

Comportamento dos atributos químicos e resistência a penetração em Argissolo ocupado com pastagem no Município de Corrente-PI.

Roberto Lustosa Silva¹; Sammy Sidney Rocha Matias²; Fabrício Ribeiro Andrade¹, Júlio Cesar Azevedo Nóbrega²; Faubth Cunha Amorim³; Euvaldo de Sousa Costa Júnior³.

⁽¹⁾ Alunos do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Universidade Federal do Piauí/UFPI/Campus Prof^a Cinobelina Elvas – BR 135, Km 03, Planalto Horizonte, CEP: 64900 - 000 - Bom Jesus-PI. E-mail: robertofolha2010@hotmail.com; fabricioandradeagro@gmail.com. ⁽²⁾ Prof. Dr Universidade Federal do Piauí/UFPI/Bom Jesus-PI, Campus Prof^a Cinobelina Elvas – BR 135, Km 03, Planalto Horizonte, CEP: 64900 - 000 - Bom Jesus-PI; Email: ymmsa2001@yahoo.com.br; juliocnobrega@gmail.com. ⁽³⁾ Aluno de graduação do curso de Agronomia da Universidade Estadual do Piauí/UESPI/Corrente-PI, Rua Prof.^a Joaquina Nogueira de Oliveira, s/n, Aeroporto, CEP: 64980-000 - Corrente-PI. E-mail: fabimamorim1@hotmail.com; euvaldodesousacosta@hotmail.com.

RESUMO: O manejo inadequado da pecuária provoca modificações nos atributos do solo. Neste estudo, objetivou-se avaliar a variabilidade espacial de alguns atributos químico e resistência à penetração em um Argissolo Amarelo ocupado com pastagem no município de Corrente-PI. O trabalho foi realizado na fazenda Caxingo, em uma área de pastagem, pertencente ao gênero *Brachiaria* e manejada de forma extrativista. As amostras de solo foram retiradas de uma profundidade de 0,00 - 0,20 m e 0,20-0,40 m, em uma malha, com intervalo regular de 10 m, totalizando 100 pontos. Em cada amostra, foi analisado a resistência a penetração e pH, MO, P e calculadas a SB, CTC e V. Os menores coeficientes de variação foram verificados para o pH e médio para os demais atributos com exceção para matéria orgânica na profundidade de 0,20-0,40 m. A resistência à penetração tem correlação com os atributos químicos.

Termos de indexação: manejo, fertilidade, compactação.

INTRODUÇÃO

Na região do semi-árido nordestino, devido à irregularidade das chuvas e a características físicas e topográficas limitantes do solo, a prática da agricultura em larga escala é inviável na região, dessa forma a principal atividade econômica é a pecuária, sendo os rebanhos mantidos sob áreas com pastagem nativa ou cultivados, com algum nível de degradação (Peron & Evangelista, 2004).

Neste aspecto, as propriedades físicas e químicas do solo precisam ser monitoradas em sistemas de pastagem, uma vez que o uso intensivo ou acima da capacidade de suporte pode provocar mudanças indesejáveis nestas propriedades, onde pode se destacar redução dos teores de nutrientes e aumento da resistência à penetração (Silva et al., 2008; Cavalcante et al., 2011).

Neste sentido, o estudo da variabilidade espacial nestas áreas torna-se fundamental para aperfeiçoar

as aplicações localizadas de corretivos e fertilizantes, determinar a melhor forma de manejo das áreas, reduzindo dessa forma a degradação ambiental provocada pelo excesso ou manejo inadequado (Gomes et al., 2007; Silva et al., 2008).

Gomes et al. (2007) descrevem que áreas pedologicamente idênticas podem apresentar variabilidade distinta em atributos, quando submetidas a práticas de manejo. Por isso, os conhecimentos da variabilidade espacial dos atributos físicos e químicos do solo são importantes em áreas submetidas a diferentes manejos, permitindo a identificação dos efeitos da variabilidade horizontal e vertical do solo (Silva et al., 2008).

Cavalcante et al. (2011), verificaram elevada resistência a penetração em solos ocupados com pastagem quando comparada a vegetação natural e entre as profundidades, sendo obtidos os maiores valores na camada de 0,4 a 0,6 m na pastagem. Da mesma forma Silva Neto et al. (2011), observaram declínio da matéria orgânica em área de pastagem quando comparado a vegetação nativa.

Neste sentido o presente estudo objetivou-se estudar a variabilidade espacial dos atributos químicos e resistência a penetração em diferentes profundidades em área de Argissolo Amarelo ocupado com pastagem no município de Corrente-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Caxingo, localizada no município de Corrente-PI, cujas coordenadas geográficas são 10°26' de latitude sul e 45°09' de longitude oeste, com altitude média de 438 m (IBGE, 2011), com uma variação de declividade de 1 a 10%. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo AW', caracterizado por ser quente e semi-úmido e com temperatura média de 27°C. A precipitação média anual fica em torno de 900 mm, com chuvas concentradas no período de novembro a abril.

O experimento localizou-se em uma área ocupada há 10 anos com pastagem, cuja espécie cultivada pertencia ao gênero *Brachiaria*. O solo foi classificado como Argissolo Amarelo (EMBRAPA, 2006). A resistência a penetração (RP) foi realizada utilizando um penetrômetro de impacto e as amostras de solo foram coletadas manualmente com auxílio de um trado de caneco, nas camadas de 0,00-0,20 m e 0,20-0,40 m, obedecendo a uma malha regular interna de 10 x 10 m em uma área de 1 ha⁻¹, totalizando 100 amostras simples. Cada ponto foi georreferenciado com GPS como forma de demarcar a área.

A leitura de resistência à penetração foi realizada na área do experimento, enquanto a quantificação dos atributos químicos do solo foi realizada no Centro de análises de solo e planta da Universidade Estadual do Piauí, sendo as amostras secas ao ar, peneiradas em malha de 2 mm, sendo determinados os valores de pH em H₂O, os teores de P e K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ e a matéria orgânica de acordo com as recomendações da EMBRAPA (1997). Com os valores obtidos nas análises do solo, calculou-se a capacidade de trocas de cátions (CTC) a pH 7,0, soma de bases trocáveis (SB) e saturação por bases (V).

Para a análise estatística, inicialmente realizou-se um estudo exploratório dos dados, calculando medidas de localização (média, mediana, mínimo e máximo), de variabilidade (coeficiente de variação) e de tendência central (assimetria e curtose), para verificar a normalidade dos atributos avaliados. Para a análise do CV, usou-se a classificação de Warrick & Nielsen (1980), com variabilidade baixa para valores menores de 12%, média entre 12 e 60%, e alta para valores maiores de 60%. Realizou-se também a correlação de linear de Pearson nos atributos do solo estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à análise descritiva para os atributos químicos e RP, nas diferentes profundidades podem ser observados na **tabela 1**. Verificou-se que os valores médios dos atributos químicos em função da profundidade de amostragem não diferiram estatisticamente entre si, pelo teste t, exceto para a soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC) e saturação por base (V), onde o teor destes atributos na profundidade de 0,00-0,20 m não diferiu entre si, o mesmo resultado não foi observado na profundidade de 0,20-0,40 m.

Os valores de média e mediana foram semelhantes, a assimetria e a curtose apresentaram valores próximos à zero, exceto para o pH e P na profundidade de 0,00-0,20m e SB, CTC e V na profundidade de 0,20-0,40m, indicando uma aproximação da distribuição normal (**Tabela 1**).

De acordo com Rosa Filho et al. (2009), quando uma variável estatística qualquer possuir distribuição de frequência do tipo normal, a medida de tendência central mais adequada para representá-las deve ser a média; em contrapartida, será representado pela mediana, ou pela média geométrica, caso seja do tipo log normal.

Observando a Tabela 1, constatou-se que todos os atributos analisados poderão ser representados pela média, em razão dos mesmos terem demonstrado distribuição de frequência do tipo normal, confirmado pela assimetria, entre -0,26 e 1,85 e o coeficiente de kurtose, variando entre -0,26 e 4,73. Com esses resultados de distribuição de frequência do tipo normal, os dados ficaram, no geral, em concordância com os observados por outros autores (Cavalcante et al., 2011; Zucoloto et al., 2011) que estudaram variabilidade espacial por meio de atributos do solo.

Os valores de CV's observados no presente estudo para os atributos do solo foram classificados de acordo com Warrick & Nielsen (1980), como baixo para pH em ambas as profundidades e alto para matéria orgânica na profundidade de 0,20 – 0,40 m, para os demais parâmetros os valores encontrados seriam médios, esse modelo de classificação é usado em estudos de atributos do solo por vários autores (Silva et al., 2011; Zucoloto et al., 2011).

Além disso, a variabilidade dos atributos químicos e físicos do solo é reflexo das interações dos processos de sua formação, uso e ocupação do solo e de práticas de manejo do solo, com impacto principalmente nas camadas superficiais do solo (Siqueira et al., 2010).

A análise de correlação revelou que os atributos químicos e resistência a penetração (**Tabela 2**), apresentaram significância a $p < 0,05$ de probabilidade pelo teste f, mostrando uma correlação negativa entre a CTC e RP (-0,272) na profundidade de 0,00-0,20 m. A correlação quando negativa evidencia que os resultados exercem uma posição inversamente proporcional, ou seja, quando a variável aumenta os atributos tendem a decrescer.

Observa-se ainda uma relação linear entre o pH, MO e P em ambas as profundidades analisadas; o teor de MO com o P e RP na profundidade de 0,00-0,20 m e CTC na camada de 0,20-0,40 m; P com SB e V na profundidade de 0,00-0,20 m; SB com a V em ambas as profundidades e com RP na camada



mais profunda (02,0-0,40m); CTC com V em ambas as profundidades e V com RP na primeira camada analisada. Essas relações lineares corroboram em partes com as obtidas por Montezano et al. (2006) em uma área cultivada e manejada homogeneamente sob cultivo de cereais.

CONCLUSÕES

Os menores coeficientes de variação foram verificados para o pH e médio para os demais atributos com exceção para matéria orgânica na profundidade de 0,20-0,40 m.

A resistência à penetração tem correlação com os atributos químicos.

AGRADECIMENTOS

Ao proprietário da Fazenda Caxingo por ter cedido à área para o estudo.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, E. G. S.; ALVES, M. C.; SOUZA, Z. M. & PEREIRA, G. T. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo sob diferentes usos e manejos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15:237-243, 2011.

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

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. EMBRAPA-CNPS. 2006. 412p.

GOMES, N. M.; FARIA, M. A.; SILVA, A. M.; MELLO, C.R. & VIOLA, M. R. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo associados ao uso e ocupação da paisagem. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 11:427-435, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2008/tab4.pdf>>. Acesso em: 29 março. 2012.

MONTEZANO, Z. F.; CORAZZA, E. J. & MURAOKA, T. Variabilidade espacial da fertilidade do solo em área cultivada e manejada homogeneamente. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30:839-847, 2006.

PERON, A. J. & EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. *Ciência e Agrotecnologia*, 28:655-661, 2004.

ROSA FILHO, G.; CARVALHO, M. P.; ANDREOTTI, M.; MONTANARI, R.; BIONOTTI, F. F. S. & GIOIA, M. T. Variabilidade da produtividade da soja em função de atributos físicos de um Latossolo Vermelho distroférrico sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33:283-293, 2009.

SILVA, F. M.; SOUZA, Z. M.; FIGUEIREDO, C. A. P.; VIEIRA, L. H. S. & OLIVEIRA, E. Variabilidade espacial de atributos químicos e produtividade da cultura do café em duas safras agrícolas. *Ciência e Agrotecnologia*, 32:231-241, 2008.

SILVA, S. A.; LIMA, J. S. S. & QUEIROZ, D. M. Spatial variability in nutritional status of arabic coffee based on dris index. *Revista Ceres*, 58:256-261, 2011.

SILVA NETO, S. P.; SANTOS, A. C.; LEITE, R. L. L.; DIM, V.P.; CRUZ, R. S.; PEDRICO, A. & NEVES NETO, D. N. Análise espacial de parâmetros da fertilidade do solo em região de ecótono sob diferentes usos e manejos. *Semina: Ciências Agrárias*, 32:541-552, 2011.

SIQUEIRA, D. S.; MARQUES JUNIOR, J. & PEREIRA, G. T. Using landforms to predict spatial and temporal variability of soil and orange fruit attributes. *Geoderma*, 155:55-66, 2010.

ZUCOLOTO, M.; LIMA, J. S. S.; COELHO, R. I. & QUARTEZANI, W. Z. Variabilidade espacial das frações granulométricas e da produção de bananeira 'Prata Anã'. *Idesia*, 29: 47-52, 2011.

WARRICK, A. W. & NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D., (Ed.) *Applications of soil physics*. New York: Academic Press, 1980. p. 319-344.

Tabela 1 – Análise descritiva da resistência à penetração e dos atributos químicos em área sob pastagem na profundidade 0,00-0,20m e 0,20-0,40m em um Argissolo Amarelo.

Estatística	Prof. (m)	RP	pH	MO	P	SB	CTC	V
		Mpa	H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	---cmol _c dm ⁻³ ---	%	
Média ¹	0-0,20	1,6 ^a	5,7 ^a	9,53 ^a	2,58 ^a	3,47 ^a	8,43 ^a	40 ^a
	0,20-0,40	1,1 ^b	5,9 ^a	8,45 ^a	1,43 ^a	1,89 ^b	6,59 ^b	28 ^b
Mediana	0-0,20	1,4	5,7	9,94	2,42	3,39	8,49	41
	0,20-0,40	1,0	5,8	5,42	1,35	1,90	6,55	27
Mínimo	0-0,20	0,6	4,9	2,11	0,93	0,99	4,59	16,06
	0,20-0,40	0,9	5,2	2,11	0,57	0,80	3,95	13,09
Máximo	0-0,20	2,2	7,0	15,97	7,05	6,59	13,09	67,08
	0,20-0,40	2,5	6,8	18,18	2,85	5,40	10,45	63,06
Assimetria	0-0,20	0,96	1,04	-0,26	1,63	0,62	0,36	0,47
	0,20-0,40	1,05	0,23	0,80	0,60	1,85	0,72	1,29
Curtose	0-0,20	0,80	1,41	-0,26	4,45	0,12	-0,06	0,11
	0,20-0,40	0,89	-0,49	-1,23	0,74	4,73	1,66	1,75
CV (%)	0-0,20	43,20	7,64	45,13	42,09	37,67	22,11	27,12
	0,20-0,40	46,03	7,05	76,62	30,28	39,28	18,41	39,28

¹ Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste t, ao nível de 5 % de probabilidade.

Tabela 2 - Correlação linear de Pearson entre a resistência a penetração e os atributos químicos em área sob pastagem na profundidade 0,00-0,20m e 0,20-0,40m em um Argissolo Amarelo.

	pH	MO	P	SB	CTC	V%
Profundidade de 0,00-0,20 m						
MO	0,278*					
P	0,323*	0,295*				
SB	-0,008	-0,025	0,399*			
CTC	-0,049	-0,155	-0,057	0,235		
V	0,084	0,116	0,302*	0,423*	0,730*	
RP	-0,021	0,281*	-0,102	0,215	-0,272*	0,345*
Profundidade 0,20 – 0,40 m						
MO	0,407*					
P	0,281*	-0,016				
SB	-0,029	0,225	0,009			
CTC	0,236	0,430*	-0,058	0,254		
V	-0,251	-0,255	-0,015	0,398*	0,729*	
RP	0,023	0,142	-0,074	0,284*	-0,037	0,165

* e ** Significativo a (p<0,01 e p<0,05), respectivamente, pelo teste F.