XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo
Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

QUALIDADE QUÍMICA DE UM ARGISSOLO VERMELHO INFLUENCIADA POR NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGEM

Paulo Roberto da Rocha Junior[(1)]; Guilherme Kangussú Donagemma[(2);] Felipe Vaz Andrade [(3)]; Renato Ribeiro Passos [(3)] Alexandre Sylvio [(4)]

[(1)] Eng. Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Produção Vegetal, Alto Universitário, s/n, Caixa Postal 16, Guararema – Alegre/ES, e-mail: pauloagro09@hotmail.com; [(2)] Eng. Agrônomo, Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Solos, Rua Jardim Botânico 1024, Jardim Botânico – Rio de Janeiro/RJ, [(3)] Eng. Agrônomo, Professor Adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/n, Caixa Postal 16, Gurarema – Alegre/ES, **[(4)]** Professor titular da Universidade Vale do Rio Doce/Departamento de Ciências Agrárias, Rua Israel Pinheiro, 2000, Caixa Postal 295, Universitário - Governador Valadares/ MG.

Resumo – A preocupação por parte de produtores e técnicos com a fertilidade de solo, visando maiores produtividades na agricultura e pecuária, é antiga. Por outro lado, mais recentemente passou-se de uma forma mais ampla a se falar em qualidade do solo, e dentro disso a qualidade química, pensando em sustentabilidade da agricultura. No entanto é importante estabelecer limites de valores de propriedades químicas por solo e região, visando o melhor uso da analise química para fins de sustentabilidade da agricultura e pecuária. Além disso, há necessidade de esse estabelecer níveis de degradação do solo (perda de qualidade), com base em indicadores de qualidade de solo, visando auxiliar na identificação do nível de degradação e recomendações para recuperação de áreas degradadas, tirando a subjetividade muitas vezes do olhar de diferentes técnicos e produtores sobre uma área degradada. Nesse sentido, existem no Brasil extensas áreas com pastagens degradadas, em diferentes níveis de degradação observando visualmente, e que podem variar de acordo com avaliação de diferentes técnicos. Foi realizada a taxa de cobertura de quatro áreas de pastagens em estado de degradação e realizado a comparação com duas áreas de capoeira em regeneração natural e uma mata secundaria de referencia. De acordo com os dados obtidos houve diferença estatística tanto entre coberturas como para as profundidades sendo a mata secundaria (C1) superior para os valores de Ca^{2+} e Mg^{2+} e as áreas de referencia (C2 e C3) apresentaram o menor valor de H+Al, a área C3 apresentou os maiores valores de pH ambos para a profundidade 0-5 cm. A camada 0-5 cm foi a que se mostrou mais sensível as variações dos teores de nutrientes do solo, e os teores de Ca^{2+}, Mg^{2+}, H+Al e pH do solo mostraram-se como bom indicadores de pastagens degradadas.

Palavras-Chave: Taxa de cobertura do solo, teores de nutrientes e indicadores de qualidade do solo.

INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda por produtos de origem animal nos últimos anos principalmente leite e carne acarretou em aumento da pressão de pastejo (Kondo et al., 2001) o que ocasionou em degradação das pastagens.

Pastagem degradada pode ser definida como uma seqüência de alterações na pastagem, tendo o seu inicio com a queda de vigor e posterior aumento dos processos de degradação culminando no processo final ruptura dos recursos naturais (Macedo, 1999). Ressalta-se que são escassos estudos que enfatizem a qualidade do solo e de seus indicadores com finalidade de propor praticas de recuperação.

A qualidade do solo apesar de ser uma antiga preocupação por parte dos pesquisadores, seu conceito só começou a ser elaborado no início dos anos 90, sendo definida, de forma simplificada, como a aptidão para o uso do solo (Larson & Pierce, 1991). No entanto o conceito mais aceito atualmente e aquele proposto por Karlen et al. (1997), no qual definiu a qualidade do solo como sendo a capacidade de dado solo funcionar em um ambiente natural ou manejado de forma manter a produtividade vegetal e animal.

Por outro lado indicadores de qualidade do solo e a forma de estimar por meio de propriedades a capacidade de um solo exercer suas funções básicas no ecossistema.

Nos estudos que envolvem a qualidade dos solos sob pastagem torna-se cada vez mais necessário a adoção de critérios com a finalidade de avaliar de forma precisa e com baixo custo o comportamento dos solos. A qualidade química se coloca como uma importante ferramenta devido seu baixo custo e seu emprego ser amplamente difundido entre agricultores e profissionais da área agronômica. estabelecer níveis de degradação do solo (perda de qualidade), com base em indicadores de qualidade de solo, visando auxiliar na identificação do nível de degradação e recomendações para recuperação de áreas degradadas, tirando a subjetividade muitas vezes do olhar de diferentes técnicos e produtores sobre uma área degradada. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influencia de níveis de degradação visual da pastagem em um Argissolo Vermelho textura argilosa de Governador Valadares-MG

sobre a qualidade química do solo, visando subsidiar o estabelecimento de níveis de degradação de pastagem com base nos indicadores de qualidade de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características da área de estudo

O trabalho foi realizado no município de Governador Valadares-MG, situado no Vale do Rio Doce, sendo as coletas realizadas na fazenda Guzera Duas Meninas (Km-401 da BR-116) (Imagem 1).

A fazenda tem como atividade a pecuária de corte e leite sendo formada com Braquiaria (*Brachiaria brizantha*) tendo um rebanho com 180 animais. O manejo empregado é extensivo, não fazendo correção e adubação do solo, e nem Pastoreio rotacionado.

O solo em estudo foi um Argissolo Vermelho textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

Tratamentos e amostragens

O delineamento experimental utilizado foi Inteiramente Casualizados (DIC), com três repetições, sendo sete fatores em estudo (quatro níveis de degradação de pastagens, duas capoeiras em diferentes estágios de regeneração e mata secundaria) em quatro profundidades.

As áreas de coleta foram divididas em C1-Mata secundaria, C2-Capoeira 1, C3-Capoeira 2 (Reserva legal), C4-Pastagem degradada 1, C5-Pastagem degradada 2, C6-Pastagem degradada 3, C7-Pastagem degradada 4 (Imagem 1). A cobertura, C1 refere-se à área de comparação (testemunha) a mais de 60 anos estabelecida, C2 e C3 capoeiras em diferentes níveis de regeneração com uso anterior de pastagens e C4 a C7 níveis de degradação de pastagens.

Imagem 1- Fazenda Guzerá Duas Meninas com a marcação das áreas em estudo. Fonte: Google-Earth.

As coletas foram realizadas no mês de novembro (período chuvoso do ano) em quatro profundidades (0-5 cm, 5-10cm, 10-20cm e 20-40 cm), sendo todas as amostras coletadas no terço médio de uma pedoforma convexa-covexa, em uma declividade média 22^0.

Para avaliar a qualidade química do solo foram realizadas coletas de amostras compostas (sendo 5 simples formando uma composta), sendo secas ao ar e posteriormente determinados os teores de, Ca^{2+}, Mg^{2+}, H+Al é pH em água segundo EMBRAPA (1997).

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$), utilizando-se o Software SISVAR (Ferreira, 2000). As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. Foi realizado Boxplot de todos os tratamentos para verificar o comportamento das medias, desconsiderando as profundidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados da Tabela 2 observa que tanto para Ca^{2+}, Mg^{2+}, H+Al e pH, houve diferença estatística entre as coberturas analisadas assim como para as profundidades dentro de cada cobertura.

Os maiores teores de cálcio foram encontrados na área C1 na profundidade 0-5 cm, sendo 3,90 $cm_c\ dm^{-3}$. A área de coleta C1 refere-se a uma área de mata secundaria que apresenta 100% de cobertura ao solo. Áreas de mata em geral favorecem a deposição de serrapilheira com maior diversidade de resíduos vegetais alem de promoverem ciclagem de nutrientes (Dias et al., 2002), sobretudo nos primeiros 5 cm (Perreira et al., 2008). A maior diversidade de materiais orgânicos constitui um fator favorável ao desenvolvimento microbiano, assim solos sob vegetação nativa juntamente com a ausência de perturbações resultam em maior atividade microbiana (D'Andréa et al., 2002) promovendo assim a estruturação do solo, desfavorecendo os processos erosivos e conseqüentemente menos bases são carreadas junto com a enxurrada.

As áreas de capoeiras em diferentes estados de regeneração natural, C2 e C3, apresentaram resultados estatisticamente iguais na profundidade 0-5 cm para cálcio (Tabela 1).

Para as pastagens progressivamente degradadas os valores mais elevados de cálcio foram encontrados na profundidade 0-5 cm (Tabela 1), onde as duas pastagens com menor exposição do solo C4 e C5 foram estatisticamente iguais apresentando valores intermediários de cálcio. Os valores mais baixos de cálcio foram encontrados nas áreas de pastagens com menores taxas de cobertura C6 e C7. Este fato pode estar indicando uma perda de qualidade do solo, podendo ser em função da maior exposição do solo aos agentes erosivos. O uso do solo degrada suas propriedades físicas comparativamente aos sistemas com mata nativa (Albuquerque et al., 2005) que diretamente pode estar influenciando a qualidade química do mesmo.

Para o magnésio o maior valor foi encontrando na profundidade de 0-5 cm, na área de referencia C1 (2,07 $cm_c\ dm^{-3}$), no entanto este valor foi estatisticamente igual aos valores encontrados nas áreas em regeneração natural C2 (1,93 $cm_c\ dm^{-3}$) e C3 (1,71 $cm_c\ dm^{-3}$). Os valores de magnésio das áreas de regeneração natural indicam que o processo de restabelecimento da taxa de cobertura do solo pode esta defendendo o solo dos agentes erosivos e indiretamente pode esta melhorando a qualidade química do solo, uma vez que o uso anterior era por pastagens que se apresentavam em estado de degradação.

À medida que aumentou a profundidade do solo os teores de cálcio e magnésio, decresceram e as profundidades (5-10, 10-20 e 20-40 cm) em geral não apresentaram à mesma sensibilidade da camada superficial (0-5 cm) a detecção da perda de qualidade química do solo, exceto para camada 5-10 cm quando se avaliou os teores de magnésio no solo. No entanto quando avaliaram todas as medias em uma profundidade de 0-40 cm foi possível observar por meio de um Boxplot uma tendência a queda dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} (Figura 1) em função da diminuição da taxa de cobertura o que indica uma diminuição da qualidade do solo.

Avaliando os teores de H+Al (acidez potencial) (Tabela 2) observa que os menores valores encontrados na profundidade 0-5 cm, foram nas áreas em regeneração natural C3 e C4 (Tabela 1). Esperava-se que os valores mais baixos de H+Al fossem encontrados na área de referencia C1. Entretanto este fato pode estar relacionado ao processo de decomposição da matéria orgânica na área C1, na qual libera H^+ favorecendo uma maior concentração destes íons na solução do solo e no complexo sortivo, aumentando assim a hidrolise do Al^{3+} e indiretamente aumentando a acidez potencial do solo (Souza et al., 2007). Na área de referencia C1, a acidez apresenta uma menor toxidez ao desenvolvimento radicular e a atividade microbiana, devido à quantidade de bases na solução do solo reduzir a saturação por Al^{3+}.

Os valores de H+Al das áreas C4 e C5 foram estatisticamente iguais aos da área de referencia (C1). Entretanto a causa dos altos valores de H+Al das áreas de pastagem podem estar associadas à remoção dos cátions de caráter básico do solo pela erosão ou pelas culturas resultando no aumento de formas trocáveis de H^+ e Al^{3+} no complexo sortivo (Souza et al., 2007). Fato semelhante pode estar ocorrendo nas áreas de coleta C6 e C7 mais em um estádio mais avançado devido à menor cobertura do solo. Assim como para Ca^{2+} e Mg^{2+} a profundidade 0-5 cm mostrou-se mais sensível as mudanças de taxa de cobertura do solo (Tabela 1).

Quando avaliados todas as medias em uma profundidade de 0-40 cm e possível observar por meio de um Boxplot uma tendência ao aumento da acidez potencial (H+Al) à medida que evolui o processo de degradação de pastagens (Figura 2).

O pH mostrou o comportamento contrario ao H+Al, sendo a área de referencia C3 (Tabela 2) superior a todas outras áreas de coleta apresentando os maiores valores de pH. As áreas C2, C4 e C5 apresentaram valores de pH estatisticamente iguais à área de referencia C1 na profundidade 0-5 cm, porém em condições de acumulo de matéria orgânica e no estádio final de sua mineralização pode ocorrer liberação de elétrons e um aumento do pH (McBride, 1994) na área de referencia. Os valores de pH mais críticos foram encontrados nas áreas de pastagens C6 e C7 podendo esses menores valores estarem associados à acidez potencial do solo.

Os valores de pH quando avaliados todas as medias em uma profundidade de 0-40 cm observou-se por meio de um Boxplot uma tendência a diminuição nesses valores à medida que evoluiu o processo de degradação de pastagens (Figura 2).

CONCLUSÕES

1. A camada 0-5 cm foi a que se mostrou mais sensível as variações dos teores de nutrientes do solo em resposta aos níveis de degradação.
2. Os teores de Ca^{2+}, Mg^{2+}, H+Al e pH do solo mostraram-se como bons indicadores de pastagens degradadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Capes e o CNPq, por conceder bolsa de estudo e apoio financeiro para realizar este projeto de pesquisa.

REFERENCIAS

ALBUQUERQE, J.A.; ARGENTON, J.; BAYER, C.; WILDNER, L.P.; KUNTZE, A.G. Relação de atributos do solo com a agregação de um Latossolo Vermelho sob sistemas de preparo e de plantas de verão para cobertura do solo. R. Bras. Ci. Solo, 29:415-424, 2005.

D'ANDRÉA, A.F.; SILVA, M.L.N.; CURI, N. SIQUEIRA, J.O. CARNEIRO, M.A.C.A. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo na região do cerrado no sul do estado de Goias. R. Bras. Ci. Solo, 26:913-923, 2002.

DIAS, H.C.T.; FIGUEIRA, M.D.; SILVEIRA, D.; FONTES, M.A.L. OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SCOLFORO, J.R.S. Variação temporal de nutrientes na serrapilheira de floresta estacional semidecidual Montana em Lavras-MG. CERNE, V.8, N.2, p.001-016, 2002

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997, 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasilia: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

KARLEN, D.L.; MAUSBACH, M.J.; DORAN, J.W.; CLINE, R.G.; HARRIS, R.F.; SCHUMAN, G.E. Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation. Soil Science America Journal, 61:4-10, 1997.

KONDO, K.M.; RESENDE, A.V. Recuperação de Áreas degradadas. Informe Agropecuário EPAMIG. Belo Horizonte, vol.22, n.210, p.36/44, maio/jun, 2001.

MACEDO, M.C.M. Degradação de pastagens; conceitos e métodos de recuperação In: "SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL". Anais..., Juiz de Fora. p.137-150, 1999.

McBRIDE,M.B. Environmental chemistry of soils. Oxford Press University, 406 p., 1994.

PERREIRA, M.G.; MENEZES, L.F.T.; SCHULTZ, N. Aporte e decomposição da serrapilheira na floresta Atlântica, Ilha de Maranbaia, Managarariba-RJ. Ci. Fl., 18:443-454, out.-dez., 2008.

LARSON, W.E.; PIERCE, F.J The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (Eds.) Defining soil quality for a sustainable environment. Madison, Wisconsin, USA: Soil Science Society American, p.37-52, 1994. (Special Publication, 35).

SOUSA, D.M.G.; MIRANDA, L.N.; OLIVEIRA, S.A.Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ,

V.H.V.;BARROS, N.F.; FONTES, R.L.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. Fertilidade do solo, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1017p., 2007.

Tabela 1. Propriedades químicas de um Argissolo Vermelho em quatro profundidades, sob quatro níveis de degradação de pastagem em comparação com mata secundaria e duas capoeiras em diferente estado regeneração natural

Profundidades (cm)	C1[(1)]	C2[(2)]	C3[(3)]	C4[(4)]	C5[(5)]	C6[(6)]	C7[(7)]	(C.V %)[(8)]
				Ca^{2+} cm_c dm^{-3}				
0 - 5	3,90 aA	2,46 bA	2,45 bA	1,65 cA	1,26 cA	0,41 Da	0,95dA	
5 - 10	1,84 aA	1,71 aB	1,71 aA	1,43 aA	0,84 bA	0,33 Ba	0,70 bA	36,37
10 - 20	1,92 aB	1,60 bB	1,60 bB	1,36 bA	0,71 bA	0,34 bA	0,47 bA	
20 - 40	1,50 aB	1,47 aB	1,47 aB	1,26 aA	0,81 bA	0,24 Ca	0,40 cA	
				Mg^{2+} cm_c dm^{-3}				
0 - 5	2,07 aA	1,93 aA	1,71 aA	1,13 bA	1,17 bA	0,23 cA	0,51cB	
5 - 10	1,42 aB	1,33 aB	1,71 aA	0,64bA	0,62 bB	0,15 cB	0,31 cB	26,95
10 - 20	1,37 aB	1,05 aC	1,25 aB	0,53 bA	0,40 bB	0,13 bB	0,16 bB	
20 - 40	1,21 aB	0,84 aC	1,07 aB	0,46 bA	0,35 bB	0,09 bB	0,11 bB	
				H+Al cm_c dm^{-3}				
0 - 5	3,74 bA	2,69 cA	2,20 cA	4,18 bA	3,96 bA	7,04 aA	5,01aA	
5 - 10	3,03 bA	2,69 bA	2,53 bA	4,18 aA	4,34 aA	6,71 aA	5,06 aA	15,69
10 - 20	2,97 bA	2,47 bA	2,48 bA	3,91 aA	4,12 aA	6,05 aA	4,78 aA	
20 - 40	2,97 cA	2,09 cA	2,36 cA	3,52 bA	3,68 bA	5,55 aB	6,05 aB	
				pH				
0 - 5	5,33 bA	5,32 bA	5,94 aA	5,33 bA	5,04 bA	3,95 dA	4,27dA	
5 - 10	4,97 bB	4,99 bB	5,66 aA	4,73 cB	4,58 cB	3,99 dA	4,22 dA	4,33
10 - 20	4,96 bB	4,93 bB	5,37 aB	4,55 cB	4,27 dB	4,05 dA	4,13 dA	
20 - 40	4,61 bC	4,86 bB	5,24 aB	4,59 bB	4,41 cB	3,91 dA	4,14 dA	

[(1)]C1-Mata secundaria. [(2)] C2-Capoeira 1. [(3)] C3-Capoeira 2 (Reserva legal). [(4)] C4-Pastagem degradada 1. [(5)] C5-Pastagem degradada 2, [(6)] C6-Pastagem degradada 3. [(7)] C7-Pastagem degradada 4 . [(8)] Coeficiente de variação. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste Scott-Knott a 5%.

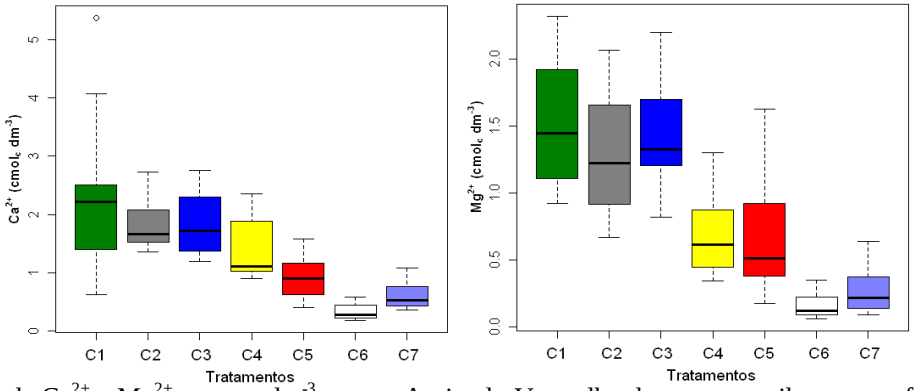

Figura 1. Teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} em cm_c dm^{-3} em um Argissolo Vermelho de textura argilosa na profundidade de 0-40 cm em função dos sete tratamentos: C1-Mata secundaria, C2-Capoeira 1, C3-Capoeira 2 (Reserva legal), C4-Pastagem degradada 1, C5-Pastagem degradada 2, C6-Pastagem degradada 3, C7-Pastagem degradada 4.

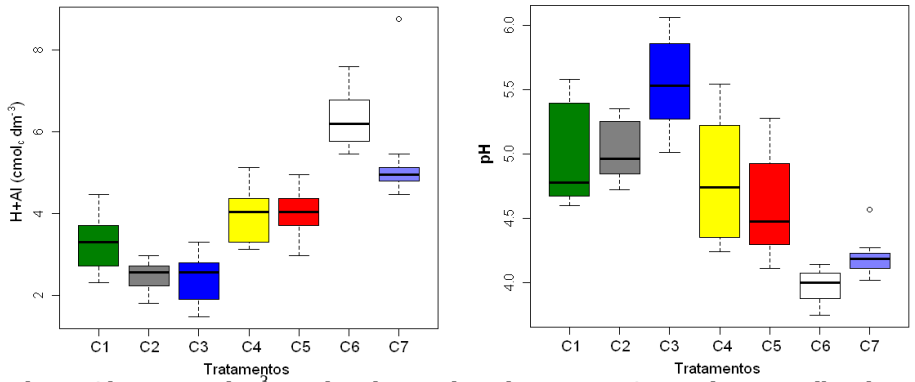

Figura 2. Teores de H+Al em cm_c dm^{-3} e valor de pH do solo em um Argissolo Vermelho de textura argilosa na profundidade de 0-40 cm em função dos sete tratamentos: C1-Mata secundaria, C2-Capoeira 1, C3-Capoeira 2 (Reserva legal), C4-Pastagem degradada 1, C5-Pastagem degradada 2, C6-Pastagem degradada 3, C7-Pastagem degradada 4.