



Efeito da pastagem nas características químicas e físicas do solo ⁽¹⁾

Vander Rocha Lacerda ⁽²⁾; Pedro Henrique Lopes Santana ⁽³⁾; Regynaldo Arruda Sampaio ⁽⁴⁾; Anderson Martins Ramos ⁽⁵⁾; Adriano Batista da Silva ⁽⁶⁾; Márcio Neves Rodrigues ⁽⁷⁾;

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPEMIG

⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ e ⁽⁶⁾ Estudantes de Graduação da Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros; vanderroxa@ufmg.br; ⁽⁷⁾ Mestre da Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros ⁽³⁾ Professor Dr. da Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros.

RESUMO: À medida que a agricultura e a pecuária se expandem, vão causando alterações nas características do solo. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da pastagem bem manejada e degradada, comparativamente, quanto as características químicas e físicas de um Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico sob Cerrado. Os sistemas avaliados foram: i) pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com mais de 10 anos de atividade, ii) pastagem degradada de *Panicum maximum* com áreas de solo exposto, e iii) vegetação nativa (testemunha). As amostras de solo foram coletadas na camada 0-20cm de profundidade. As análises químicas e físicas foram realizadas no laboratório de análises de solos da UFMG/ICA. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com três tratamentos de quatro repetições. Foram constatadas alterações nas características químicas e físicas do solo. O pasto bem manejado apresentou propriedades químicas e físicas semelhantes a vegetação nativa. O manejo adequado do solo mantém sua qualidade a longo prazo.

Termos de indexação: manejo sustentável, conservação do solo.

INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, as atividades agropecuárias vêm alterando a cobertura vegetal original de parte do território brasileiro (Faria et al. 2010). O aumento de áreas agrícolas, por desmatamentos, adoção de mecanização intensiva e uso de práticas de manejo inadequadas, promove alterações nas propriedades químicas e físicas do solo, as quais levam ao processo de degradação, provocando redução da produtividade, principalmente devido à erosão superficial e conseqüente perda de nutrientes e matéria orgânica, o que torna a atividade pastoril mais difícil e mais onerosa (Salton & Hernani, 1998).

Os diferentes manejos causam alterações nos teores de matéria orgânica (MO), na capacidade de troca de cátions (CTC), no pH, na dinâmica dos íons e na agregação do solo. Estas alterações tornam-se mais evidentes conforme aumenta o tempo de

utilização da área (Tornquist et al., 1999; de Maria et al., 1999). Há, portanto, a necessidade de estudos que analisem a substituição de floresta por pastagem, verificando as modificações dessa atividade no solo (Silva et al., 2007).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da pastagem bem manejada e degradada, comparativamente, quanto as características químicas e físicas de um Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico sob Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais (16°41'S e 43°50'W), localizado no município de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico apresentando relevo suave. De acordo com a classificação de Köppen o clima local é Aw, tropical semiárido, quente e seco, com precipitação média anual que varia de 1.000 a 1.200 mm, com estação seca bem definida e período de chuvas concentradas nos meses de outubro a março. A temperatura média anual é de 24,2°C e a altitude é de 598 metros. A área experimental foi implantada em dezembro de 2008.

Os sistemas avaliados foram: Pastagem cultivada (PAC) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com mais de 10 anos de atividade; Pastagem degradada (PAD) de *Panicum maximum* com áreas de solo exposto, apresentando erosões laminares e em sulcos; e Vegetação nativa (VN), sem intervenção antrópica, (testemunha).

As análises químicas do solo foram realizadas em 4 amostras compostas retiradas aleatoriamente dentro de cada tratamento na camada 0-20 cm de profundidade. As amostras coletadas foram levadas para o Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Minas Gerais/Campus Montes Claros, secas ao ar livre e passadas na peneira de 2 mm de abertura para determinação dos atributos químicos: pH em água; matéria orgânica (MO); Ca, Mg e Al trocáveis; P (Mehlich-1), P (remanescente), K disponível e H + Al (Embrapa,



1997). Com os resultados, calcularam-se a capacidade de troca de cátions (CTC) efetiva (t), CTC a pH 7,0 (T), soma de bases (SB) e saturação por bases (V). As análises físicas foram realizadas em 4 amostras indeformadas retiradas aleatoriamente dentro de cada parcela na camada 0-20 cm de profundidade por meio de anéis volumétricos. Foram determinados os atributos físicos: Estabilidade dos agregados (Kemper & Chepil, 1965), densidade e umidade do solo (EMBRAPA, 1997) e porosidade total (Claessen, 1997). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) no Programa Sistema para Análises Estatísticas (SAEG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atributos químicos avaliados apresentaram pequena variação entre as áreas com diferentes pastagens. Houve diferenças mais visíveis quando comparados o pasto degradado com a vegetação nativa (**Tabela 1**), o que corroboram com os resultados observados por Carneiro et al. (2009).

Na **tabela 1**, quanto as propriedades químicas, está descrito que em ambos os sistemas de pastagem estudados os valores de pH foram iguais e correspondem a classificação “alta” para valores de pH, ou “acidez fraca”, segundo a Comissão de Fertilidade do Solo de Minas Gerais. Esses valores influenciam diretamente a SB e a V%, que apresentaram valores igualmente elevados, caracterizando os solos como de boa fertilidade. Já o pH da vegetação nativa foi menor entre os tratamentos provavelmente devido a calagem realizada nas pastagens, que é uma prática comum realizada na implantação de culturas no solo do Cerrado. Esta observação corrobora com Andrade et al. (2012) por observar que o pH do solo foi menor na área sob vegetação nativa em todas as profundidades avaliadas (0-10, 10-20 e 20-30 cm), comparadas com área desmatada.

Os valores obtidos para SB foram altos, pois atingiram valores superiores a 6 cmolc dm^{-3} . Além disso, a inexistência de alumínio trocável, juntamente com os altos teores de Ca e MO, contribuíram para uma boa CTC (T) que, aliado a valores baixos de acidez potencial (H+Al), propiciaram alta saturação por bases (V), caracterizando o solo como eutrófico.

Os teores de matéria orgânica do solo foram mais elevados na vegetação nativa e no pasto

cultivado. A proteção física da MO contra a ação microbiana exercida pela estrutura do solo promovida pelas raízes fasciculadas das gramíneas pode explicar a maior concentração de MO nestas áreas (Balesdent et al., 2000), corroborando que uma pastagem bem manejada conserva a matéria orgânica do solo em níveis similares ao solo de mata nativa.

O desmatamento para implantação da pastagem altera o estado de equilíbrio de ecossistemas por meio do aumento da velocidade de decomposição ou da destruição da serrapilheira. (Faria et al. 2010). Essas práticas de manejo devem ser evitadas (Fonseca, 1984), e o P exportado pelas pastagens por intermédio da alimentação animal deve ser repostado via adubação. Portanto, independentemente do manejo do solo, predominaram teores baixos de P, devido provavelmente à fixação de P por óxidos e hidróxidos de Fe e Al nos solos com altos teores de argila.

Quanto as propriedades físicas na **tabela 2** está descrito que os manejos e usos do solo promoveram alterações ($p < 0,05$) na densidade do solo (Ds), que foi superior a encontrada na vegetação nativa em decorrência do uso de máquinas agrícolas nas áreas manejadas, semelhante ao encontrado por Torres et al. (2011).

O resultado obtido para a densidade do solo no sistema PAD, apesar de diferir estatisticamente do sistema VN, não está acima da faixa limite de $1,75 \text{ g cm}^{-3}$, proposto por Reinert et al. (2008) em Argissolo Vermelho, para o desenvolvimento adequado das raízes. No caso do VN, a baixa densidade é explicada pela grande quantidade de raízes, principalmente próximas à superfície do solo.

O VTP não foi influenciado pelos diferentes sistemas de uso e manejo, entretanto, sua pequena redução nas áreas manejadas em relação a vegetação nativa pode ser explicada pelo pisoteio de animais, maquinário agrícola e manejo incorreto que interferem na estrutura do solo, o que está de acordo com as observações de Tormena et al. (1999).

Os maiores teores de umidade foram analisados no sistema VN e PAC, devido à grande cobertura vegetal e matéria orgânica no solo, especialmente na vegetação nativa. Condições não observadas no PAD, o que explica a pior média encontrada entre os tratamentos.

O índice de estabilidade dos agregados (IEA) foi similar em todas as áreas analisadas. A menor média observada foi a do pasto degradado. A redução no tamanho dos agregados pode ocorrer devido à maior pressão recebida por este solo, e



pela influência negativa da pouca cobertura e teor de matéria orgânica que foi verificada pela tendência de redução nos valores deste solo, embora estatisticamente similar aos demais.

Quando a pastagem é mal manejada, há a possibilidade de rápida degradação do sistema, mesmo que as condições químicas do solo sejam preservadas. Nesse caso, com o pisoteio excessivo, ocorre a formação de fina camada de selamento na superfície do solo, o que afeta a infiltração e o armazenamento de água, dificultando a germinação das sementes e o estabelecimento de plântulas, degradando o ambiente (Souza et al., 2007; Valentin e Bresson, 1992;), como é o caso do sistema PAD.

CONCLUSÕES

Os diferentes manejos nos sistemas pastoris alteraram as propriedades químicas e físicas do solo. O sistema com pastagem bem manejada em atividade manteve seus atributos químicos e físicos próximos aqueles observados na vegetação nativa.

As concentrações dos atributos químicos colaboraram para a avaliação da qualidade do sítio, subsidiando a comprovação de manejos de solo mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. K. F., D'ANDREA, A. F., ROLIM, H. O., LEITE, E. P. F., D'ANDREA, R. M. S., & RODRIGUES, G. C. Atributos de fertilidade relacionados à qualidade do solo em mata nativa e área desmatada na bacia do rio Cuiá, em João Pessoa, PB. In VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (August, 2012).
- BALESDENT, J.; CHENU, C.; BALABANE, M. Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage. *Soil and Tillage Research*, v.53, p.215-230, 2000.
- CARNEIRO, M.A.C., E.D. SOUZA, E.F. REIS, H.S. PEREIRA, W.R. AZEVEDO. 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.147-158, 2009.
- CLAESSEN, M.E.C. (Org.). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS. 212p. 1997
- DE MARIA, I.C.; CASTRO, O.M. & SOUZA DIAS, H. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. *R. Bras. Ci. Solo*, 23:703-709, 1999.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, CNPS. 212p, 1997.
- FARIA, A. F. G. D., SANTOS, A. C. D., SANTOS, T. M. D., & BATISTELLA FILHO, F. Influência do manejo do solo nas propriedades químicas e físicas em topossucessão na bacia do rio Araguaia, Estado do Tocantins. *Revista Brasileira de ciência do solo*, 34(2), 517-524, 2010.
- FONSECA, S. Propriedades físicas, químicas e microbiológicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob eucalipto, mata natural e pastagens. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1984. 78p. (Tese de Mestrado)
- KEMPER, W.D. & CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C.A., ed. *Methods of soil analysis*. Madison, American Society of Agronomy, 1965. p.449-510
- REINERT, D. J.; ALBUQUERQUE, J. A.; REICHERT, J. M.; AITA, C.; ANDRADA, M. M. C. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento de raízes de plantas de cobertura em Argissolo Vermelho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, p.1805-1816, 2008.
- SALTON, J.C. & HERNANI, L.C. Adoção. In: SALTON, J.C.; HERNANI, L.C. & FONTE, C.Z. *Sistema de plantio direto*. Brasília, Embrapa Agropecuária Oeste, 1998. p.21-35.
- SILVA, C.R.; PEREIRA, J.M.; ARAÚJO, Q.R.; PIRES, A.J.V. & DEL REI, A.J. Alterações nas propriedades químicas e físicas de um Chernossolo com diferentes coberturas vegetais. *R. Bras. Ci. Solo*, 31:101-107, 2007.
- SOUZA, E. S.; ANTONINO, A. C. D.; LIMA, J. R. S.; GOUVEIA NETO, G. C.; SILVA, J. M.; SILVA, I. F. Efeito do encrostamento superficial nas propriedades hidráulicas de um solo cultivado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.2, p.69-74, 2007.
- TORMENA, C.A.; SILVA, A.P. & LIBARDI, P.L. Soil physical quality of a Brazilian Oxisol under two tillage systems using the least limiting water range approach. *Soil Till. Res.*, 52:223-232, 1999
- TORNQUIST, C. G. F. M.; HONS, S. E.; FEAGLEY, J.; HAGGAR. Agroforestry system effects on soil characteristics of the Sarapiquí region of Costa Rica. *Agriculture Ecosystems Environment*. v.73, p.19-28, 1999.
- TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; PEREIRA, M. G. Alterações dos atributos físicos de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes sistemas de manejo. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 3, p. 437-445, 2011.
- VALENTIN, C., BRESSON, L. M. Morphology, genesis and classification of surface crusts in loamy and sandy soils. *Geoderma*, v.55, p.225-245, 1992.



Tabela 1 - Propriedades químicas nos diferentes sistemas de uso e manejo do solo de área experimental instalada no ICA/ UFMG, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.

Área de estudo	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H+Al	PMehlich	Prem	SB	t	T	V	MO
		-----cmolcdm ⁻³ -----			mg dm ⁻³	-mg L ⁻¹		--cmolcdm ⁻³ --			%-	Dag kg ⁻¹
VN	6,1 ^C	8,6 ^A	2,45 ^A	472,5 ^A	2,42 ^A	4,8 ^{AB}	36,5 ^C	11,1 ^A	11,1 ^A	11,1 ^{ABC}	100 ^A	8,3 ^A
PAC	6,5 ^{AB}	7,2 ^{AB}	2,5 ^A	469,3 ^A	2,28 ^A	1,6 ^B	41,4 ^{AB}	10,0 ^{BC}	10,0 ^{BC}	10,0 ^{ABC}	82,5 ^B	7,1 ^{AB}
PAD	6,5 ^{AB}	5,4 ^{AB}	2,35 ^A	454,6 ^A	2,51 ^A	3,7 ^B	40,7 ^{BC}	9,6 ^{BC}	9,6 ^{BC}	9,6 ^{BC}	80,5 ^B	4,9 ^C

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

VN = Vegetação Nativa; PAC = Pasto cultivado; PAD = Pasto degradado.

Tabela 2 - Densidade do solo (Ds), volume total de poros (VTP), umidade do solo (Umd) e índice de estabilidade de agregados (IEA) de um Latossolo Vermelho, submetidos a diferentes sistemas de manejo.

Tratamentos	Ds (g cm ⁻³)	VTP	Umd (%)	IEA %
PAD	1,6837 A	33,6200 A	6,7163 C	79,1198 A
PAC	1,5189 BC	37,1500 AB	11,1066 A	89,6022 A
VN	1,4880 C	38,8350 AB	10,3356 AB	87,2442 A

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.