



## Disponibilidade de potássio, cálcio e magnésio em uma topossequência no semiárido pernambucano.

**Marcondes de Sá Souza**<sup>(1)</sup>; **Michelle Justino Gomes Alves**<sup>(2)</sup>; **Bruno Ketson Lopes Soares**<sup>(3)</sup>; **Davi Santos Tavares**<sup>(1)</sup>; **Rossanna Barbosa Pragana**<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup> Estudante de graduação do curso de Engenharia Agrônômica; Universidade Federal Rural de Pernambuco; Serra Talhada, Pernambuco; E-mail: marcondessouza33@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Mestranda em Produção Vegetal e Engenharia Agrônoma; Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>(3)</sup> Engenheiro Agrônomo; Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>(4)</sup> Professora Dr<sup>a</sup>; Universidade Federal Rural de Pernambuco.

**RESUMO:** Os solos são formados por processos decorrentes do intemperismo que atuam sob as rochas, resultando na sua desintegração e conseqüentemente na origem de diferentes solos. É através dessa desestruturação que são liberados materiais, que ao serem removidos, transportados e depositados darão início à pedogênese, e a heterogeneidade dos solos. Esta diversidade de solos se deve, entre outros fatores, as diferentes feições da superfície terrestre, expressas pelo relevo, que provocam variações nos atributos do solo em magnitudes diferenciadas, dependentes, principalmente, de um local específico da paisagem. Portanto, esse trabalho teve como objetivo identificar a influência do relevo no comportamento de potássio, cálcio e magnésio trocáveis em Cambissolos de uma topossequência na Unidade Acadêmica de Serra Talhada – PE. Foram selecionados três pontos que caracterizam uma topossequência na área pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, no município de Serra Talhada – PE. Em cada ponto foi aberta uma trincheira e coletadas amostras deformadas de solo e encaminhadas para laboratórios para análise de potássio, cálcio e magnésio trocáveis. De maneira geral, a diferença de altitude, em que se localizam os solos analisados, influi diretamente nas suas características, mas o relevo não é o único fator que influencia nos atributos químicos dos solos, mas a interação com o clima e o material de origem.

**Termos de indexação:** relevo, pedogênese, atributos químicos.

### INTRODUÇÃO

Entender o ambiente dos solos é importante para se conhecer a distribuição espacial dos solos na paisagem e entender as interrelações entre os diferentes horizontes (Cooper et al., 2010). Desta forma, o entendimento das relações entre solos e superfícies geomórficas constitui um excelente instrumento para compreender a distribuição espacial dos solos na paisagem e auxiliar nos levantamentos pedológicos e no planejamento de uso da terra (Bockheim et al., 2005).

A variabilidade espacial dos atributos do solo é originada por conta de diversos fatores, sejam estes de forma antrópica ou de origem natural (Burak et al., 2012). Isso ocorre pelo fato do intemperismo não atuar da mesma forma e constante sobre o material de origem que é alterável, notando-se pelas camadas superficiais que recebem maior intensidade da intemperização (Souza et al., 2004). Essa variação acontece desde o processo de formação e continua mesmo que o solo atinja o seu estado de equilíbrio dinâmico, tornando dessa maneira o solo heterogêneo tanto horizontal como verticalmente.

A composição mineralógica dos solos determina a quantidade de nutrientes presentes no mesmo, sendo o tipo e os teores de elementos minerais resultantes do material de origem e de sua intemperização, ou seja, o material de origem é o principal fator responsável pelas propriedades químicas do solo. Assim, a composição química das rochas está relacionada diretamente com os tipos de minerais que as formam, conseqüentemente de grande importância na formação dos solos, uma vez que ao variar consideravelmente podem influenciar na quantidade das reservas de macronutrientes, como o Ca, Mg, K (Melo & Alleoni, 2009). Além disso, o material de origem é fortemente condicionado pelo relevo, que influencia diretamente nos atributos químicos dos solos, uma vez que a posição dos terrenos em relação à radiação solar implicará no grau de intemperização, assim como outros elementos como o grau de sombreamento, precipitações e oscilações de temperatura.

O tipo de relevo está relacionado também ao carregamento de partículas de locais de maiores altitudes para áreas de menores altitudes e a deposição de sedimentos, fazendo com que haja acúmulo de material, modificando as propriedades do solo.

Silva et al. (2001) demonstraram os efeitos do material de origem e do relevo numa topossequência, onde confirmaram que a fonte primária do material de origem e a drenagem dos solos, determinam o modo de atuação e a intensidade de diversos processos pedogenéticos, condicionados pela disposição e a forma do relevo. As ondulações da superfície e a posição na encosta



beneficiam o mecanismo de translocação e o processo chamado de eluviação/iluviação.

Dessa forma, a caracterização dos solos pode subsidiar informações capazes de aumentar a produção agrícola e principalmente melhorar as práticas de uso, conservação e manejo destes solos.

Este trabalho teve como objetivo identificar a influência do relevo no comportamento de potássio, cálcio e magnésio em Cambissolos em uma topossequência na Unidade Acadêmica de Serra Talhada – PE.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Universidade Federal Rural de Pernambuco, no município de Serra Talhada, Microrregião do Pajeú, cerca de 414 Km da capital Recife - PE.

A escolha para abertura dos perfis foi feita em visitas preliminares, onde foram selecionados três pontos que caracterizam uma topossequência. O primeiro perfil localiza-se no terço superior da encosta (P1), com 580 m de altitude, nas coordenadas 7°57'18,32"S e 38°18'8,1"W, o segundo perfil (P2) no terço médio da encosta, com 547 m de altitude a 7°57'11,26" S e 38°17'58,48"W, e o terceiro perfil (P3) em um terraço, no terço inferior da encosta, em área de baixada, onde atualmente constitui a área experimental da UAST a 7°57'10,8"S e 38°17'39,55"W, com uma altitude de 491m.

As três áreas estudadas apresentam vegetação de porte arbóreo e arbustivo baixo, com histórico de uso com plantio de cebola, algodão, sorgo e pasto, em décadas anteriores, estando em pousio há mais de 20 anos as áreas P1 e P2, e a P3 com período de 10 anos em pousio, sendo hoje utilizada com cultivos experimentais.

Em cada perfil foi utilizada uma trincheira para identificação e separação dos horizontes, de onde foram feitas as coletas de amostras deformadas de solo, conforme as recomendações do Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (Santos et al., 2005). Todos os perfis foram classificados como Cambissolos.

As amostras foram secas ao ar, no galpão de solos da UAST, por um período de 72 horas. Posteriormente foram pesadas, destorroadas e passadas em peneira com malha de 2 mm, para obtenção da TFSA (terra fina seca ao ar), para a realização das análises químicas.

Foram realizadas as seguintes análises: potássio trocável (extraídos com solução de Mehlich<sup>-1</sup> e determinados por espectrofotometria de chama), cálcio e magnésio trocáveis (extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e determinados por titulação com solução de EDTA 0,0125 M), segundo as recomendações do manual de análise químicas da Embrapa (2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os perfis estudados mostraram uma maior concentração de K<sup>+</sup> nos horizontes mais superficiais, pois é neste horizonte onde a intensidade do intemperismo é máxima devido ao maior contato com a água e ocorrência de temperaturas mais elevadas, aumentando a disponibilidade de K<sup>+</sup> no solo proveniente dos minerais primários.

O valor de K<sup>+</sup> (**Tabela 1**) encontrado no horizonte Ap do P1, pode ser atribuído a posição em que se encontra o perfil, onde a incidência dos raios solares são maiores ao longo do dia, facilitando a evaporação da água e reduzindo a perda desse íon por lixiviação. Ao se tratar do P2 e P3, os valores mais altos nas primeiras camadas podem ser resultantes de diferenças no material de origem presente nestes perfis.

**Tabela 1.** Teores trocáveis de potássio, cálcio e magnésio dos perfis estudados.

Horizonte	Profundidade (cm)	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
		K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	
P1	Ap	0-5	2,31	5,40	0,80
	BA	5-25	0,34	4,10	1,10
	Bi	25-52	0,19	4,10	1,30
	Bi2	52-83	0,16	4,10	1,10
	C/R	83-98	0,18	3,60	1,30
P2	Ap	0-5	1,54	4,50	0,90
	BA1	5-18	1,92	5,30	1,00
	BA2	18-32	0,3	4,40	1,20
	Bix	32-39	0,36	3,80	1,30
	Bi	39-73	0,26	3,50	1,80
C/R	73-105	0,25	3,10	1,00	
P3	Ap	0-5	1,92	5,10	1,90
	A2	5-15	1,41	4,60	1,50
	B	15-62	1,41	5,60	2,50
	BC	62-87	0,38	5,50	2,00
	C1	87-115	0,35	6,00	2,40
C2	115-135	0,33	4,60	2,50	

Observa-se uma diminuição nos teores de K<sup>+</sup>, à medida que a profundidade aumenta. Esses resultados podem está relacionados à baixa intensidade do intemperismo atuante nesses solos e a presença de minerais primários mais comuns como feldspato e micas, que são fontes de K<sup>+</sup> nos solos pouco intemperizados. Ambientes com temperaturas mais elevadas e baixas precipitações justificam valores mais elevados de K<sup>+</sup> trocável, como na área de estudo, pois ambientes com precipitações elevadas e boa drenagem o K<sup>+</sup> é facilmente lixiviado. De acordo com Melo et al. (1995), em Cambissolos originados de rochas graníticas, ricas em feldspato e mica, foram



observados valores de  $K^+$  disponível que variaram entre 0,02 e 0,24  $cmol_c kg^{-1}$ .

Comparando-se os três perfis observa-se maior distribuição do  $K^+$  entre os horizontes no P3, cujos teores elevados vão até 60 cm de profundidade. O P1 e P2 encontram-se em área mais acidentada, de passagem dos sedimentos, antes do  $K^+$  ser translocado para horizontes mais profundos, pode ser carregado superficialmente, com a ocorrência de precipitações intensas, característica do clima semiárido.

Os altos teores de  $Ca^{2+}$  obtido nos perfis estudados podem está relacionado ao material de origem do solo da área desta pesquisa. Segundo CPRM (2005) uma das rochas que forma esta área é o mármore, que é uma rocha calcítica, com mineral formado por carbonato de cálcio. Além desta rocha, a área também pode ser formada por gnaisse, xisto, granito, quartzodiorito e tonalito, que são rochas constituídas por feldspato potássico, plagioclásio e quartzo, além de biotita e podendo conter hornblenda, piroxênios e anfibólios, minerais que têm em sua composição  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  e  $K^+$ , entre outros elementos químicos.

No P3 houve uma variação entre os horizontes, tendo no geral aumentado os teores com a profundidade. Esta variação pode está relacionada aos períodos de alagamentos deste solo em épocas de chuva, já que se encontra em uma área plana e com má drenagem. A variação do nível da água no solo, transloca os elementos químicos dentro do perfil.

O perfil que apresentou maior teor de  $Ca^{2+}$  foi o P3, que se encontra em menor altitude. Estes valores não apresentam coesão com os de Rolim Neto et al. (2009), que ao analisar atributos físicos, químicos e mineralógicos em uma topolitossequência de solos do alto Paranaíba, observou que em áreas de menores altitudes ocorreram valores inferiores de  $Ca^{2+}$  em Cambissolos, quando comparados a maiores altitudes.

O magnésio apresentou nos perfis uma tendência que se assemelha ao  $Ca^{2+}$  encontrado no P3, aumentando o teor com a profundidade, com exceção do último horizonte no P2. Observa-se que os valores de  $Mg^{2+}$  são inferiores aos de  $Ca^{2+}$ , isso pode ocorrer pelo fato do íon não hidratado de  $Mg^{2+}$  ser menor que o íon de  $Ca^{2+}$ , sendo facilmente encaixado entre os espaços das estruturas dos minerais, comprometendo a disponibilidade deste elemento no solo (Troeh & Thompson, 2007).

Outro fator associado à baixa disponibilidade de  $Mg^{2+}$  está relacionado com a resistência à intemperização de alguns minerais como os feldspato e quartzo, já citados acima, o que dificulta a degradação de algumas rochas e consequentemente a disponibilização do  $Mg^{2+}$ , por ser um íon divalente. Os baixos níveis na superfície podem está relacionado a processos de

translocação e ao carregamento de partículas, uma vez que o P3 apresentou valor mais alto, quando comparado aos demais.

Novamente o P3 apresenta maior teor de  $Mg^{2+}$  que os outros perfis, estes resultados discordam dos estudos de Santos et al. (2012), que ao caracterizar solos em uma topossequência sob terraços aluviais, na região do médio rio Madeira, encontrou quantidades mais baixas de magnésio em menores altitudes, mesmo sendo em áreas nativas.

## CONCLUSÕES

O solo da posição inferior da topossequência pesquisada sofreu acúmulo de material erodido, enriquecido em nutrientes, resultando na elevação dos teores de potássio, cálcio e magnésio trocáveis, quando comparado com os solos dos perfis nas cotas mais altas.

O relevo não é o único fator que influencia nos atributos químicos dos solos, mas a interação com o clima e o material de origem.

## AGRADECIMENTOS

À UFRPE pelo apoio para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- BOCKHEIM, J. G.; GENNADIYEV, A. N.; HAMMER, R. D.; TANDARICH, J. P. (2005) Historical development of key concepts in pedology. *Geoderma*, 124: 23-36.
- BURAK, D. L.; PASSOS, R. R.; ANDRADE, F. V. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo sob cafeeiro *Conilon*: relação com textura, matéria orgânica e relevo. *Bragantia*, Campinas, v. 71, n. 4, p.538-547, 2012.
- COOPER, M. VIDAL-TORRADO, P.; GRIMALDI, M. Soil structure transformations from ferralic to nitic horizons on a toposequence in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, V. 34, p. 1685-1669, 2010.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Serra Talhada, Estado de Pernambuco. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 12 p.
- EMBRAPA. Manual de análises químicas de solo, plantas e fertilizantes. 2 ed. Brasília, DF. 2009. 627p.
- MELO, V. F. & ALLEONI, L. R. F. Química e mineralogia do solo. Parte I – conceitos básicos. 1 ed. Viçosa – MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2009. 695p.
- MELO, V. F.; COSTA, L. M.; BARROS, N. F.; FONTES, M. P. F.; NOVAIS, R. F. Reserva mineral e caracterização mineralógica de alguns solos do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 19:165-171, 1995.



ROLIM NETO, F. C.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; CORRÊA, M. M.; COSTA, L. M.; PARAHYBA, R. B. V.; GUERRA, S. M. S.; HECK, R. Topolitossequências de solos do alto Paranaíba: atributos físicos, químicos e mineralógicos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:1795-1809, 2009.

SANTOS, L. A. C. CAMPOS, M. C. C. COSTA, H. S. PEREIRA, A. R. Caracterização de solos em uma topossequência sob terraços aluviais na região do médio rio Madeira (AM). *Ambiência Guarapuava* (PR), v.8, n.2, p. 319 – 331, Maio/Ago. 2012.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5.ed. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100p.

SILVA, M. B.; ANJOS, L. H. C.; PEREIRA, M. G.; NASCIMENTO, R. A. M. Estudo de topossequência da Baixada litorânea Fluminense: efeitos do material de origem e posição topográfica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 25:965-976, 2001.

SOUZA, Z. M.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G. T.; MOREIRA, L. F. Variabilidade espacial do pH, Ca, Mg e V% do solo em diferentes formas do relevo sob cultivo de cana-de-açúcar. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.6, p. 1763-1771, nov-dez, 2004.

TROEH, F. R. & THOMPSON, L. M. Solos e Fertilidade do solo. 6 ed. São Paulo: Organização Andrei LTDA. 2007. 718p.