

5.04.04 - Zootecnia / Pastagens e Forragicultura
ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO NO SOLO EM ÁREAS DE PASTO DE CAPIM-MOMBAÇA SOB EFEITO RESIDUAL DE DOSES NITROGÊNIO

Antonio Leandro Chaves Gurgel^{1*}, Gelson dos Santos Difante², Valeria Pacheco Batista Euclides³, Denise Baptagin Montagner³, Alexandre Romeiro de Araujo³, Manuel Cláudio Motta Macedo³

1. Doutorando em Ciência Animal na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ – UFMS)
2. Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ – UFMS)/Orientador
3. Pesquisador (a) da EMBRAPA Gado de Corte

*Autor para correspondência: antonioleandro09@gmail.com

Resumo

O objetivo foi avaliar o efeito residual da adubação nitrogenada nos estoques de carbono (C) e nitrogênio (N) no solo em áreas de capim-mombaça pastejado por bovinos de corte. Os pastos receberam três doses anuais de N na forma de ureia (100, 200 e 300 kg ha⁻¹) por três anos consecutivos (14/15, 15/16 e 16/17). No ano de 2018 não foi utilizada adubação nitrogenada, para caracterizar o efeito residual do nutriente. Foram avaliados os estoques de C e N em duas profundidades do solo (0-30 e 0-100 cm). Não houve diferença entre as doses residuais de N para os estoques de C (99,9 Mg/ha) e N (7,6 Mg/ha) no solo. Quando comparados os estoques de C e N nas profundidades, os maiores valores foram observados na profundidade de 0-100 cm, com valores de 142,9 Mg/ha e 10,7 Mg/ha para C e N, respectivamente. As doses residuais de N não influenciaram os estoques de C e N no solo de áreas de capim-mombaça pastejado por bovinos de corte.

Palavras-chave: GEE, pastagem cultivada, produção animal

Apoio financeiro: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, CNPq, Embrapa Gado de Corte e Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Introdução

O solo é um dos maiores reservatórios de carbono e nitrogênio da terra, quando considerado apenas o metro mais superficial da crosta terrestre, armazena 250% mais carbono que a vegetação terrestre e concentra 200% mais carbono que o presente na atmosfera (LAL, 2002). Por outro lado, o estoque de nitrogênio até um metro de profundidade pode chegar a oito toneladas por hectare (PULROLNIK et al., 2009). Em virtude dessa capacidade de armazenamento de carbono e nitrogênio, o solo é um dos principais controladores climáticos, pois as variações nos estoques de carbono e nitrogênio no solo regulam a emissão desses elementos para a atmosfera.

Quando a vegetação nativa sofre modificações em virtude das atividades humanas, o equilíbrio ecológico é alterado, o que modifica a concentração da matéria orgânica edáfica, promovendo maiores saídas de carbono e nitrogênio do solo (CERRI et al., 2008). Em pastagens cultivadas, que são ecossistemas alterados pela ação antrópica, o fluxo de carbono e nitrogênio pode ser modificado, podendo acarretar maiores emissões de gases do efeito estufa. Porém, em pastagens manejadas adequadamente os estoques de carbono e nitrogênio podem ser até maiores que em vegetação nativa (ROSA et al., 2014).

Diante disso, o uso racional do nitrogênio aliado ao manejo correto do pasto e do pastejo são ferramentas fundamentais quando se almeja altos índices produtivos em sistemas de produção em pasto, e potencializa o poder sequestrante de carbono e nitrogênio do solo nesses sistemas (EMERENCIANO NETO, 2015)

Relatos que mostram o efeito da suspensão da adubação com nitrogênio em pastagens cultivadas sobre os estoques de carbono e nitrogênio ainda são escassos. Diante disso, o objetivo foi avaliar o efeito residual da adubação nitrogenada nos estoques de carbono e nitrogênio no solo de áreas de capim-mombaça pastejado por bovinos de corte.

Metodologia

O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, Mato Grosso Sul. A amostragem para determinação dos estoques de carbono e nitrogênio foi realizada em abril de 2018. A área experimental apresenta como coordenadas geográficas, latitude 20°27' S e longitude 54°37' W, com altitude média de 530 m acima do nível do mar. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo AW, tropical chuvoso de savana, com período seco definido de maio a setembro. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013).

O capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) foi estabelecido em janeiro de 2008 (Blocos I e II) e novembro de 2010 (Bloco III) e utilizado desde então sob pastejo intermitente com bovinos de corte. A área experimental foi de 13,5 ha dividida em três blocos, cada bloco foi subdividido em três módulos de 1,5 ha e estes em seis piquetes de 0,25 ha cada. Os pastos receberam três doses anuais de nitrogênio na forma de ureia (100, 200 e 300 kg ha⁻¹ de N) por três anos consecutivos (2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017), além de adubação de cobertura com 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 kg de K₂O. A partir das águas de 2017 não foi utilizada adubação de manutenção, nem nitrogenada, caracterizando a avaliação do efeito residual das doses de nitrogênio.

O pasto foi manejado pelo método de pastejo com lotação intermitente com cinco dias de ocupação e 25

dias de descanso nos cinco primeiros ciclos de pastejo (verão), no sexto ciclo (outono) os pastos foram manejados com sete dias de ocupação e 35 dias de descanso, devido a diminuição da precipitação e a queda de temperatura. Foram utilizados 54 bovinos machos inteiros da raça Nelore, sempre que necessário foi realizado ajuste na taxa de lotação com base nas variações do acúmulo de forragem, e objetivando um resíduo pós-pastejo de 40-50 cm.

Para determinação dos estoques de carbono e nitrogênio no solo foram escavadas trincheiras medindo 1 m de profundidade por bloco e coletadas oito amostras nas profundidades de 0 a 30 cm e de 30 a 100 cm. As amostras foram encaminhadas ao laboratório de solos da Embrapa Gado de Corte. Os anéis para análises de densidade do solo (Ds) foram retirados nas mesmas profundidades e analisados em laboratório (EMBRAPA, 2017). Os teores de C e N no solo foram avaliados de acordo com Embrapa (2017) e as leituras por meio de combustão seca em um auto-analisador de C e N.

O delineamento adotado foi em blocos ao acaso em arranjo em parcelas subdivididas, sendo o efeito residual das doses de nitrogênio alocado na parcela e as profundidades do solo na subparcela. Os dados foram submetidos à análise de variância, quando significativos pelo teste F, os efeitos das fontes de variação e suas interações foram analisados pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

A interação entre as doses residuais de nitrogênio e as profundidades do solo não foi significativa para os estoques de carbono e nitrogênio no solo. Não houve efeito das doses residuais de nitrogênio para os estoques de carbono e nitrogênio no solo (Tabela 1). A ausência de efeito pode ser resultado do manejo do pasto, o que possibilitou semelhanças nas alturas de pré e pós-pastejo, acarretando em similaridade nas características do sistema radicular (GURGEL, 2019) que é uma das principais formas de estocagem de carbono e nitrogênio em pastagens cultivadas (Rangel e Silva, 2007; Carneiro et al., 2009; Costa et al., 2009; Cardoso et al., 2010).

Por outro lado, nas áreas de pastagens mal manejadas ocorre redução na produtividade primária líquida, atribuída às perdas de matéria orgânica do solo, que representa o principal estoque de nitrogênio na maioria dos solos brasileiros (Cantarella, 2007) e emissão de CO₂ para atmosfera. Rosendo e Rosa (2012) observaram que em área de pastagem de *Brachiaria* manejadas corretamente o estoque de carbono no solo foi de 43,92 Mg/ha, enquanto o cerrado sob vegetação nativa foi de 38,05 Mg/ha e em pastagem degradada 34,63 Mg/ha na camada mais superficial, esses resultados evidenciam o poder de sequestro de carbono em pastagens manejadas adequadamente.

Tabela 1. Estoques de carbono e nitrogênio em pastos de do capim-mombaça nas diferentes profundidades sob efeito residual do nitrogênio

Estoque (Mg/ha)	Doses de N (kg ha ⁻¹ de N)				Profundidades (cm)			Valor P		
	100	200	300	EPM	0 a 30	0 a 100	EPM	DN	P ¹	DN*P ¹
Carbono	99,4	96,3	104,1	2,45	62,1	142,9	3,90	0,5000	<0,001	0,4708
Nitrogênio	7,3	7,4	8,2	0,12	4,1	10,7	0,48	0,5000	<0,001	0,1013

EPM: erro padrão da média. DN: doses de nitrogênio; P¹: Profundidades.

Houve efeito das profundidades para os estoques de carbono e nitrogênio no solo (Tabela 1), os maiores valores foram observados na profundidade de 0 a 100 cm em decorrência da maior espessura de solo avaliada, os valores para essa profundidade corresponderam ao produto do estoque de carbono e nitrogênio de 0 a 30 adicionado aos valores da camada de 30 a 100 cm. Pulrolnik et al. (2009) relataram valores de 150,5 e 8,0 Mg/ha para os estoques de carbono e nitrogênio, respectivamente, na camada de 0 a 100 cm, em solo do cerrado implantado com pastagens.

Os valores de carbono e nitrogênio na profundidade de até 30 cm corresponderam a 43,5% e 38,3% dos estoques totais de carbono e nitrogênio, respectivamente. Esses resultados podem ser explicados pela distribuição das raízes no perfil do solo, onde 80% das raízes estavam concentradas na camada de até 30 cm de solo (GURGEL, 2019), o que favoreceu uma elevada deposição de carbono e nitrogênio na forma de raízes (Rangel e Silva, 2007). Em geral, o sistema radicular das gramíneas apresenta distribuição regular até um metro de profundidade, com 46% das raízes na camada superficial do solo (0–10 cm), 18,6% na camada de 10–20 cm, 22,8% na de 20–40 cm e 12,4% na de 40–100 cm (TEIXEIRA E BASTOS, 1989).

Os valores para os estoques de carbono e nitrogênio no solo estão acima dos valores observados no solo sobre vegetação nativa, (ROSENDO e ROSA 2012; ROSA et al., 2014). Por outro lado, estima-se que uma novilha de 300 kg de peso vivo em pastos não fertilizados emite cerca de 66 kg de metano/ano (PRIMAVESI et al., 2004). Levando-se em consideração que a taxa de lotação média utilizada foi de 5 novilhos de 300 kg/ha, nota-se que a intensificação racional dos sistemas pecuários em pastos cultivados não pode ser vista como uma ação antrópica danosa ao meio.

Conclusões

As doses residuais de nitrogênio adotadas não influenciaram os estoques de carbono e nitrogênio no solo de áreas de capim-mombaça pastejado por bovinos de corte, porém independentemente da dose residual

de nitrogênio, os manejos promoveram altos estoques de carbono e nitrogênio no solo.

Referências bibliográficas

- CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R. F. et al. (Eds.). **Fertilidade do solo. Viçosa: SBCS, 2007. p. 375-470.**
- CARNEIRO, M.A.C.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.147-157, 2009.
- CERRI, C.E.P.; FEIGL, B.; CERRI, C.C. Dinâmica da matéria orgânica do solo na Amazônia. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L.S. da; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F. de O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2. ed. rev. atual. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 325-358.**
- COSTA, M.A.T.; TORMENA, C.A.; LUGÃO, S.M.B. Resistência do solo à penetração e produção de raízes e de forragem em diferentes níveis de intensificação do pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36 p. 993-1004, 2012.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 3ª Ed. **Manual de métodos de análises de Solos**. Rio de Janeiro: CNPS, 2017. 573 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 3ª Ed. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: CNPS, 2013. 353p.
- EMERENCIANO NETO, J.V. **Produção vegetal e animal e composição química do solo em pastos de capim-massai manejado sob alturas de pré-pastejo**. 2015. 81 f. Tese (Doutorado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2015.
- GURGEL, A.L.C. **Interação solo-planta-animal em pastos de capim-mombaça sob efeito residual do nitrogênio**. 2018. 56p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Macaíba-RN, 2019.
- PRIMAVESI, O.; FRIGHETTO, R.T.; PEDREIRA, M.S. Metano entérico de bovinos leiteiros em condições tropicais brasileiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.277- 283, 2004.
- PULROLNIK, K.; BARROS, N.F.; SILVA, I.R. Estoques de carbono e nitrogênio em frações lábeis e estáveis da matéria orgânica de solos sob eucalipto, pastagem e Cerrado no Vale do Jequitinhonha – MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, n.5, p. 1125-1136, 2009.
- RANGEL, O.J.P.; SILVA, C.A. Estoques de carbono e nitrogênio e frações orgânicas de Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.31, p.1609-1623, 2007.
- ROSA, R.; SANO, E.E.; ROSENDO, J.S. Estoque de carbono em solos sob pastagens cultivadas na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. **Sociedade & Natureza**, v.26, n.2, p.333-351, 2014.
- ROSENDO, J.S.; ROSA, R. Comparação do estoque de C estimado em pastagens e vegetação nativa de Cerrado. **Revista Sociedade & Natureza**, v.24, n.2, p.359-376. 2012.
- SILVA JÚNIOR, M.L.; SARRAZIN, T.D.T.M.; MELO, V.S. de. Carbon content in Amazonian Oxisols after Forest conversion to pasture. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.1603-1611, 2009.
- TEIXEIRA, L.B. & BASTOS, J.B. **Matéria orgânica nos ecossistemas de floresta primária e pastagem na Amazônia central**. Belém, Embrapa-CPATU, 1989. 26p. (Boletim de Pesquisa, 99).