos, rejeitado de comedouro (capim elefante triturado) e poda de árvore e cujo período de produção do composto é de aproximadamente 120 dias, maiores detalhes podem ser verificados em Souza et al. (2012). As características químicas do composto determinadas de acordo com Abreu et al. (2006) podem ser verificadas na **Tabela 2**.

Tabela 2 – Características químicas do composto.

Nt	N inorg.	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	C	P	K	Ca	Mg	S
g kg ⁻¹		mg kg ⁻¹				g kg ⁻¹			
20,3	355	250	105	175	9	16	22	6	2,8
B	Cu	Fe	Mn	Zn	C/N	Umidade	SV	pH (CaCl ₂)	
		mg kg ⁻¹				---	---		
20	30	2.051	175	138	9	10	7	7	

Nt – nitrogênio total; N inorg. – nitrogênio inorgânico (N-NO₃⁻ + N-NH₄⁺); N-NO₃⁻ – nitrato; N-NH₄⁺ – amônio; C – carbono; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; S – enxofre; B – boro; Cu – cobre; Fe – ferro; Mn – manganês; Zn – zinco; SV – sólidos voláteis.

A aplicação do composto ao solo foi realizada com base no teor de nitrogênio, nutriente presente em valores satisfatórios e na quantidade necessária à cultura do capim elefante por ciclo, cujo valor foi de 120 kg ha⁻¹ de N. Logo, foram trabalhadas 6 doses, e aplicado quantidade necessária para quatro ciclos sendo os valores em t ha⁻¹: 0; 13,3; 26,6; 39,9; 53,2 e 79,8. Ressalta-se que não foi empregado nenhum adubo mineral, sendo a nutrição das plantas exclusiva as doses aplicadas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 blocos, totalizando 24 parcelas. Cada parcela tinha 30 m², sendo desconsiderados os primeiros 0,5 metros de cada lado como bordadura.

O trabalho foi conduzido em área de 2,5 hectares de capineira (*Pennisetum purpureum* var. Cameroon), cultivada há cinco anos, de topografia plana e dotada de sistema de irrigação do tipo aspersão fixa de baixa pressão. Antes da implantação do ensaio foi realizado o corte de uniformização do capim, para posterior aplicação dos tratamentos. O corte do capim foi realizado a cada 60 dias.

Após 240 dias da aplicação do composto foi mensurada a produção acumulada do capim (proveniente de 4 cortes) em que foram amostradas plantas de cada uma das parcelas. A estimativa de produção de massa seca de forragem total (MSFT) foi realizada pelo método da moldura (0,5 x 1,0m) cortado a 0,05 m do solo (estimativa em duplicata). O material foi acondicionado em sacos de papel e levados para estufa para mensuração de massa seca. Ainda, após a coleta do material vegetal no último corte (quarto ciclo) foram coletadas amostras de solo na camada de 0-0,2 m para quantificação do nitrogênio mineralizado: N-NH₄⁺; N-NO₃⁻ e NH₄⁺ + NO₃⁻; segundo Cantarella & Trivelin (2001). A umidade do solo foi determinada e os resultados foram corrigidos para solo seco.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F; Pr<0,05) e realizada análise de regressão com auxílio do software SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo teste F (**Tabela 3**) houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados (doses) para as concentrações de N-NH₄⁺, N-NO₃⁻, N mineralizado (N-NH₄⁺ + N-NO₃⁻) e MSFT.

Observa-se que houve incremento nas concentrações de amônio e nitrato até as doses de 49,9 e 56,9 t ha⁻¹, respectivamente, em que após estes valores houve decréscimo com as doses aplicadas (**Figura 1**). A diferença de doses entre os pontos de máximo em função das doses do composto orgânico estão coerentes, haja vista que no processo de mineralização há necessidade de passagem da forma amoniacal para nitrato. Ainda na **Tabela 3** pode-se verificar predominância das concentrações de nitrato sobre os valores de amônio, indicando que não houve limitação do processo de nitrificação. Resultados similares foram obtidos por Adame (2014) em trabalho com composto orgânico de peixe.

Na **Figura 2** verifica-se que houve aumento crescente de N mineralizado (N-NH₄⁺ + N-NO₃⁻), até a dose de 48,1 t ha⁻¹. Para massa seca de forragem total houve incremento com as quantidades de



composto orgânico aplicado, cujo melhor modelo de resposta foi o quadrático. Pode-se justificar os resultados apresentados na **Figura 2** em função da maior disponibilização do nitrogênio nos primeiros dias após a aplicação do mesmo ao solo, devido a baixa relação C/N do material, ainda a área trabalhada em questão é irrigada, podendo parte do N ser lixiviado.

Rodrigues et al. (2009) obtiveram acréscimo de cerca de 100% na massa seca da parte aérea de milho cultivado em casa de vegetação, com a aplicação de 80 t ha⁻¹ de composto orgânico.

CONCLUSÕES

O ponto de máximo nitrogênio mineralizado foi obtido com a dose de 48,1 t ha⁻¹ de composto orgânico proveniente de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes.

Quantidades crescentes de composto orgânico de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes incrementam a produção de capim elefante.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa pelo auxílio financeiro e à Capes pela bolsa de mestrado da primeira autora.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. F.; ANDRADE, J. C.; FALCÃO, A. A. Protocolos de análises químicas. In: ANDRADE, J. C.; ABREU, M. F. Análise química de resíduos sólidos para monitoramento e estudos agroambientais. Campinas: Instituto Agronômico, 2006. p. 121-158.

ADAME, C. R. Utilização de composto orgânico de peixe em adubação de capim-marandu. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), 45 f., 2014. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. Recomendações de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – 5º Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 25-32.

CANTARELLA, H. & TRIVELIN, P.C.O. Determinação de nitrogênio inorgânico em solo pelo método da destilação a vapor. In: RAIJ, B. Van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H. & QUAGGIO, J.A., eds. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas, Instituto Agronômico de Campinas, 2001. p.270-276.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v.35, p. 1039-1042, 2011

RODRIGUES, P. N. F.; ROLIM, M. M.; BEZERRA NETO, E.; PEDROSA, E. M. R.; OLIVEIRA, V. S. Crescimento e composição mineral do milho em função da compactação do solo e da aplicação de composto orgânico. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 13, p. 94-99, 2009.

SOUZA, H. A.; OLIVEIRA, E. L.; MODESTO, V. C.; MONTES, R. M.; NATALE, W. Atributos químicos do solo tratado com composto orgânico de carcaça e despojo de abate de caprinos e ovinos. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2012. 8p (Comunicado Técnico, 127).

Tabela 3 – Médias, teste F e coeficiente de variação (CV) para concentração de amônio, nitrato, nitrogênio mineralizado ($N-NH_4^+ + N-NO_3^-$) e massa seca de forragem total (acumulada de 4 ciclos) em área de capim elefante, em função de doses de composto orgânico proveniente de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes.

Doses t ha ⁻¹	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	N min (N-NH ₄ ⁺ + N-NO ₃ ⁻) mg kg ⁻¹	MSFT t ha ⁻¹
0	6,9	13,3	20,2	8.869
13,3	20,3	16,2	36,5	13982
26,6	34,9	22,4	57,3	19239
39,9	21,1	29,0	50,1	20912
52,3	20,2	25,7	46,0	26746
79,8	19,9	22,7	42,6	27366
Teste F	26,66**	5,57**	15,08**	15,61**
CV (%)	16,6	23,1	15,6	18,7

** Significativo a 5%.

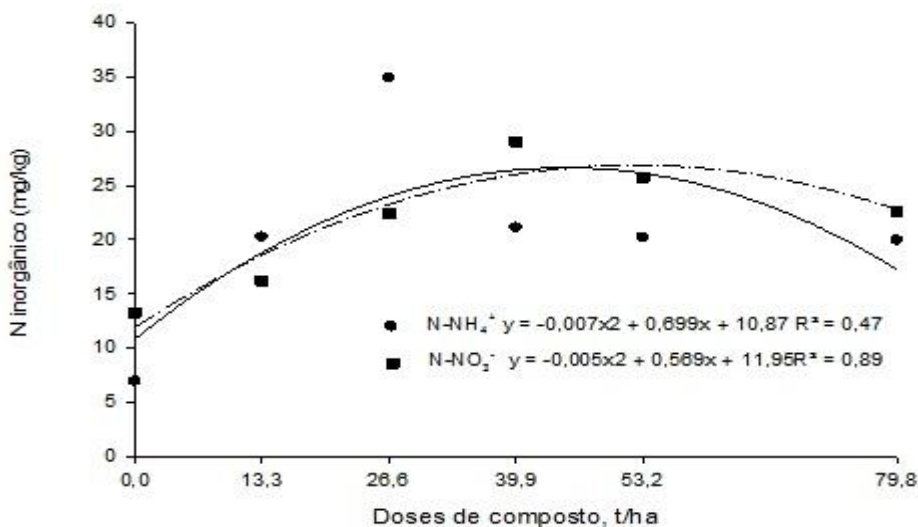


Figura 1 - Concentração de nitrato e amônio do solo, em área de capim elefante, em função de doses de composto orgânico proveniente de resíduos da produção e abate de pequenos ruminantes.

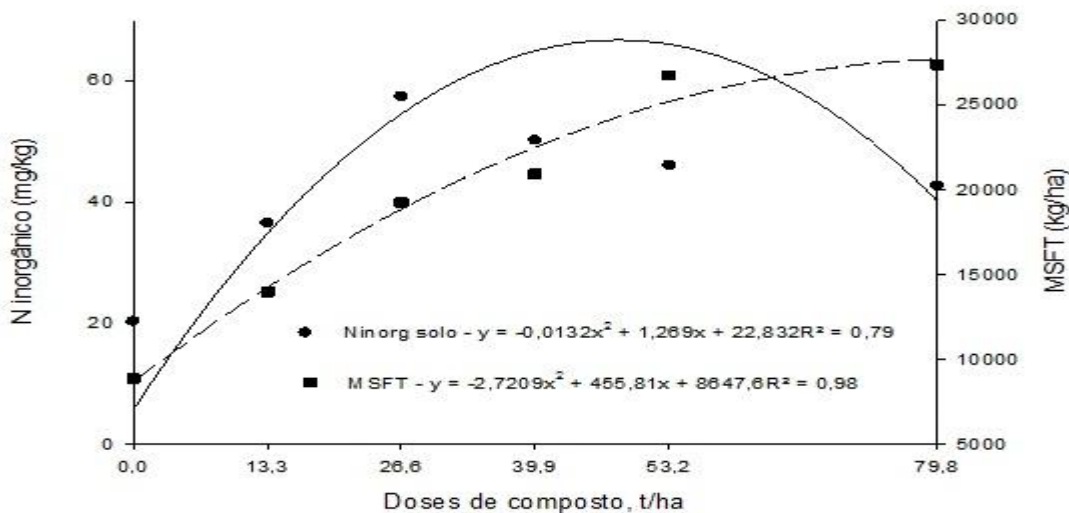


Figura 2 - Concentração de nitrogênio mineralizado ($N-NH_4^+ + N-NO_3^-$) e massa seca de forragem total (acumulada de 4 ciclos), em área de capim elefante, em função de doses de composto orgânico proveniente de resíduos da produção e abate de pequenos ruminantes.