

# ANÁLISE DE ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO CULTIVADO SOB VEGETAÇÃO NATIVA E PASTAGEM

**Gustavo Soares de Souza<sup>1</sup>, Samuel de Assis Silva<sup>2</sup>, Alessandra Fagioli da Silva<sup>3</sup>, Julião Soares de Souza Lima<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CCA-UFES, Dept<sup>o</sup> Engenharia Rural, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES, e-mail: [gdsouza@hotmail.com](mailto:gdsouza@hotmail.com)

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia, CCA-UFES, Dept<sup>o</sup> Engenharia Rural, Alegre-ES, e-mail: [samuel-assis@hotmail.com](mailto:samuel-assis@hotmail.com)

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, CCA-UFES, Dept<sup>o</sup> Engenharia Rural, Alegre-ES, e-mail: [alefagioli@hotmail.com](mailto:alefagioli@hotmail.com)

<sup>4</sup>Prof. Orientador, CCA-UFES, Dept<sup>o</sup> Engenharia Rural, Alegre-ES, e-mail: [limajss@hotmail.com](mailto:limajss@hotmail.com)

**Resumo-** O objetivo deste experimento foi avaliar as modificações nas propriedades químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo resultante da implantação de *Brachiaria decumbens* em substituição a vegetação nativa. O experimento foi desenvolvido em uma área da EAFA-ES, em um Argissolo Vermelho-Amarelo, de declividade entre 30° e 45°. Foram selecionadas duas áreas, dispostas lado a lado, tendo uma cobertura de vegetação nativa e outra pastagem de brachiária. Em cada área foram coletadas 20 amostras de solo, para análise de P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup>. O estudo do solo foi realizado através da análise descritiva dos dados e pelo teste t-Student para comparação dos tratamentos. Os teores de K<sup>+</sup> e Al<sup>3+</sup> foram maiores na área de vegetação nativa, o P e o Mg<sup>2+</sup> não diferiram entre as médias e o Ca<sup>2+</sup> foi maior na área de pastagem. Pode-se observar existe uma tendência para a remoção destes nutrientes do sistema. A correção da fertilidade é essencial para reposição dos nutrientes deste solo, permitindo assim um incremento de biomassa e uma melhor cobertura vegetal do solo, minimizando o arraste superficial.

**Palavras-chave:** atributos químicos, *Brachiaria decumbens*, degradação do solo

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

## Introdução

A degradação dos solos tropicais muitas vezes tem sido considerada como um problema grave e crescente, carecendo ainda de estudos que visam avaliar as características do solo.

Uma das principais fatores que colabora para acelerar o processo de degradação do solo é o manejo incorreto das pastagens, com uso de elevada pressão de pastejo. Dias e Griffith (1998) relatam que o super-pastejo é responsável por 27,9% da degradação dos solos a nível mundial.

Com a remoção da cobertura vegetal e a implantação de pastagens, tem ocorrido uma série de alterações nas propriedades químicas e físicas dos solos. Essas modificações podem ser de caráter positivo ou negativo, isto é, tanto podem provocar uma melhoria nas propriedades do solo como também podem acelerar sua degradação (PERREIRA et al., 2000).

Com o uso intensivo dos solos, geralmente ocorre à deterioração de suas propriedades químicas, contribuindo para a diminuição de seu potencial produtivo. Neste contexto, o estudo dos atributos químicos do solo faz-se necessário devido sua essencialidade para o desenvolvimento dos vegetais. Os níveis destes atributos no solo estão diretamente relacionados com o processo erosivo, causando a perda de

diversos nutrientes, promovendo o empobrecimento destes solos.

De acordo com Azevedo (2004) a degradação química do solo é decorrente da retirada de nutrientes do solo sem reposição ou do acúmulo de elementos tóxicos ou desbalanceados, que são prejudiciais ao crescimento de plantas.

Sob o ponto de vista prático e de interesse econômico, o estudo das alterações das propriedades do solo, induzidas pelo manejo, assume relevante importância na previsão dessas alterações, com a finalidade de se direcionar um sistema de manejo que vise à recuperação ou a manutenção do seu potencial agrícola (FERNANDES, 1982). Os valores médios dos atributos químicos do solo permitem comparar os efeitos dos sistemas de manejo e, por meio das suas magnitudes, inferir a respeito da qualidade química do solo.

O objetivo deste experimento foi avaliar as modificações nos atributos químicos de um Argissolo Vermelho-Amarelo resultante da implantação de *Brachiaria decumbens* em substituição a vegetação nativa.

## Materiais e Métodos

O experimento foi desenvolvido em uma área da Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EAFA),

localizada no município de Alegre - ES, com precipitação média anual de 1200 mm. O solo em estudo foi caracterizado como Argissolo Vermelho-Amarelo. O relevo é predominantemente acidentado, com declividade média entre 30 a 45 graus.

Foram selecionadas duas áreas para esse estudo, dispostas lado a lado, uma tendo como cobertura vegetal mata nativa, com regeneração natural há aproximadamente 30 anos; e outra cultivada por cerca de 6 anos com pastagem de brachiária (*Brachiaria decumbens*) após revolvimento do solo e correção da acidez com calcário dolomítico somente na época de plantio. O sistema de pastejo é extensivo, com maior concentração observada nos períodos de chuva.

Em cada área foram coletadas 20 amostras deformadas de solo, aleatoriamente, na profundidade de 0,0-0,2 m, com auxílio de um trado tipo sonda, para análise química dos atributos do solo.

Os atributos do solo a serem analisados foram: fósforo (P), potássio (K<sup>+</sup>), cálcio (Ca<sup>2+</sup>), magnésio (Mg<sup>2+</sup>) e alumínio (Al<sup>3+</sup>), conforme metodologia preconizada pela Embrapa (1997).

Para realizar um diagnóstico qualitativo do solo foi feito, primeiramente, uma análise descritiva dos dados, utilizando média, mediana, desvio-padrão, coeficiente de variação, curtose e assimetria. A hipótese de normalidade foi analisada pelo teste de Shapiro & Wilk's ao nível de 5% de probabilidade.

Foi realizada a comparação dos tratamentos para os atributos do solo da área de pastagem com os valores dos atributos da área de vegetação nativa, pelo teste t-Student, ao nível de 5% de probabilidade.

Utilizou-se para realização da análise descritiva e do teste estatístico o *software* Statistica 6.0 (STATSOFT, 2001).

## Resultados

Na Tabela 1 e 2, são apresentados os valores obtidos na análise descritiva dos atributos químicos do solo para as áreas de vegetação nativa e pastagem, respectivamente.

Na análise descritiva utilizam-se medidas posição e de dispersão. As medidas de posição empregam valores de forma que representem um conjunto de dados, no entanto, conjuntos de dados diferentes podem apresentar medidas de posição iguais, por isso utiliza-se também as medidas de dispersão.

Tabela 1. Estatística descritiva dos atributos químicos do solo sob vegetação nativa na profundidade de 0,0-0,2 m

Atrib.	Vegetação nativa				
	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>
	(mg dm <sup>-3</sup> )		(cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )		
$\bar{x}$	2,50	49,61	0,43	0,93	0,69
Md	3,00	50,00	0,40	1,00	0,70
s	1,02	16,14	0,24	0,25	0,34
Mín.	1,00	24,00	0,10	0,40	0,20
Máx.	4,00	86,00	0,90	1,30	1,20
CV	40,80	32,53	55,81	26,88	49,27
C <sub>s</sub>	-0,25	0,31	0,45	-0,51	-0,02
C <sub>k</sub>	-0,90	0,11	-0,70	-0,59	-1,54
p-valor	0,05 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>

$\bar{x}$  - média; Md- mediana; s- desvio padrão; Máx.- máximo; Mín.- mínimo; CV- coeficiente de variação; C<sub>s</sub>- Coeficiente de assimetria; C<sub>k</sub>- coeficiente de curtose; <sup>ns</sup>- distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk's a P<0,05.

Tabela 2. Estatística descritiva dos atributos químicos do solo sob pastagem na profundidade de 0,0-0,2 m

Atrib.	Vegetação nativa				
	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>
	(mg dm <sup>-3</sup> )		(cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )		
$\bar{x}$	1,89	23,42	0,73	0,95	0,30
Md	2,00	22,00	0,70	0,90	0,20
s	0,78	6,00	0,31	0,33	0,20
Mín.	1,00	16,00	0,30	0,50	0,00
Máx.	3,00	39,00	1,30	1,80	0,60
CV	41,26	25,62	42,46	34,74	66,67
C <sub>s</sub>	0,22	1,04	0,29	0,90	0,45
C <sub>k</sub>	-1,04	0,99	-0,64	0,80	-1,16
p-valor	0,05 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>

$\bar{x}$  - média; Md- mediana; s- desvio padrão; Máx.- máximo; Mín.- mínimo; CV- coeficiente de variação; C<sub>s</sub>- Coeficiente de assimetria; C<sub>k</sub>- coeficiente de curtose; <sup>ns</sup>- distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk's a P<0,05.

Nas Figuras 1, 2 e 3, são apresentados os resultados obtidos pelo teste t-Student ( P < 0,05), a fim de comparar os atributos nas duas áreas do experimento.

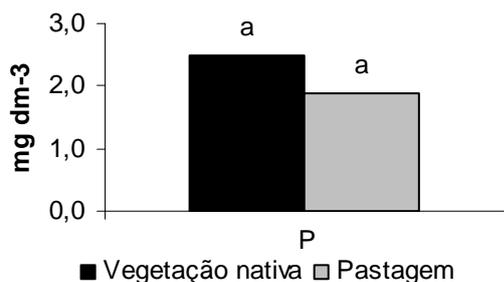


Figura 1. Valores médios de P na área de solo sob vegetação nativa e pastagem. Valores seguidos pela mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste t ( $P < 0,05$ ).

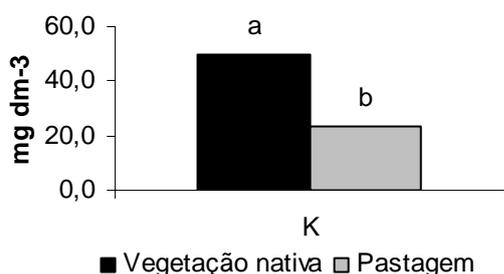


Figura 2. Valores médios de  $K^+$  na área de solo sob vegetação nativa e pastagem. Valores seguidos pela mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste t ( $P < 0,05$ ).

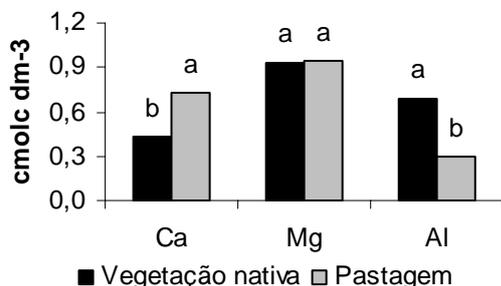


Figura 3. Valores médios de  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  e  $Al^{3+}$  na área de solo sob vegetação nativa e pastagem. Valores seguidos pela mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste t ( $P < 0,05$ ).

## Discussão

Os valores médios dos atributos químicos do solo apresentaram teores baixos para P,  $K^+$  e  $Ca^{2+}$  para as duas áreas em estudo, e médios para  $Mg^{2+}$  e  $Al^{3+}$  também para as duas áreas, conforme classificação proposta por Prezotti et al. (2007).

Os dados apresentaram coeficiente de assimetria positivo para a maioria dos atributos. Somente os atributos P,  $Mg^{2+}$  e  $Al^{3+}$  na área de vegetação nativa apresentaram assimetria negativa, o que demonstra uma tendência de ocorrer uma maior concentração de valores maiores que a média.

Os atributos  $K^+$  para as duas áreas e  $Mg^{2+}$  para área sob pastagem apresentaram coeficiente de curtose positivo, ou seja, uma distribuição de frequência leptocúrtica, indicando uma tendência dos dados apresentarem maior concentração em torno da média.

Todos os atributos para as duas áreas em estudo apresentaram teste de normalidade não significativo, ou seja, distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk's ( $P < 0,05$ ), sendo confirmado pela proximidade dos valores de média e mediana.

O coeficiente de variação (CV) apresentou valores médios ( $12\% < CV < 60\%$ ) para todos atributos químicos do solo, com exceção do  $Al^{3+}$  para área sob pastagem que apresentou CV alto ( $CV > 60\%$ ), conforme classificação proposta por Warrick e Nielsen (1980).

Observa-se nas Figuras 1, 2 e 3 os resultados do teste estatístico t-Student ( $P < 0,05$ ) para comparar os teores médios dos atributos em estudo.

Os teores médios de P não diferiram significativamente entre as duas áreas. Os teores reduzidos deste atributo demonstram que o material de origem deste local permitiu a formação de um solo de baixa fertilidade, indicando uma limitação ao desenvolvimento dos vegetais.

O  $K^+$  foi significativamente menor na área de pastagem. Isso pode ser atribuídos aos processos erosivos que ocorrem de forma mais acentuada em solos sob pastagem, principalmente devido a menor cobertura vegetal, o que tem ocorrido na maioria das pastagem brasileiras ( ). Outro fator pode ser devido as áreas de mata apresentarem maior quantidade de matéria orgânica no solo, que contribui para elevar o nível de  $K^+$  no solo.

O  $Ca^{2+}$  foi significativamente maior na área de pastagem. Esse fato é explicado pela prática da calagem realizada no período de implantação da pastagem, bem como a maior mineralização da matéria orgânica do solo nesse tipo de manejo. Perreira et al. (2000) afirma que a mineralização da matéria orgânica provoca a liberação de nutrientes no solo, entre eles, o  $Ca^{2+}$  e em menor quantidade o  $Mg^{2+}$ .

O  $Mg^{2+}$  não apresentou diferença significativa entre as médias nas duas áreas. Segundo Correa e Reichardt (1995), com o tempo de pastejo pode ocorrer uma redução dos teores de bases do solo, levando ao seu empobrecimento. Porém, foi observado na área o inverso, que pode ser proveniente da aplicação de calcário na sua implantação, sendo que o dolomítico é o mais usado na região, contendo maior teor de  $Mg^{2+}$  em sua composição.

O  $Al^{3+}$  foi significativamente menor no solo sob pastagem. Isso pode ser devido ao aumento do pH obtido com a aplicação de calcário. De acordo com Perreira et al. (2000), o aumento do pH para

valores acima de 5,5 (até 8,0) a solubilidade de  $Al^{3+}$  é mínima.

No geral, a topografia do terreno associada a cobertura de pastagem pouco densa favorecem o processo de arraste de partículas do solo, culminando em diversas alterações, neste caso sendo evidenciado os atributos químicos.

### Conclusão

No mesmo tipo de solo e na mesma toposequência os atributos  $K^+$  e  $Al^{3+}$  apresentaram maiores teores na área de mata nativa.

O P e o  $Ca^{2+}$  foram os atributos que não apresentaram diferença nos teores entre as áreas.

Pode-se observar que existe uma tendência para a remoção destes nutrientes do sistema de pastagem.

### Referências

- CORREA, J.C., REICHARDT, K. Efeito do tempo de uso das pastagens sobre as propriedades de um latossolo amarelo da Amazônia Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, p.107-114. 1995.

- EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997.

- FERNANDES, M.R. **Alterações em propriedades de um Latossolo Vermelho Distrófico, fase cerrado decorrentes da modalidade de uso e manejo**. 1982. 65f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

- PEREIRA, W.L.M.; VELOSO, C.A.C.; GAMA, J.R.N.F. Propriedades químicas de um Latossolo Amarelo cultivado com pastagens na Amazônia Oriental. **Scientia Agricola**, v.57, n.3, p.531-537, 2000.

- PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo** - 5ª Aproximação. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.

- REICHARDT, K.; VIEIRA, S. R.; LIBARDI, P. L. Variabilidade espacial de solos e experimentação de campo. **R. Bras. Ci. Solo**, v.10, n.1, p.1-6, 1986.

- STATSOFT, Inc. **Statistica**: data analysis software system, version 6. 2001. CD-ROM.

- WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D. (Ed.). **Application of soil physics**. New York: Academic Press, 1980. 385p.