



CARACTERÍSTICAS DE UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO EM TALUDES NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE AREIA-PB⁽¹⁾

Jhony Vendruscolo⁽²⁾; Maria do Socorro Conceição de Freitas⁽³⁾; Magnólia Martins Alves⁽⁴⁾; Jacob Silva Souto⁽⁵⁾; Aldrin Martin Perez Marin⁽⁶⁾; João Batista Belarmino Rodrigues⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos próprios;

⁽²⁾ Doutorando em Ciência do Solo; Universidade Federal da Paraíba; Areia, PB; jhoven2@hotmail.com;

⁽³⁾ Doutoranda em Agronomia; Universidade Federal da Paraíba; Areia, PB; maisfreitas@ig.com.br;

⁽⁴⁾ Mestranda em Agronomia; Universidade Federal da Paraíba; Areia, PB; magecologia@hotmail.com;

⁽⁵⁾ Professor e pesquisador; Universidade Federal de Campina Grande; Patos, PB; jacob_souto@uol.com.br;

⁽⁶⁾ Professor e pesquisador; Universidade Federal da Paraíba e Instituto Nacional do Semiárido; Areia e Campina Grande, PB; aldrin.perez@insa.gov.br;

⁽⁷⁾ Mestrando em Ciência do Solo; Universidade Federal da Paraíba; Areia, PB; jb_agro@hotmail.com.

RESUMO: Os atributos do solo influenciam o desenvolvimento vegetal e, conseqüentemente, a estabilidade dos taludes. Objetivou-se caracterizar a declividade e atributos químicos e físicos de um Argissolo Vermelho-Amarelo em taludes na área urbana do município de Areia-PB. O trabalho foi realizado em taludes as margens da Rodovia PB-079, sendo caracterizado: a declividade do relevo da região e das parcelas, e atributos químicos (pH, P, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, H+Al, COT, SB, CTC efetiva, CTC a pH 7,0, V%, m% e PST%) e físicos (textura e densidade do solo). A declividade dos taludes, e os teores de Na⁺, MOS e Ca²⁺ são limitantes ao estabelecimento vegetativo. Concluiu-se que se torna necessário a adoção de práticas integradas (vegetativas e mecânicas) para estabilização do talude; e adoção de medidas mitigadoras para redução dos teores de Na⁺, e elevação dos teores de Ca²⁺ e matéria orgânica do solo.

Termos de indexação: atributos do solo, práticas conservacionistas, estabilização do solo.

INTRODUÇÃO

O processo de expansão urbana altera os atributos químicos e físicos do solo, elevando o risco de deslizamento devido ao aumento da erosão hídrica, que dificulta o estabelecimento da cobertura vegetal (Carneiro et al., 2009). Este fato é problemático, pois a vegetação é a forma de controle de erosão mais eficiente e economicamente viável, para a estabilização de taludes (Couto et al., 2010).

Os atributos químicos e físicos do solo que se relacionam com o crescimento vegetal são acidez ativa (pH), teor de matéria orgânica, disponibilidade de nutrientes e elementos tóxicos, densidade e textura do solo (Meurer, 2007). Outro fator que influencia a erosão do solo e o crescimento vegetal é a declividade do talude (Cogo et al., 2003).

Objetivou caracterizar a declividade e atributos químicos e físicos de um Argissolo Vermelho-Amarelo em taludes na área urbana do município de Areia-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Areia-PB, que apresenta clima quente e úmido (AS') (Köppen & Geiser, 1936), precipitação anual de 1273 mm (AESAs, 2013) e solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2013).

A caracterização foi realizada com base na declividade do relevo da Região e dos taludes, e nos atributos químicos e físicos do solo de seis parcelas (4m x 4m), localizados em taludes às margens da Rodovia PB-079 (**Figura 1**). A declividade do relevo foi calculada com o software Quantum Gis 2.2.0 'Valmiera' (Nanni et al., 2012) e dados topográficos, carta 06S36_ (Valeriano, 2005). As declividades das parcelas foram calculadas com a fórmula "D% = (DV/DH) x 100". Para caracterização química e física em cada parcela foram coletadas duas amostras compostas (três amostras simples), a 1 m (AC1) e 3 m (AC2) de borda superior da parcela.

Os atributos químicos analisados foram: pH em água (1:2,5), K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, P, H+Al, (EMBRAPA, 2011), Carbono Orgânico Total (COT) (Sampaio & Salcedo, 1982), Soma de Bases (SB), CTC efetiva, CTC a pH 7,0, Saturação por Bases (V%), Saturação por Al (m%) e Saturação por Na (PST%). Os valores dos atributos químicos foram classificados segundo Alvarez V. et al. (1999). Os atributos físicos analisados foram textura (EMBRAPA, 2011) e densidade do solo (DS) (Blake, 1965).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Região predomina relevo forte ondulado (**Figura 2**), porém, após o corte e aterro da encosta para construção da Rodovia, aumentou-se a declividade na parte do talude que estão as parcelas, de modo que essa faixa passou a apresentar relevo escarpado (declividade >75%) (**Tabela 1**). O aumento do declive no talude é preocupante, por ser um dos fatores que causam o aumento da erosão (Falcão Neves et al., 2006) e deslizamento dos solos (Glidicini & Nieble, 1984). Nestas áreas, recomenda-se o uso de práticas vegetativas por permitir o ancoramento das partículas, apresentar maior aplicabilidade técnico-econômica e ser mais adequado ambientalmente (Couto et al., 2010).

Tabela 1 - Declividade das parcelas na área urbana do município de Areia-PB.

Parcela	Declividade		Classificação do relevo
	%	Graus	
1	205	64	Escarpado
2	215	65	Escarpado
3	145	55	Escarpado
4	85	40	Escarpado
5	170	60	Escarpado
6	225	66	Escarpado

Os valores médios de DS foram de 1,35 g cm⁻³ na AC1 e de 1,11 cm⁻³ na AC2. A maior DS na AC1 está relacionada com a textura (**Tabela 2**), uma vez que, esta aumenta quando a textura torna-se mais grosseira (Santos et al., 2002), e com o baixo teor de matéria orgânica (Dantas et al., 2010) (**Tabela 3**). Apesar da maior DS na AC1, não observou-se problemas com a resistência a penetração de raízes, que nessa textura, ocorre com valores acima de 1,7 g cm⁻³ (Kiehl, 1979).

Tabela 2 - Valores e classificação de atributos físicos das parcelas na área urbana de Areia-PB.

Parcela	Amostra	Fração granulométrica			Classe textural	DS
		Areia	Silte	Argila		
		g kg ⁻¹				g cm ⁻³
1	AC1	470	471	59	FAre	1,12
	AC2	530	285	185	FAre	1,14
2	AC1	653	289	58	FAre	1,46
	AC2	480	252	268	FAA	1,12
3	AC1	394	242	364	FArg	1,41
	AC2	438	173	389	FArg	1,16
4	AC1	503	66	431	AA	1,26
	AC2	469	290	241	Franco	0,78
5	AC1	401	315	284	FArg	1,36
	AC2	348	159	493	Argiloso	1,18
6	AC1	532	383	85	FAre	1,50
	AC2	556	197	247	FAA	1,29
Valor médio	AC1	492	295	213	Franco	1,35
	AC2	470	226	304	FAA	1,11

AC1 - Amostras Composta 1; AC2 - Amostra Composta 2; DS - Densidade do Solo; AA - Argila Arenosa; FAre - Franco Arenoso; FAA - Franco Argiloso Arenoso; FArg - Franco Argiloso.

As parcelas apresentaram pH muito alto, com exceção da parcela 5, que tem pH baixo na AC1 e bom na AC2 (**Tabela 3**). O valor do pH do solo influencia a disponibilidade de nutrientes e de Al³⁺, de modo que, o valor entre 5,7 a 6,0 seria a faixa ideal para o crescimento vegetativo (Sousa et al., 2007).

Apesar dos valores de pH não estarem na faixa ideal, verifica-se teores bons ou muito bons de P, K⁺ e Mg²⁺, e teores baixos ou muito baixos de Al³⁺ e H+Al, não sendo limitantes ao crescimento da cobertura vegetal no talude.

Com relação aos teores de Ca²⁺ e de COT, constatou-se que o primeiro variou de baixo a médio na AC1 e AC2, respectivamente, e o segundo apresentou teores muito baixos em ambas amostras (**Tabela 3**). Os valores de Ca²⁺ também estão relacionados com o material de origem, tendo em vista que ortognaisse, granodioritos e monzogranitos contêm entre 3,3 e 4,0% de CaO (Navarro et al., 2013; Oliveira et al., 2006; Viana, 2003). Os baixos teores de COT ocorreram devido a declividade do talude, que dificulta o acúmulo de matéria orgânica no solo.

Apesar dos valores da SB, considerados muito bons, terem resultado em V% muito boas, grande parte desta é proveniente do Na⁺, que apresentou PST médio de 18,5% na AC1 e 26,1% na AC2 (**Tabela 3**). A presença desse elemento, esta provavelmente, relacionada com o lançamento de esgotos domésticos no talude, e indica sodificação do solo, causando a desestruturação e redução da infiltração de água no solo (Rhoades et al. 2000), e diminuição do crescimento e produção de matéria seca nas plantas (Farias et al., 2009).

A CTC efetiva apresentou valores muito bons em ambas profundidades, enquanto que a CTC a pH 7 apresentou valores médios e bons na AC1 e AC2, respectivamente (**Tabela 3**). Porém, parte destes resultados está relacionado com os teores de Na⁺ no solo, sendo recomendado a adoção de práticas de manejo que reduzam estes valores.

A saturação por Al³⁺ não oferece problemas para o crescimento e desenvolvimento das plantas (**Tabela 3**). A manutenção de baixos teores de Al³⁺, assim como de PST, é importante, visto que em níveis tóxicos, ocorre redução da taxa de crescimento radicular, aumento da suscetibilidade à seca (EMBRAPA, 2006; Holanda et al., 2010) e, conseqüentemente, redução da estabilidade do solo.

CONCLUSÕES

A declividade dos taludes é um fator limitante para o crescimento e o desenvolvimento vegetal.

Recomendam-se práticas integradas (vegetativas e mecânicas) para estabilização do talude.



Devem ser adotadas medidas mitigadoras para redução dos teores de Na^+ , e elevação dos teores de Ca^{2+} e matéria orgânica do solo.

REFERÊNCIAS

- AESA. Chuvas acumuladas no ano de 2013. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/monitoramentoPluviometria.do>>. Acesso em 10 mar. 2015.
- ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F. et al. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G. & ALVAREZ V., V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª Aproximação. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p.26-28.
- BLAKE, G. R. Bulk density. In: BLAKE, C. A. ed. Methods of soil analysis: physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling. Madison: American Society of Agronomy, 1965. p.374-390.
- CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D.; REIS, E. F. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:147-157, 2009.
- COGO, N. P.; LEVIEN, R. & SCHWARS, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 27:743-753, 2013.
- COSTA, O. S. A ocupação urbana nas encostas do Balneário "O Quebra" Areia – PB. Universidade Federal de Campina Grande, 2012. 56 p. (Monografia)
- COUTO, L.; GONÇALVES, W.; COELHO, A. T. et al. Técnicas de bioengenharia para revegetação de taludes no Brasil. Viçosa, MG: CBCN, 2010. 118 p. (Boletim técnico, 1)
- DANTAS, V. B.; MORAIS, F. A.; PEREIRA, J. O. et al. Comportamento físico de um Latossolo Vermelho distroférrico sob diferentes doses de palha de aveia. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 5:6-11, 2010.
- EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 3.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2011. 230p.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3.ed. Brasília: EMBRAPA Solos, 2013. 353p.
- EMBRAPA. Toxidez de alumínio em culturas anuais. São Carlos: Embrapa, 2006. 34p. (Documento, 63)
- FALCÃO NEVES, P.; REIS E SOUZA, M. & OLIVEIRA, J. Influência da cobertura vegetal na resistência ao escoamento de taludes. In: CONGRESSO NACIONAL DE GEOTECNIA, 10., Lisboa, 2006. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Geotecnia, 2006. p 93-102.
- FARIAS, S. G. G.; SANTOS, D. R.; FREIRE, A. L. O. et al. Estresse salino no crescimento inicial e nutrição mineral de gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Steud) em solução nutritiva. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:1499-1505, 2009.
- GUIDICINI, E. & NIEBLE, C. M. Estabilidade de taludes naturais e de escavação. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1984. 170p.
- HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A.; FERREIRA NETO, M. et al. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S. & LACERDA, C. F. de Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal/CNPq, 2010. p. 41-60.
- KIEHL, E. J. Manual de Edafologia: Relações solo-plantas. São Paulo: Agronômica Ceres. 1979. 262 p.
- KÖPPEN, G. W. & GEIGER, M. R. 1936. Handbuch der Klimatologie. Berlin, 44p.
- MEURER, E. J. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V. V. H.; BARROS, N. F. et al. eds. Fertilidade do solo. 1.ed. Viçosa, MG: SBCS, 2007. p.63-90.
- NANNI, A. S.; DESCOVI FILHO, L.; VIRTUOSO, M. A. et al. Quantum GIS - Guia do Usuário, Versão 2.2.0 'Valmeira'. 2012.
- NAVARRO, G. R. B.; ZANARDO, A.; CONCEIÇÃO, F. T. et al. Geoquímica e geocronologia U-Pb e Sm-Nd dos ortognaisses da região de Pontalina (GO), Brasil. Revista Brasileira de Geologia, 43:317-332, 2013.
- OLIVEIRA, M. A.; DALL'AGNOL, R. & ALTHOFF, F. J. Petrografia e geoquímica do granodiorito Rio Maria da região de bannach e comparações com as demais ocorrências no terreno granito-greenstone de Rio Maria - Pará. Revista Brasileira de Geociências, 36:313-326, 2006.
- RHOADES, J. D.; KANDIAH, A. & MASHALI, A. M. Uso de águas salinas para produção agrícola. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p.
- SAMPAIO, E. V. S. B. & SALCEDO, I. H. Decomposição de palha marcada e incorporação de 14-C a biomassa microbiana de um Latossolo vermelho-amarelo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 6:29-32, 1982.
- SANTOS, A. C.; SALCEDO, I. H. & CANDEIAIS, A. L. B. Relação entre o relevo e as classes texturais do solo na microbacia hidrográfica de Vaca Brava, PB. Revista Brasileira de Cartografia, 54:86-94, 2002.
- SOUSA, D. M. G.; MIRANDA, L. N. & OLIVEIRA, S. A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F. et al. Fertilidade do Solo. Viçosa: SBCS, 2007. p. 205-274.
- VALERIANO, M. M. Modelo digital de variáveis geomorfológicas com dados SRTM para o território nacional: o

projeto TOPODATA. 2005. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto XII, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. p. 3595-3602.

VIANA, S. M. Petrografia e geoquímica dos ortognaisses do complexo Região dos Lagos, Araruama-Cabofrio (RJ). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2003. 75 p. (Dissertação de Mestrado)

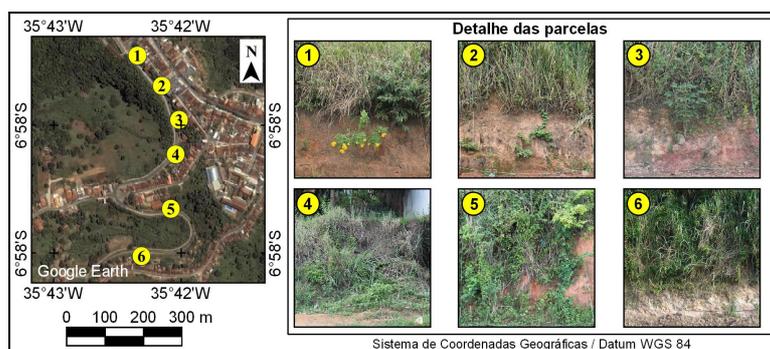


Figura 1 - Localização e detalhe das parcelas na área urbana do município de Areia-PB.

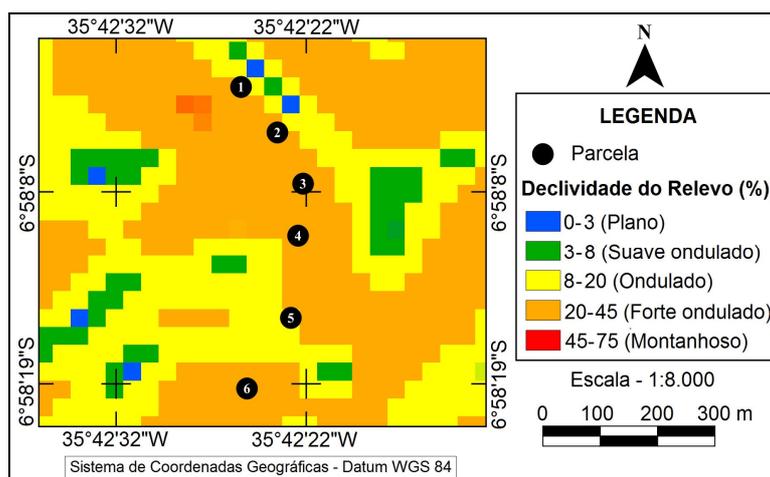


Figura 2 - Declividade e classificação do relevo na região da área de estudos, município de Areia-PB.

Tabela 3 - Valores dos atributos químicos em parcelas, na área urbana do município de Areia-PB.

Parcela	Amostra	pH*	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB*	t*	T*	V*	m*	PST	COT
		1:2,5	-- mg dm ⁻³ --			----- cmolc dm ⁻³ -----					----- % -----					
1	AC1	7,5	9,17	164	0,34	1,68	0,87	0,00	0,61	3,31	3,31	3,9	84,4	0,0	22,2	0,05
	AC2	7,7	115,5	305	2,96	4,66	1,43	0,00	0,58	9,98	9,83	10,4	94,4	0,0	13,7	0,33
2	AC1	7,8	0,9	401	0,15	1,74	0,88	0,00	0,31	3,81	3,81	4,1	92,5	0,0	21,4	0,04
	AC2	7,6	55,4	266	2,25	3,15	1,02	0,00	0,59	7,10	7,10	7,7	92,3	0,0	13,3	0,36
3	AC1	7,0	17,9	438	0,56	2,68	1,89	0,06	0,42	6,25	6,31	6,7	93,7	1,0	28,3	0,07
	AC2	7,0	53,0	399	2,31	5,32	4,66	0,05	1,66	13,31	13,36	15,0	88,9	0,4	31,1	0,32
4	AC1	7,7	86,13	282	4,02	4,53	1,69	0,00	0,41	10,96	10,96	11,4	96,4	0,0	14,9	0,40
	AC2	8,0	134,7	180	2,75	4,15	3,78	0,00	0,17	11,14	11,14	11,3	98,5	0,0	33,4	0,43
5	AC1	5,1	0,73	195	0,05	0,49	0,47	1,16	2,97	1,51	2,67	4,5	33,7	43,4	10,5	0,02
	AC2	5,8	11,5	266	0,71	1,88	1,43	0,14	2,35	4,70	4,84	7,1	66,7	2,9	20,3	0,13
6	AC1	6,9	9,59	563	0,30	3,30	0,97	0,07	0,15	6,01	6,08	6,2	97,6	1,2	15,7	0,04
	AC2	7,4	29,38	614	2,33	4,92	4,88	0,00	0,77	13,7	13,7	14,5	94,7	0,0	33,7	0,31
Valor médio	AC1	7,0	20,73	340	0,90	2,40	1,13	0,22	0,81	5,30	5,52	6,1	86,7	4,0	18,5	0,10
	AC2	7,3	66,58	336	2,22	4,01	2,87	0,03	1,02	9,96	9,99	11,0	90,7	0,3	26,1	0,31

AC1: Amostras Composta 1; AC2: Amostra Composta 2; *pH em água (1:2,5); SB - Soma de Bases; t - CTC efetiva; T - CTC a pH7; V - Saturação por bases; m - Saturação por Alumínio; PST - Porcentagem de sódio trocável; COT - Carbono Orgânico Total.