

Gradiente textural em solos de morros graníticos na Região Sul do Brasil⁽¹⁾.

Paula Suélen Corrêa de Medeiros⁽²⁾; Paulo César do Nascimento⁽³⁾; Tatiana Finato⁽²⁾; Luis Fernando da Silva⁽⁴⁾; Ana Luiza Dable⁽⁵⁾; Alberto Vasconcellos Inda⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos de CNPq

⁽²⁾ Doutoranda do PPG Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, paulascm@yahoo.com.br, ⁽³⁾ Professor Adjunto do Departamento de Solo, UFRGS, ⁽⁴⁾ Mestrando do PPG Ciência do Solo, UFRGS, ⁽⁵⁾ Bolsista de iniciação científica do Departamento de Solos, UFRGS.

RESUMO: Na região sul do Brasil, verifica-se a ocorrência de forte gradiente textural em solos localizados em áreas de morros graníticos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a granulometria de solos de morros graníticos em Porto Alegre (RS) como indicador de processos pedogenéticos. Foi realizada avaliação da morfologia em solos de duas topossequências e coletada amostras para avaliação da granulometria (argila total, grau de floculação - GF, relação argila fina:argila total, areia fina:areia total e índice de uniformidade -VU). Os perfis localizados nas áreas mais íngremes da topossequência 1, e o perfil da encosta inferior com 15% de declividade da topossequência 2 apresentaram forte gradiente textural, mostrado pela relação B/A superior a 2. Apresentaram teores de GF menores nos horizontes A2, assim como aumento da relação argila fina:argila total nos horizontes Bt, o que indica um processo de translocação vertical de argila. Valores da relação silte/argila dos horizontes superficiais são sugestivos a baixo grau de desenvolvimento. O índice de uniformidade (VU) inferior a 0,6 e a homogeneidade de distribuição dos valores da relação areia fina/areia total ao longo dos perfis de solos total indicam ausência de descontinuidade litológica. Os resultados são sugestivos a ocorrência de lessivagem como processo principal na formação do gradiente de textura.

Termos de indexação: Lessivagem, topossequência, Argissolos

INTRODUÇÃO

Em regiões de morros de granito no Sul do Brasil têm sido identificados solos com gradiente textural acentuado, juntamente com características de baixo grau de intemperismo, como pequena espessura de solum, estrutura fracamente desenvolvida e presença de minerais alteráveis ao longo do perfil (Corrêa de Medeiros et al., 2012). Isto tem dificultado a identificação destas classes a campo, pois estes solos apresentam um caráter transicional entre as classes Argissolos e Cambissolos (Silveira,

1984; Bastos, 1991). A translocação vertical de argila (eluviação/iluviação) no perfil de solo, denominada como lessivagem (Buol et al., 2003), imprime ao solo, entre outros atributos, o gradiente textural, verificado pela maior concentração de argila fina nos horizontes iluviais (Phillips, 2007).

A presença de um gradiente textural no perfil de solo implica em uma maior suscetibilidade à erosão, devido à diminuição da permeabilidade e formação de lençol freático suspenso, que possibilita a movimentação lateral de soluções (Kampf et al., 2008), principalmente em áreas com relevo declivoso. Tendo em vista esta problemática, este trabalho, pressupõe-se que o gradiente textural dos solos de morros graníticos de Porto Alegre tem sua gênese a partir da lessivagem, associado a características indicativas de baixo a moderado grau de desenvolvimento pedogenético, pois os fatores de formação de solo do local em estudo favorecem o desenvolvimento desse processo, mesmo em condições de baixo desenvolvimento pedogenético.

A partir do exposto, este trabalho objetivou avaliar a granulometria de solos de morros graníticos em Porto Alegre (RS), e identificar os processos pedogenéticos envolvidos na formação destes perfis.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em Porto Alegre, RS, Brasil, entre as coordenadas geográficas 29°55'56" e 30°16'05" (S) - 51°01'08" e 51°16'00" (O). O clima da região é subtropical úmido (Cfa), segundo Koppen, com temperatura média anual de 19,5°C e precipitação média em torno de 1300mm ano⁻¹. As áreas escolhidas para o desenvolvimento do trabalho são os morros presentes nas regiões centro e sul do Município, envolvendo duas unidades litológicas graníticas: no morro Santana (30°03'7" - S e 51° 07'30" - O) em área com predominância do Granito Santana (Philipp, 2008), e no Morro São Pedro (30°10'56" S 51°06'23" - O) em área onde predomina o Granito Viamão. Destas, foram escolhidas duas topossequências para a execução de trabalho (**Figura 1**).

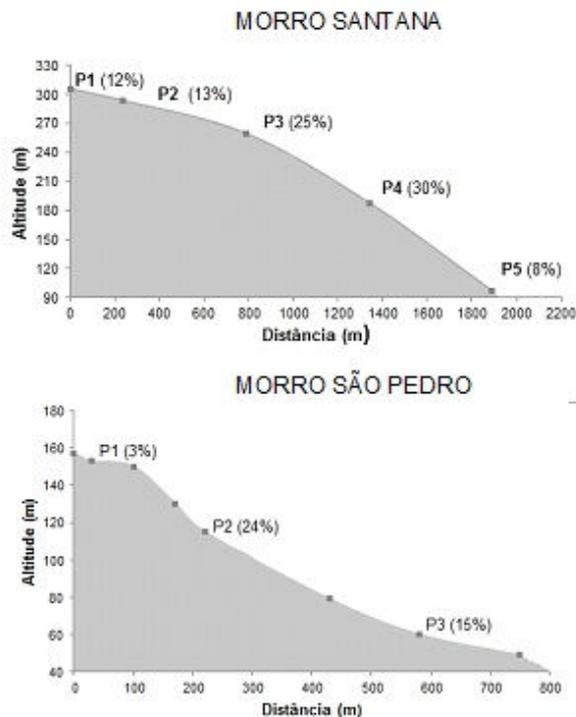


Figura 1 – Esquemas das topossequências estudadas. Pontos e declividades no Morro Santana e Morro São Pedro, Porto Alegre, Rs.

Foram abertas trincheiras em pontos escolhidos a partir de prospecção inicial das áreas e os perfis escolhidos foram descritos e coletados de acordo com Santos et al. (2005). As amostras foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas (malha 2mm), obtendo-se a fração terra fina seca ao ar (TFSA). A distribuição granulométrica e a argila dispersa em água foram determinadas de acordo com Embrapa (1997) e, a partir dos resultados, foram calculados o grau de flocculação (GF) e a relação silte/argila. A fração argila foi separada em argila grossa ($2 > \phi > 0,2 \mu\text{m}$) e argila fina ($\phi < 0,2 \mu\text{m}$) por centrifugação em duas repetições (Jackson, 1965). Calculou-se a relação areia fina:areia total (AF/AT) e o valor de uniformidade (VU) adaptado de Schaetzl (1998), segundo a expressão: $VU = \frac{[(S+AF)/(A-AF)]_{\text{horizonte superficial}}}{[(S+AF)/(A-AF)]_{\text{horizonte subjacente}}} - 1,0$; em que VU é o valor de uniformidade; S é a fração silte; A é a fração areia; e AF é a fração areia fina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados da avaliação granulométrica dos perfis de solos estudados encontram-se na **tabela 1**. Nas duas topossequências, foram observados solos com forte gradiente textural, mostrado pela relação B/A em valores suficientes para caracterizar horizontes B texturais (Embrapa, 2006). Na topossequência do morro Santana, os perfis de

solos das encostas apresentaram relações texturais de 1,65 a 2,42. O perfil 2 apresentou uma relação B/A de 1,65 e foi insuficiente para caracterizar um horizonte B textural. Porém, relação silte/argila inferior a 0,4 no horizonte B indica um intemperismo em grau avançado, além de aumento considerável dos teores de argila fina nos horizontes subsuperficiais, que indica uma translocação vertical destas partículas no perfil de solo.

Nos perfis 3 e 4 foi constatada mudança textural abrupta e menores valores de grau de flocculação (GF) nos horizontes A2. Estes valores de GF nos horizontes de transição (A2) permitem estimar a maior suscetibilidade do material coloidal ao transporte mecânico dos fluxos de água. No perfil 3 poder-se-ia inferir grau avançado de intemperismo, assim como no perfil 4, visto que trata-se de um solo bem drenado e atende as condições de desenvolvimento de lessivagem como principal processo pedogenético. Valores da relação argila fina/argila total reforçam a hipótese, visto que, aumentaram em profundidade (de 0,60 a 0,79) e no perfil 4 o menor valor foi constatado no horizonte A2, mostrando um horizonte de perda de argila fina. Porém, a relação silte/argila do horizonte iluvial do perfil 4 é maior que 0,8, sendo indicativo de grau de intemperismo pouco avançado. O valor de uniformidade (VU) inferior a 0,6, assim como pequena amplitude dos valores da relação areia fina:areia total (inferior a 0,05) dos perfis 3 e 4 indicam que a formação do gradiente textural não apresenta relação com descontinuidade litológica.

O perfil 1, localizado no topo do morro, foi diagnosticado no campo como um Neossolo, por não apresentar um horizonte B pedogenético. O perfil 5 foi inicialmente identificado como um Argissolo, devido ao gradiente textural e aparentemente apresentar um horizonte de perda de argila (A2), porém a granulometria mostrou uma relação B/A inferior a 1,4, sendo insuficiente para caracterizar um horizonte B textural (Embrapa, 2006). A relação silte/argila deste perfil foi entre 0,6 a 0,7, indicando um grau de intemperismo moderado. O GF foi crescente em profundidade, entre 38 e 51% sendo que o menor valor foi verificado no horizonte A2. Os valores da relação argila fina/argila total apresentaram um crescimento gradual em profundidade. Neste perfil não foi verificado indícios de descontinuidade litológica, pois os valores de VU foram inferiores a 0,6 e foi observada pequena amplitude entre os valores da relação areia fina:areia total (AF:AT).

Na topossequência do Morro São Pedro foi observado no topo plano a côncavo (**Figura 1**) um perfil com gradiente textural de 1,89, enquadrando o horizonte B como textural (Embrapa, 2006). O horizonte BCf apresentou um teor de argila maior que no horizonte B, chegando a 474 g kg⁻¹, assim como, relação silte/argila de 0,44, indicando um horizonte mais intemperizado. A superfície côncava

pode ter contribuído para um maior fluxo de água no perfil de solo favorecendo o transporte vertical de argila, conforme verificado por Santos et al. (2010) em um estudo de gênese em uma topossequência de gnaiss no Mar de Morros no Rio de Janeiro. Dados da relação argila fina/argila total reforçam a hipótese de ocorrência de lessivagem neste perfil, visto que a relação aumenta em profundidade, de 0,65 no horizonte A a 0,88 no horizonte Bt. Não foram verificados indícios de descontinuidade litológica no perfil 1, observado nos valores de uniformidade ($VU < 0,6$) e relação AF:AT homogênea no perfil (Tabela 1).

O perfil 2 do morro São Pedro foi caracterizado com Neossolo devido a ausência de um horizonte B. Na encosta inferior do morro São Pedro, o perfil 3 apresentou forte gradiente textural, mostrado pela relação B/A superior a 2,5. Trata-se de um perfil de solo cascalhento (cascalho em torno de 30%) e muito arenoso nos horizontes superficiais, apresentando mais de 65% de areia total nos horizontes A1 e AB. A relação silte/argila nos horizontes Bt1, Bt 2 e Bt3 foi de 0,44, 0,33 e 0,33, respectivamente, indicando um grau de intemperismo avançado. A relação argila fina/argila total mostra incremento da fração argila fina em profundidade, indicando um processo de iluviação de argila atuando na formação do gradiente textural (lessivagem). Dados referentes ao valor de uniformidade (VU) e relação areia fina: areia total (AF:AT) não indicaram descontinuidade litológica para o perfil 3.

O relevo ondulado e os horizontes arenosos em superfície favoreceram uma maior infiltração de água no perfil 3, facilitando o processo de iluviação de argila (lessivagem) e o intemperismo químico. O que não ocorreu nas outras posições na paisagem, tanto no morro São Pedro, como no morro Santana, onde foram verificados perfis de solos com gradiente textural em encostas com mais de 20% de declividade. Nesses perfis foi observada a formação do gradiente de textura, porém com características de baixo grau de intemperismo, indicando que o processo pedogenético pode atuar em maiores taxas que o próprio o intemperismo químico.

CONCLUSÕES

Nas encostas médias do morro Santana e no topo e encosta inferior do morro São Pedro foram verificados solos com forte gradiente textural (relação B/A > 1,8).

Valores de GF menores nos horizontes A2, teores da relação argila fina/argila total maiores nos horizontes subsuperficiais e ausência de descontinuidade litológica ($VU < 0,6$ e amplitude

menor que 0,1 da relação areia fina:areia total entre os horizontes A e B) sugerem predomínio do processo de lessivagem atuando na formação do gradiente textural.

REFERÊNCIAS

BASTOS, C.A.B. Mapeamento de caracterização geomecânica das unidades geotécnicas de solos oriundos de granitos, gnaisses e migmatitos de Porto Alegre. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991. 156f.

BUOL, S.W. et al. Soil genesis and classification. 5.ed. Ames: The Iowa State University, 2003. 494p.

CORRÊA de MEDEIROS, P.S. et al. Caracterização e classificação de solos graníticos em topossequência na região Sul do Brasil. Revista Ciência Rural, 2012 (no prelo).

JACKSON, M.L. Soil chemical analysis--advanced course. Madison, Wisconsin: Published by the Author, 1956. 991p.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solos. 2 ed. Rio de Janeiro:221p. 1997.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solo. 2 ed., Brasília: 306p. 2006.

KAMPF, N. et al. Metodologia para classificação de solos quanto à resistência a impactos ambientais decorrentes da deposição final de resíduos. FEPAM em Revista, 2:11-17, 2008.

PHILLIPS, J.D. Development of texture contrast soils by combination of bioturbation and translocation. Catena, 92-104, 2007.

PHILIPP, R.P. Geologia de Porto Alegre. In: HASENACK; HEINRICH et al. (Coord.). Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre: Geologia, Solos, Drenagem, Vegetação/Ocupação e Paisagem. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008.p.12-27.

SANTOS, A.C. et al. Gênese e classificação de solos numa topossequência no ambiente de Mar de Morros do médio Vale do Paraíba do Sul, RJ. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34:1297-1314, 2010.

SANTOS, R. D. et al. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5. ed. Viçosa: SBCS, 2005. 100 p.

SCHAETZL, R. Lithologic discontinuities in some soils on drumlins theory, detection, and application. Soil Science, 163:570-590, 1998.

SILVEIRA, R.J.C da. Variabilidade das características de solos e relações solo superfície geomórfica na encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1984. 139f.

Tabela 1. Análises físicas dos perfis de solos dos Morros Santana (MS) e São Pedro (MSP).

Hz	Prof.	AT	AF	AG	Silte	Argila	Ada	Gf	Ca	AF:AT	Arg.f/ arg t	S/ A	B/A	Vu
		g kg ⁻¹						%						
MS P1 – Neossolo Litólico Distrófico típico														
A1	0-12	585	466	119	207	209	114	45	31	0,20	0,74	0,99		-0,23
A2	12-21	468	378	91	290	241	102	58	48	0,19	0,64	1,20		-0,15
A3	21-32	578	501	78	172	249	109	56	40	0,13	0,70	0,69		
MS P2 – Cambissolo Háplico Alítico típico														
A1	0-10	507	403	104	231	262	129	51	28	0,21	0,64	0,88		-0,24
A2	10-26	536	457	79	178	286	134	53	43	0,15	0,71	0,62		-0,36
BA	26-36/50	447	403	44	137	416	106	74	37	0,10	0,89	0,33	1,65	0,12
Bi	36/50-70/85	379	336	42	134	487	162	67	26	0,11	0,87	0,27		0,97
BC	70/85-100+	288	217	71	186	526	136	74	12	0,25	0,86	0,35		
MS P3 – Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico abrupto														
A1	0-188/22	581	485	96	201	218	46	79	49	0,17	0,60	0,92		-0,14
A2	18/22-28/33	570	490	79	168	262	113	57	42	0,14	0,71	0,64		0,29
Bt	28/33-39/62	320	248	71	212	469	138	71	16	0,22	0,79	0,45	1,96	0,58
Cr	39/62-100+	472	314	157	327	202	103	48	20	0,33	-	1,62		-0,18
MS P4 – Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico abrupto														
A1	0-8/15	689	547	142	159	152	85	44	17	0,21	0,66	1,05		-0,02
A2	8/15-40/48	686	537	148	214	100	60	40	40	0,22	0,60	2,13		-0,05
Bt	40/48-50/63	431	321	110	264	305	119	61	10	0,26	0,79	0,86	2,42	0,39
C	20/63-95+	444	280	164	347	209	28	87	13	0,37	0,48	1,66		
MS P5 - Cambissolo Háplico Tb Eutrófico típico														
A1	0-7	480	286	194	260	259	149	42	1	0,40	0,69	1,00		0,11
A2	7-18	513	302	211	234	254	156	38	1	0,41	0,73	0,92		-0,12
BA	18-44	421	256	165	219	360	177	51	2	0,39	0,86	0,61	1,41	-0,05
Bi	44-74	420	262	157	215	365	189	48	2	0,38	0,86	0,59		0,05
BC	74-120+	477	299	178	216	307	173	43	2	0,37	0,87	0,70		
MSP P1- Argissolo Amarelo Distrófico plíntico														
A1	0-9/12	591	135	456	240	170	50	70	0	0,23	0,65	1,41		-0,22
A2	9/12-25	504	136	368	254	242	93	61	6	0,27	0,72	1,05		-0,19
Bt	25-55/60	349	85	264	262	389	145	63	26	0,24	0,88	0,67	1,89	0,25
BC	55/60-95+	316	59	257	210	475	115	76	40	0,19	0,87	0,44		
MSP P2 - Neossolo Regolítico Distrófico típico														
A1	0-4	671	227	444	196	134	38	71	17	0,34	0,55	1,47		0,02
A2	4-18	678	230	449	190	132	52	60	7	0,34	0,54	1,44		-0,21
C	18-82	685	283	403	199	116	62	46	8	0,41	0,52	1,71		0,66
CR	82-92+	838	293	545	100	63	18	71	12	0,35	-	1,59		
MSP P3 - Argissolo Vermelho Eutrófico abrupto														
A	0-16/20	634	205	429	216	151	51	66	37	0,32	0,56	1,43		0,14
AB	16/20-26/40	661	202	459	192	147	69	53	23	0,31	0,56	1,30		-0,04
Bt1	26/40-72	520	169	352	146	333	159	60	22	0,32	0,73	0,44	2,58	-0,16
Bt2	72-100	460	173	287	134	406	218	46	35	0,38	0,74	0,33		0,25
Bt3	100-120	446	131	316	139	415	199	52	14	0,29	0,75	0,33		

Hz = horizonte; Prof = profundidade; AT= areia total; AF = areia fina; AG = areia grossa; Ada = argila dispersa em água; GF= grau de floculação; Casc = cascalho; Arg. F= argila fina; Arg.T = argila total; B/A = media da argila no B (excluído BC)/ media de argila no A); VU = índice de uniformidade