

CARACTERIZAÇÃO DE UM PERFIL DE SOLO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Jussara Silva Dantas⁽¹⁾; Francisco Alves da Silva⁽²⁾; Tiago da Silva Santos⁽³⁾; Sérgio Hideiti Shimizu⁽⁴⁾

⁽¹⁾Professora da Universidade Federal de Campina Grande PPGHT/UACTA/CCTA, Pombal-PB, e-mail: jussarasd@yahoo.com.br; ⁽²⁾Técnico do Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas/CCTA/UFCG, Pombal-PB, e-mail: chico.lis@hotmail.com; ⁽³⁾Discente do Curso de Agronomia/CCTA/UFCG, Pombal-PB, e-mail: ttiagosantos1993@gmail.com; ⁽⁴⁾Engenheiro-Agrônomo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Florianópolis-SC, e-mail: sergio.shimizu@ibge.gov.br.

RESUMO: A região semiárida ocupa aproximadamente 750 mil km² do Nordeste brasileiro, o que corresponde a cerca de 60 % do território desta região, constituindo um ambiente bastante peculiar compreendendo mosaicos de associações de solos e paisagens. Na grande extensão destas regiões semiáridas, encontram-se muitas associações com predomínio de solos pouco a moderadamente desenvolvidos, principalmente das classes dos Neossolos Litólicos, Luvisolos e Planossolos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar e classificar um perfil de solo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande localizado em Pombal-PB, visando averiguar e adequar à classificação conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Foi realizado o trabalho de campo e realizada a descrição morfológica dos horizontes e a coleta de amostras deformadas e indeformadas para posteriores análises em laboratório. Foi observado expressivo fendilhamento vertical, com fendas de 2 a 5 mm de largura nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2}. Não foi observado fendilhamentos na superfície do solo. Também foi observado presença de “slickensides” em quantidade não expressiva e presença de pontuações esbranquiçadas de carbonato de cálcio nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2}. Os horizontes A, 2A₂, 3AE, 3E e 4Bt apresentam pH ácido, enquanto os horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2} apresentaram pH neutro analisando o pH em água. Os teores de carbono orgânico foram baixos com exceção do horizonte A. O perfil estudado foi adequadamente classificado no Sistema Brasileiro de Classificação até o quarto nível categórico, sendo classificado como PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico vertissólico.

Palavras-chave: Classificação do solo, Planossolo, Caatinga.

INTRODUÇÃO

É de extrema importância a utilização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 1999, 2006 e SANTOS et al., 2013), pois a busca por informações mais detalhadas sobre o solo de todo o território brasileiro vem crescendo e aumento a procura por detalhamento destas informações relacionadas a caracterização e classificação de solos, principalmente em áreas de regiões semiáridas devido a grande associações de solos existentes (OLIVEIRA et al., 2009).

A região semiárida ocupa aproximadamente 750 mil km² do Nordeste brasileiro, o que corresponde a cerca de 60 % do território desta região, constituindo um ambiente bastante peculiar compreendendo mosaicos de associações de solos e paisagens. Devido estas peculiaridades climáticas, edafobiológicas e socioculturais, estas áreas encontram-se fortemente ameaçadas de degradação, e no tocante ao reconhecimento já existe, pelo menos, reconhecimento de cinco núcleos de desertificação já instalados (LEAL et al., 2003; MELO FILHO; SOUZA, 2006).

O solo é parte integrante da paisagem, e sua distribuição na vertente está condicionada às variações topográficas e litológicas existentes na mesma. Quando a paisagem é analisada, pode-se encontrar uma relação entre os diferentes tipos de solos com as diferentes formas do relevo. Essa distribuição de solos na paisagem tem suas características e propriedades morfológicas (topografia) controladas pelo material de origem (rocha), pelas condições climáticas e pela declividade (ZAPAROLI; GASPARETTO, 2010), e, segundo Resende (2007), as diversas feições do relevo podem provocar variação nos atributos do solo, dependendo principalmente de um local específico da paisagem. O conhecimento da distribuição dos tipos de solos na paisagem é de extrema importância nos estudos da gênese e na execução dos levantamentos pedológicos.

Na grande extensão destas regiões semiáridas, encontram-se muitas associações com predomínio de solos pouco a moderadamente desenvolvidos, principalmente das classes dos Neossolos Litólicos, Luvisolos e Planossolos. Ainda há poucos estudos e as informações que existem são de levantamentos em níveis exploratórios ou de reconhecimento que são muito restritos, havendo a necessidade de pesquisas e levantamentos de áreas em níveis detalhados para que possamos gerar informações mais atualizadas e precisas (OLIVEIRA et al., 2009).

As classes de solo encontradas na região semiárida apresentam distribuídas percentualmente em Neossolos Litólicos (19,2%), Latossolos (21%), Argissolos (14,7%), Luvisolos (13,3%), Neossolos Quartzarênicos (9,3%), Planossolos (9,1%), Neossolos Regolíticos (4,4%) e Cambissolos (3,6%). Perfazendo 5,4% da região, podem também ser encontrados Neossolos Flúvicos, Vertissolos, Chernossolos, entre outros, em pequenas extensões (JACOMINE, 1996).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar e classificar um perfil de solo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande localizado em Pombal-PB, visando averiguar e adequar à classificação conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

METODOLOGIA

O trabalho de campo foi realizado no perfil localizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Pombal-PB. Foi realizada a descrição morfológica dos horizontes e a coleta de amostras deformadas e indeformadas para posterior envio ao Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do CCTA/UFCG para realização das análises físicas e químicas. A descrição do perfil foi realizada no dia 26 de agosto de 2016 de acordo com os critérios apresentados por Santos et al. (2013) e IBGE (2015). O material de origem predominante é de gnaisses e migmatitos (EMBRAPA, 1972).

As amostras deformadas foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de malha de 2 mm. As frações maiores que 2 mm, cascalho (2– 20 mm) e calhaus (20–200 mm), foram postas de molho em solução de NaOH 0,02 mol L⁻¹, lavadas em água corrente, secas em estufa, pesadas e tiveram suas percentagens calculadas em relação ao peso total da amostra, corrigida a umidade. As análises físicas de caracterização dos solos foram realizadas de acordo com os métodos apresentados em Donagema et al. (2011). Estas incluíram as determinações de granulometria (pelo método da pipeta) e argila dispersa em água. A partir dos resultados, foram calculados o grau de floculação e a relação silte/argila conforme Donagema et al. (2011).

As análises químicas constaram das seguintes determinações : pH em água e em CaCl₂ 0,01 M; a condutividade elétrica (C.E.) foi realizada em água 1:5 ; Ca²⁺ e Mg²⁺ (extraídos com KCl 1 mol L⁻¹ e determinados volumétrica por titulação) ; Na⁺ e K⁺ (extraídos com solução de Mehlich⁻¹ e determinados por espectrofotometria de chama); Al trocável (extraído com solução de KCl 1 mol L⁻¹ e determinado por titulação); H + Al (extraídos com solução acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ e determinados por titulação com NaOH 0,060 mol L⁻¹), C orgânico (oxidação pelo dicromato de potássio em meio sulfúrico), o nitrogênio (N) foi pelo método de Kjeldahl, o equivalente de carbonato de cálcio foi determinado com HCl 0,5 mol L⁻¹ (DONAGEMA, et al., 2011). A partir desses dados, foram calculadas, conforme Donagema et al. (2011): a soma de bases (S), a capacidade de troca de cátions (T), a saturação por bases (V), a percentagem de saturação por alumínio e a percentagem de sódio trocável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atributos morfológicos

A descrição geral do perfil em estudo é apresentada na Tabela 1. O perfil fica localizado na porção do terço inferior da encosta, tendo litologia de gnaisses e migmatitos, com unidade

litoestatigráfica de suíte magmática e cronologia do Pré-Cambriano. O material originário deve-se a materiais retrabalhados de produtos de alteração de rochas metamórficas, possivelmente de material alóctone de natureza aluvionar.

Os dados referentes aos atributos morfológicos estão dispostos na Tabela 2. Os horizontes apresentam cores predominantemente amareladas nos matizes 10YR, valores variando de ≤ 4 e cromas ≤ 2 , bruno muito escuro a cinzento muito escuro; apresentando cores mais acinzentas. A presença da cor acinzentada está relacionada à baixa ocorrência de óxidos de ferro no material de origem (Vieira et al., 2012) e ao processo de desferrificação em função das características pedológicas e climáticas da região (Corrêa et al., 2008; Lima Neto et al., 2010; Vieira et al., 2012).

Tabela 1. Descrição geral de um perfil de solo no semiárido Paraibano, Pombal – PB.

IDENTIFICAÇÃO – Perfil completo n°1 CCTA/UFCCG
DATA - 26/08/2016
CLASSIFICAÇÃO - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico vertissólico, A húmico, textura arenosa cascalhenta/média cascalhenta, fase pedregosa/muito pedregosa, relevo suave ondulado.
LOCALIZAÇÃO - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, após o laboratório III virar a esquerda, em estrada de terra no sentido da estação meteorológica e seguir por 0,5 km em linha reta até o córrego. Município de Pombal (PB). Coordenadas: 6° 47' 11.6"S e 37° 48' 15.3"W de Greenwich.
SITUAÇÃO, DCLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Trincheira aberta no terço inferior da encosta com declividade de entre 0 a 3%, sob vegetação secundária de pastagem natural.
ALTITUDE - 185 m (GPS)
LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA - Gnaisses e migmatitos. Suíte magmática. Pré-Cambriano.
MATERIAL ORIGINÁRIO - Material retrabalhado de produtos de alteração de rochas metamórficas
PEDREGOSIDADE - Não pedregosa
ROCHOSIDADE - Não rochosa
RELEVO REGIONAL - Plano
RELEVO LOCAL – Plano
EROSÃO - Laminar ligeira
DRENAGEM - Moderadamente drenado
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga hiperxerófila
USO ATUAL - Pastagem nativa
DESCRITO E COLETADO - Jussara Silva Dantas, Francisco Alves da Silva e Tiago da Silva Santos

É possível observar que não existe num padrão de homogeneidade no comportamento da textura, estrutura e consistência (Tabela 2). Verifica-se uma fase cascalhenta nos horizontes A, 2A₂,

3AE e 3E e uma mudança textural abrupta em todo o perfil constatando uma descontinuidade litológica a partir do 2A₂. Dados similares foram encontrados em Rebouças et al. (2014).

Tabela 2. Descrição morfológica de um perfil de solo no semiárido Paraibano, Pombal – PB.

A	0-8cm; bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida), bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, seca); francoarenosa cascalhenta; moderada, grande a média que se desfazem em pequenos blocos subangulares; dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
2A ₂	8-32cm; bruno-muito escuro (10YR 2/2, úmida); francoarenosa cascalhenta; forte, muito grande a grande blocos subangulares; dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta.
3AE	32-42cm; cinzento muito escuro (10YR 3/1, úmida); areia franca cascalhenta; moderada, grande a média blocos subangulares – fase cascalhenta; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual.
3E	42-67cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmida); areia franca muito cascalhenta; moderada, grande a média blocos subangulares – fase cascalhenta; muito dura, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
4Bt	67-98cm; bruno-acinzentado escuro (10YR 4/2, úmida); francoarenosa muito cascalhenta; forte, grande a média blocos subangulares – muito cascalhenta; extremamente dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição irregular e abrupta.
5Bt _{nv1}	98-138cm (33-47 cm); bruno-acinzentado escuro (10YR 4/2, úmida); franca; moderada, grande prismática; extremamente dura, muito firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e abrupta.
6Bt _{nv2}	138-185cm+ (30-50 cm+); bruno-acinzentado escuro (10YR 4/2, úmida); francoarenosa; forte, extremamente grande prismática; extremamente dura, muito firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição ondulada e abrupta.
Raízes	abundante e muito finas no horizonte 2A ₂ , comuns e muito finas nos horizontes A e 3AE, poucas e muito finas nos horizontes 4E e 6Bt _{n1} .

Observações

- Atividade biológica intensa no horizonte 2A₂ e baixa nos horizontes A e 3AE.
- Os horizontes 2A₂, 3AE e A apresentam abundantes, comuns e poucos poros respectivamente.
- Expressivo fendilhamento vertical, com fendas de 2 a 5 mm de largura nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2}.
- Ausência de fendilhamentos na superfície do solo.
- Presença de “slickensides” em quantidade não expressiva nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6 Bt_{nv2}
- Presença de pontuações esbranquiçadas de carbonato de cálcio nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6 Bt_{nv2}

Foi observado expressivo fendilhamento vertical, com fendas de 2 a 5 mm de largura nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2}. Não foi observado fendilhamentos na superfície do solo. Também foi observado presença de “slickensides” em quantidade não expressiva e presença de pontuações esbranquiçadas de carbonato de cálcio nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6 Bt_{nv2}. Estes horizontes apresentam estrutura prismática de grau forte com características vérticas e não foi identificado mosqueado. A ausência de mosqueados e características vérticas foram também identificadas no estudo de Oliveira et al. (2009), em estudo na região semiárida do Nordeste do Brasil (Tabela 2).

Atributos físicos

A análise da textura revela predomínio da fração areia em todos os horizontes do perfil, com maiores teores de areia grossa nos horizontes superficiais (Tabela 3). A fração areia fina foi a que apresentou maiores quantidades nos horizontes mais superficiais, diminuindo em profundidade. Os teores de argila total foram superiores nos horizontes 4Bt e 5Bt_{nv1}, os quais apresentaram consistência extremamente dura (Tabela 2).

Tabela 3. Atributos físicos de um perfil de solo no semiárido Paraibano, Pombal – PB.

Hor.	Prof. cm	Amostra Total			Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	ADA	GF	S/A
		Calhau	Casc.	Terra Fina							
A	0-8	58	231	711	394	346	149	111	67	40	1,3
2A ₂	8-32	76	91	833	345	348	181	126	84	33	1,4
3AE	32-42	324	234	442	449	306	143	102	74	27	1,4
3E	42-67	342	272	386	498	265	153	84	66	21	1,8
4Bt	67-98	474	279	247	483	176	181	160	140	13	1,1
5Bt _{nv1}	98-138	-	-	1000	221	217	296	266	147	45	1,1
6Bt _{nv2}	138- 185+	-	-	1000	224	324	343	109	47	57	3,1

Casc.: Cascalho; ADA: Argila dispersa em água; GF: grau de floculação; S/A: relação silte/argila;
Relação textural: 1,44

No geral, todos os horizontes apresentaram teores expressivos da fração silte, sendo a relação silte/argila um indicativo de solos pouco intemperizados e pouco desenvolvidos. De acordo com Rebouças et al. (2014), os maiores teores de silte, com conseqüente maior magnitude da relação silte/argila, devem-se ao fato de serem, estes solos, produto direto do intemperismo de rochas cristalinas (gnaisse-migmatitos), e a pouca ação da água no intemperismo químico dessas rochas, em razão do déficit hídrico que é característico da região semiárida.

Todos os horizontes apresentaram valores de argila dispersa em água (ADA) elevados principalmente nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2}, sendo observado um grau de floculação mais baixo em relação aos outros horizontes no horizonte 6Bt_{nv2} (Tabela 3).

Atributos químicos

Os horizontes A, 2A₂, 3AE, 3E e 4Bt apresentam pH ácido, enquanto os horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2} apresentaram pH neutro analisando o pH em água. Os teores de carbono orgânico foram baixos com exceção do horizonte A. A relação carbono/nitrogênio foi superior no horizonte A havendo diminuição em profundidade (Tabela 4). Em relação às bases encontradas nos horizontes, percebe-se que os teores de Ca⁺² e Mg⁺² foram bem superiores nos horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2}, em ambos os horizontes o Na⁺ foi bem expressivo caracterizando o solo em estudo com caráter solódico (Tabela 4).

Tabela 4. Atributos químicos de um perfil de solo no semiárido Paraibano, Pombal – PB.

Hor	Prof. cm	pH		C -----g kg ⁻¹ ----	N	CN	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³	H ⁺
		H ₂ O	CaCl ₂									
A	0-8	5,3	5,1	23,9	3,0	8,0	2,7	3,3	0,90	0,10	0,1	2,05
2A ₂	8-32	5,2	4,4	19,7	1,0	19,7	3,9	1,9	0,42	0,11	0,1	3,20
3AE	32-42	5,3	4,7	15,1	1,0	15,1	4,1	1,8	0,27	0,10	0,1	2,71
3E	42-67	5,4	5,0	12,3	1,0	12,3	2,5	1,7	0,30	0,10	0,1	2,21
4Bt	67-98	5,6	5,0	12,2	0,5	24,4	3,4	3,8	0,43	0,30	0,1	1,06
5Bt _{nv1}	98-138	7,1	6,0	12,9	0,5	25,8	5,1	7,3	0,24	1,91	0,0	0,00
6Bt _{nv2}	138-185+	7,2	6,0	11,5	0,5	23,0	4,9	8,2	0,07	1,93	0,0	0,00

CN: Relação carbono/nitrogênio

Os horizontes do perfil em estudo elevada disponibilidade de nutrientes, com altos valores de soma de bases (S), alta capacidade de troca de cátions (T), baixos teores de alumínio trocável (Al³⁺) e altos valores de saturação por Al³⁺ (m) (Tabelas 4 e 5). Analisando o perfil em estudo, verificam-se elevadas concentrações de bases trocáveis (K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺) (Tabela 4) e, conseqüentemente saturação por bases (V) (Tabela 5), sendo considerados eutróficos (V > 50%). Resultados semelhantes foram encontrados por Diniz Filho et al. (2009), em que a saturação por bases apresentou-se elevada, variando de 42 a 100 %, indicando acentuado caráter eutrófico nos solos estudados. Os horizontes 5Bt_{nv1} e 6Bt_{nv2} apresentaram pontuações esbranquiçadas que efervesceram na presença do HCl, mas o equivalente de CaCO₃ nestes horizontes apresentaram teores menores que 150g/kg de carbonato de cálcio não sendo caracterizado com caráter

carbonático. Todos os horizontes apresentaram condutividade elétrica abaixo de 4 dS/m, neste caso é caracterizado com caráter solódico (Tabela 5).

Tabela 5. Atributos químicos de um perfil de solo no semiárido Paraibano, Pombal – PB.

Hor	Prof. cm	Valor S	Valor T	Valor V	100.Al ³⁺ /S +Al ³⁺	100.Na ⁺ /T	Equivalente de CaCO ₃ g/kg	C.E. do extrato mS/cm 25°C
A	0-8	7,00	9,14	77	1,4	1	-	0,04
2A ₂	8-32	6,33	9,63	66	1,6	1	-	0,01
3AE	32-42	6,26	9,07	69	1,6	1	-	0,01
3E	42-67	4,60	6,91	67	2,1	1	-	0,01
4Bt	67-98	7,93	9,09	87	1,2	3	-	0,01
5Bt _{nv1}	98-138	14,5	14,5	100	0,0	13	44,7	0,04
6Bt _{nv2}	138-185+	15,1	15,1	100	0,0	13	39,5	0,02

CaCO₃: Equivalente carbonato de cálcio; C.E.: condutividade elétrica.

O perfil do estudo apresentou mudança textural abrupta, estrutura primática com características vérticas, sendo classificado com Planossolo no primeiro nível categórico, o percentual de Na⁺ não foi superior a 15%, não sendo enquadrado como Nátrico, sendo Háplico no segundo nível categórico. Devido à alta saturação por bases enquadra-se em Eutrófico no terceiro nível categórico e no quarto nível categórico foi classificado como solódico e vertissólico, pois apresentou teores de sódio entre 6 a 15% e pela presença de slickensides, respectivamente (Figura 1).



Figura 1. PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico vertissólico.

CONCLUSÃO

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

O perfil estudado foi adequadamente classificado no Sistema Brasileiro de Classificação até o quarto nível categórico, sendo classificado como PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico vertissólico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, M.M.; KER, J.C.; BARRÓN, V.; TORRENT, J.; CURI, M. & TORRES, T.C.P. Caracterização física, química, mineralógica e micromorfológica de horizontes coesos e fragipãs de solos vermelhos e amarelos do ambiente Tabuleiros Costeiros. **R. Bras. Ci Solo**, 32:297-313, 2008.

DINIZ FILHO, E. T.; ERNESTO SOBRINHO, F.; SILVA, F. N.; MARACAJÁ, P. B.; MAIA, S. S. S. Caracterização e uso de solos em região semiárida no médio oeste do Rio Grande do Norte. **Revista Caatinga**, v.22, p.111-120, 2009.

DONAGEMMA, G. K. et al. (Org.) **Manual de métodos de análises de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p. (Documentos/ Embrapa Solos; 132).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, SPI/ CNPS, 1999. 412p.

EMBRAPA-SNLCS. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972. (Brasil. Ministério da agricultura. EPE. EPFS. Boletim Técnico, 15. Brasil. SUDENE-DRN. Série Pedologia, 8).

IBGE. **Manual técnico de pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 425 p. (IBGE. Manuais Técnicos em Geociências, 04).

JACOMINE, P. T. K. **Solos sob caatinga**: características e uso agrícola. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p. 96-111.

LEAL, I.R.; TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. **Ecologia e conservação da caatinga**: Uma introdução ao desafio. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C, eds. Ecologia e conservação da caatinga. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003. p.13-18.

LIMA NETO, J.A.; RIBEIRO, M.R.; CORRÊA, M.M.; SOUZA JÚNIOR, V.S.; ARAÚJO FILHO, J.S. & LIMA, J.F.W. Atributos químicos, mineralógicos e micromorfológicos de horizontes coesos

de Latossolos e Argissolos dos Tabuleiros Costeiros do Estado de Alagoas. **R. Bras. Ci. Solo**, 34:473-486, 2010.

MELO FILHO, J.F.; SOUZA, A.L.V. O manejo e a conservação do solo no semiárido baiano: Desafios para a sustentabilidade. **Bahia Agríc.**, 7:50-60, 2006.

OLIVEIRA, L.B.; FONTES, M.P.F.; RIBEIRO, M.R.; KER, J.C. morfologia e classificação de Luvisolos e Planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no semiárido do Nordeste brasileiro. **R. Bras. Ci. Solo**, 33:1333-1345, 2009.

REBOUÇAS, C.A.M.; PORTELA, J.C.; ERNESTO SOBRINHO, F.; CAVALCANTE, J.S.J.; SILVA, M.L.N.; GONDIM, J.E.F. Caracterização física, química e morfológica do solo em várzea do município de Florânia, RN. **Agropecuária Científica do Semi-Árido**, v. 10, n. 1, p. 134-142, jan –mar, 2014.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B.; CORRÊA, G.F. **Pedologia**: Base para distinção de ambientes. 5. ed. rev. Lavras-MG, Editora UFLA, 2007. 322 p.il.

SANTOS, H.G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

SANTOS, R.D. dos; LEMOS, R.C. de; SANTOS, H.G. dos; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. dos; SHIMIZU, S.H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100 p.

VIEIRA, J.M.; ROMERO, R.E.; FERREIRA, T.O. & ASSIS JÚNIOR, R.N. Contribuição de material amorfo na gênese de horizontes coesos em Argissolos dos Tabuleiros Costeiros do Ceará. **Rev. Ciênc. Agron.**, 43:623-632, 2012.

ZAPAROLI, F. C. M.; GASPARETTO, N. V. L. Distribuição de solos e sua relação com o relevo em uma vertente no município de Floraí-PR. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 28, p. 49-63, 2010.