

Efeito da pedoforma na fertilidade do solo em fragmentos florestais de encosta na Mata Atlântica⁽¹⁾.

Tiago de Conto⁽²⁾; Marcos Gervasio Pereira⁽³⁾; Carlos Eduardo Gabriel Menezes⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ);

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Florestal; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, RJ; tiagodc_89@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Professor Associado IV do Departamento de Solos, Instituto de Agronomia; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ⁽⁴⁾ Professor do Instituto Federal do Rio de Janeiro, campus Pinheiral.

RESUMO: A geomorfologia é um fator determinante na distribuição dos atributos do solo, especialmente em função do seu efeito sobre a movimentação da água, o que acaba por definir as características ecológicas da paisagem. O presente trabalho teve por objetivo avaliar como os atributos químicos do solo se distribuem em áreas côncavas e convexas (pedoformas), sob cobertura florestal, ao longo de topossequências, e identificar as principais variáveis que determinam as peculiaridades dessas feições. O trabalho foi realizado no município de Pinheiral, RJ, região do Médio Paraíba Fluminense. Foram estudadas duas topossequências em diferentes pedoformas (côncava e convexa), das quais se coletaram amostras de terra nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, ao longo de seis transectos que cobriam os terços inferior, médio e superior de encosta. As amostras foram preparadas e submetidas a análises químicas de fertilidade. Os resultados obtidos foram submetidos a análises de normalidade de Shapiro-Wilk, de homogeneidade de variância de Levene e aos testes de comparação de médias de T de Student e U de Mann-Whitney. Com as variáveis cuja diferença estatística foi significativa, em superfície e subsuperfície, realizou-se uma análise de componentes principais (ACP). A pedoforma convexa apresentou distribuição relativamente uniforme dos atributos de solo por toda sua extensão, com diferenças observadas apenas entre as profundidades, enquanto a pedoforma côncava apresentou maior variabilidade espacial na distribuição dos atributos químicos. A pedoforma convexa é caracterizada, principalmente, por maior teor de sódio, valor T, acidez potencial e carbono orgânico em superfície. A pedoforma côncava é caracterizada por maior teor de fósforo, alumínio em subsuperfície e pH elevado no terço inferior de encosta.

Termos de indexação: topossequência, paisagem, florestas.

INTRODUÇÃO

A geomorfologia é um fator determinante na distribuição dos caracteres bióticos e abióticos ao longo da paisagem. A forma do terreno influencia o

fluxo d'água, o transporte de sedimentos e poluentes, a natureza e a distribuição de habitats de plantas e animais, sendo reflexo dos processos geológicos e do intemperismo (Blaszczynski et al., 1997), sendo o solo o principal indicador desses efeitos.

A riqueza e diversidade de diferentes habitats é consequência direta da fertilidade do solo. Sampaio & Salcedo (1997) e Santos et al. (2002) afirmam que o risco da redução da fertilidade do solo é maior em áreas de encostas, onde há acentuação dos processos erosivos. Sabendo-se isso, o conhecimento das particularidades ocasionadas pela forma do terreno em encostas constitui uma informação valiosa para o manejo e manutenção da integridade da paisagem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição dos atributos químicos do solo em duas diferentes pedoformas, côncava e convexa.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Pinheiral, RJ, na região do Médio Paraíba Fluminense, na sub-bacia do ribeirão Cachimbal, componente da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. A região apresenta clima tropical chuvoso com inverno seco, com médias anuais de temperatura e precipitação de 20,9°C e 1308 mm, respectivamente, de acordo com Oliveira (1998, apud Menezes, 2008). O relevo regional é tipicamente conhecido como "mar de morros", com altitudes entre 360 e 720 m. A vegetação original é denominada Floresta Estacional Semidecidual Submontana (IBGE, 1992), inserida no domínio Mata Atlântica. Os tipos de solo predominantes na região são Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo e Cambissolo Háplico (Menezes, 2008).

Amostragens

Foram selecionadas duas topossequências, localizadas em diferentes pedoformas adjacentes (côncava e convexa), com cobertura florestal por toda sua extensão.

Delimitaram-se três transectos em cada

topossequência, cada um com cerca de 120 m de comprimento ao longo da encosta, dividida em terço inferior, médio e superior, cada um com 40 m de extensão (**Figura 1**).

Foram coletadas nove amostras compostas de solo para cada transecção, três por terço, nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, totalizando 108 amostras.

Após a coleta, as amostras foram para laboratório, onde foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas em malha de 2 mm. Todas as análises químicas de solo foram feitas de acordo com Embrapa (2007).

Análise estatística

Os dados obtidos foram agrupados em categorias de pedoforma e então submetidos a teste de Shapiro-Wilk para normalidade e teste de Levene para homogeneidade de variâncias. Para as variáveis cujos critérios de distribuição foram atendidos, procedeu-se a teste T de Student para comparação de médias. As variáveis que não apresentaram normalidade dos dados foram submetidas ao teste U de Mann-Whitney.

As variáveis que apresentaram diferenças estatísticas significativas entre pedoforma côncava e convexa, em ambas as profundidades amostradas, foram submetidas a uma Análise de Componentes Principais (ACP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo dos dados obtidos nas análises químicas de solo é apresentado na **Tabela 1**.

Dentre as 13 variáveis avaliadas, 6 não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre pedoformas nas duas profundidades estudadas: teor de cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg), soma de bases (S), saturação por bases (V) e alumínio (m).

As outras variáveis, cujas significâncias indicam diferenças estatísticas entre as pedoformas, nas camadas superficial e subsuperficial de solo, são apresentadas na **Figura 2**.

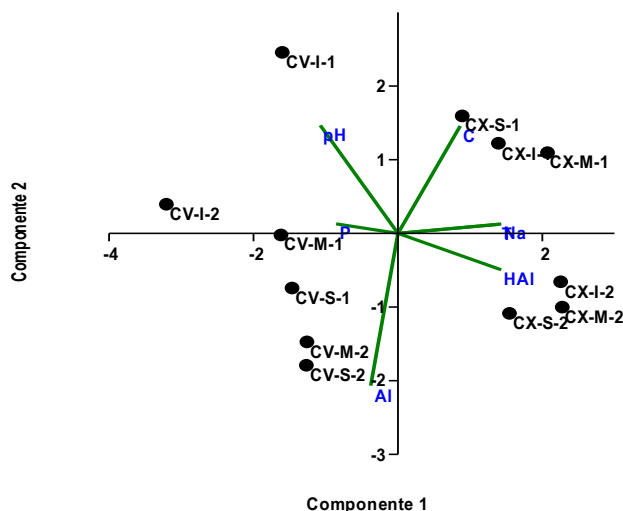


Figura 2 – Diagrama *Biplot*, com base na matriz de correlação de Pearson, obtido da ACP realizada com as variáveis pH, acidez potencial (Hal), capacidade de troca catiônica (T), teor de carbono orgânico (C), fósforo (P) sódio (Na) e alumínio (Al). Legenda: Pedoformas: côncava (CV) e convexa (CX); Terços de encosta: inferior (I), médio (M) e superior (S); Profundidades de solo: 0-10 cm (1) e 10-20 cm (2).

Os 2 primeiros eixos de ordenação da ACP explicam 78,53% (52,59% e 25,94%, respectivamente) da variância global para o conjunto de dados oriundos das 7 variáveis analisadas.

Observa-se que a pedoforma convexa se divide em 2 subgrupos homogêneos, organizados de acordo com a profundidade do solo, indicando que existe uma distribuição igualitária dos atributos químicos ao longo de toda a feição na encosta, com destaque para o carbono em superfície, o que pode ocorrer em decorrência de uma maior deposição de serapilheira na vertente. O teor de sódio, especialmente associado à pedoforma convexa, pode se dar por influência da curvatura do terreno, que tende a fazer com que a água escoe em vez de infiltrar no solo, dificultando a lixiviação das bases. O valor T pode ser decorrente do acúmulo de matéria orgânica e/ou do teor de argila no solo. A maior acidez potencial coincide com valores menores de pH.

A pedoforma côncava apresenta distribuição mais irregular dos atributos do solo nas unidades de estudo, com um nítido contraste do terço inferior da topossequência em relação aos demais, o qual é associado a valores mais elevados de pH, enquanto que o teor de alumínio apresenta alta correlação com os outros terços, especialmente em



subsuperfície. Resende et al. (1988) afirmaram ser comum o aumento da fertilidade química dos solos do topo para a base da encosta, coincidindo com um aumento do conteúdo de água. O teor de fósforo pode ser consequência do material de origem da vertente.

A maior variabilidade espacial dos atributos do solo na pedoforma côncava em contraste com a convexa, aqui observada, confronta os resultados obtidos por Barbieri et al. (2008), na região de Catanduva, SP. A pedoforma convexa tem caráter dispersor em relação à água, tornando as condições de umidade equivalentes ao longo da topossequência, enquanto a côncava tende a retê-la, direcionando-a para as cotas mais baixas dentro da concavidade.

CONCLUSÕES

A distribuição dos atributos químicos do solo se dá de forma mais homogênea na pedoforma convexa, enquanto que na feição côncava existe maior variabilidade espacial.

A pedoforma convexa é caracterizada por maiores teores de sódio, maior CTC, maior acidez potencial e maior teor de carbono orgânico em superfície.

A pedoforma côncava apresenta maiores teores de fósforo, alumínio em subsuperfície e pH, este último concentrado no terço inferior de encosta.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Gênese e Classificação do Solo da UFRRJ (LGCS), ao Programa de Ensino Tutorial da Engenharia Florestal da UFRRJ (PET-Floresta), ao IFRJ, campus Pinheiral, e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

REFERÊNCIAS

BARBIERI, D. M.; MARQUES JUNIOR, J. & PEREIRA, G. T. Variabilidade espacial de atributos químicos de um argissolo para aplicação de insumos à taxa variável em diferentes formas de relevo. Eng. Agríc., 28:645-653, 2008.

BLASZCZYNSKI, J.S. Landform characterization with Geographic Information Systems. Photogr. Cong. Remote Sens., 63:183-191, 1997.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro. 1992.

MENEZES, C.E.G. Integridade de paisagem, manejo e atributos do solo no Médio Vale do Paraíba do Sul, Pinheiral-RJ. Seropédica, Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência do Solo). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.

RESENDE, M.; CURI, N. & SANTANA, D. P. Pedologia e fertilidade do solo: interações e interpretações. Brasília, Ministério da Agricultura. Lavras, UFLA/FAEPE, 1988.

SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H. Diretrizes para o manejo sustentável dos solos brasileiros: região semiárida. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26., 1997, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: SBCS, 1997. 1 CD-ROM.

SANTOS, A. C.; SALCEDO, I. H.; CANDEIAS, A. L. B. Relação entre o relevo e as classes texturais do solo na microbacia hidrográfica de Vaca Brava, PB. Revista Brasileira de Cartografia, n. 54, p. 86-94, dez. 2002.

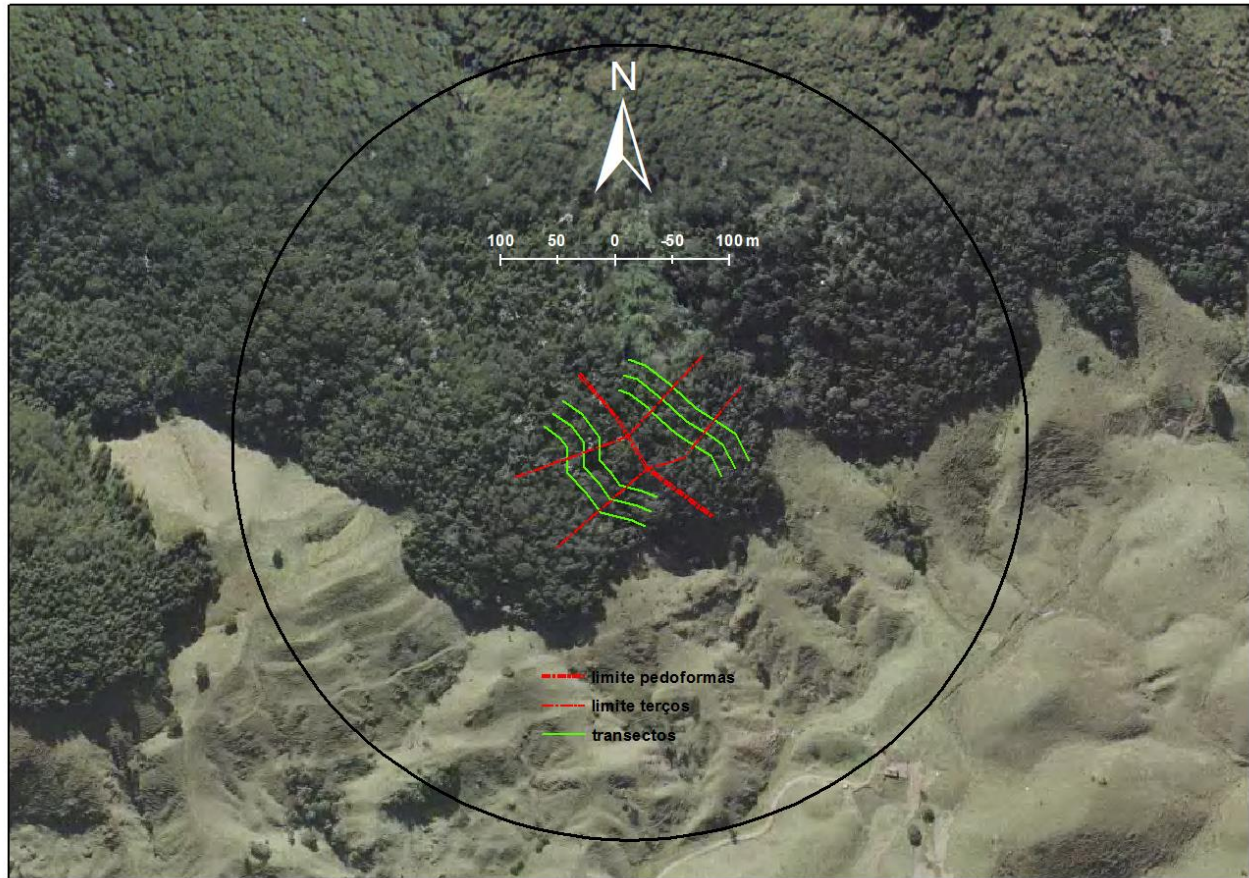


Figura 1 – Esquema amostral da obtenção das amostras de solo.

Tabela 1 – Médias, desvios padrão e significâncias estatísticas dos atributos químicos de solo obtidos nas diferentes profundidades e pedoformas. (TFSA = Terra Fina Seca ao Ar; TFSE = Terra Fina Seca em Estufa).

Pedoformas	Profundidade 0-10 cm			Profundidade 10-20 cm		
	Côncava	Convexa	Valor P*	Côncava	Convexa	Valor P*
Al (Cmolc/kg TFSA)	1,16 ± 0,64	0,44 ± 0,35	0,000 ^U	1,71 ± 0,67	1,40 ± 0,46	0,046 ^U
C orgânico (g/Kg TFSE)	28,77 ± 4,96	32,56 ± 4,44	0,005 ^T	22,14 ± 4,22	27,31 ± 4,29	0,000 ^U
Ca (Cmolc/kg TFSA)	1,68 ± 1,03	1,10 ± 0,49	0,081 ^U	1,37 ± 0,59	1,11 ± 0,36	0,248 ^U
H + Al (Cmolc/dm ³ TFSA)	7,94 ± 1,46	11,06 ± 1,66	0,000 ^T	8,47 ± 1,43	11,21 ± 1,76	0,000 ^T
K (mg/dm ³)	56,68 ± 19,01	53,32 ± 9,37	0,802 ^U	49,66 ± 18,04	46,14 ± 8,63	0,499 ^U
m	33% ± 23%	14% ± 11%	0,000 ^T	35% ± 15%	36% ± 13%	0,986 ^U
Mg (Cmolc/kg TFSA)	1,24 ± 0,68	1,34 ± 0,48	0,534 ^T	1,87 ± 0,72	1,33 ± 0,86	0,001 ^U
Na (mg/dm ³)	2,32 ± 3,20	12,73 ± 1,84	0,000 ^U	2,99 ± 2,91	16,43 ± 3,22	0,000 ^U
P (mg/dm ³)	5,62 ± 1,30	7,04 ± 1,22	0,000 ^U	8,30 ± 1,60	4,68 ± 2,56	0,000 ^T
pH	4,72 ± 0,47	4,45 ± 0,24	0,026 ^U	4,57 ± 0,37	4,10 ± 0,18	0,000 ^U
S (Cmolc/dm ³ TFSA)	2,99 ± 1,70	2,63 ± 0,77	0,749 ^U	3,38 ± 1,19	2,63 ± 0,97	0,009 ^U
T (Cmolc/dm ³ TFSA)	10,93 ± 1,12	13,69 ± 1,52	0,000 ^U	11,85 ± 0,86	13,84 ± 1,65	0,000 ^T
V	27% ± 14%	19% ± 6%	0,063 ^U	29% ± 10%	19% ± 7%	0,000 ^U

* Nível de significância $\alpha = 0,05$;

^T Significâncias obtidas em teste T de Student;

^U Significâncias obtidas em teste U de Mann-Whitney.