



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Levantamento Semidetalhado dos Solos da Bacia Hidrográfica do Rio Natuba, Pernambuco

José Coelho de Araújo Filho¹, Manuella Vieira Barbosa Neto², Cristiane Barbosa da Silva³, Maria do Socorro Bezerra de Araújo⁴, Jéssica Bezerra de Menezes⁵

¹Pesquisador Pós-Doc. da Embrapa Solos-UEP. Recife-PE.

²Professora MSc. do IFPE Campus Recife, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia-PPGEO/UFPE.

³Mestre em Geografia, PPGEO/UFPE.

⁴Professora Pós-Doc. da UFPE, Departamento de Geografia-UFPE.

⁵Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares-DEN/UFPE.

Artigo recebido em 09/11/2012 e aceito em 07/06/2013

RESUMO

A bacia do rio Natuba é um importante polo de horticultura na zona da mata de Pernambuco, abastecendo cerca de 60% do mercado. Os manejos utilizados não levam em consideração a capacidade do solo nem sua posição na paisagem e, portanto, para uma melhor preservação ambiental da bacia e uma maior sustentabilidade agrônômica, eles precisam ser redimensionados. Para isto, é necessário um conhecimento mais detalhado dos solos da região. O objetivo do presente estudo foi realizar um mapeamento de solos da área desta bacia na escala 1:25.000. Foi realizado o reconhecimento morfológico dos solos em 144 pontos da bacia, em diferentes topossequências, na proporção de 3 a 4 pontos por km². O mapeamento e a classificação taxonômica dos solos foram realizados conforme normas, procedimentos e critérios adotados pela Embrapa Solos. A partir dos dados morfológicos dos solos, foram delimitadas as unidades de mapeamento da área e definidos os locais para amostragens dos perfis de solo. Foram descritos e coletados, por horizonte, 15 perfis de solo. Foram identificadas oito classes de solo em nível de subordem, pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, e definidas dezenove unidades de mapeamento. Ficou evidente o forte controle exercido pelo material de origem e pelo relevo na geografia e na fertilidade natural dos solos.

Palavras-chave: pedologia, cartografia, propriedade físicas e químicas.

Semi-detailed Soil Survey of Natuba River Basin, Pernambuco State

ABSTRACT

Natuba river basin is an important centre of horticulture production in the zona da mata of Pernambuco State, supplying about 60% of the local market. The used soil management does not take into account neither its capacity nor its slope position. Thus, for better environmental preservation of the basin and greater agronomic sustainability, the soil management needs to be resized. A more detailed knowledge of the soils from Natuba river basin is necessary to define appropriate management. The aim of this work was to make a soil survey in the watershed at the 1:25,000 scale. Soil morphological identification was done on 144 points in the basin, located in different toposequences, in a ratio of three or four points for square kilometer. Soil mapping and taxonomic classification were carried out according to the methodology of Embrapa Soils Institute belonging to Brazilian Agricultural Research Corporation. From morphological data, soil mapping units were defined and points for soil sampling and profile description were selected. Fifteen soil profiles were described and their horizons sampled. Eight soil classes were identified at the suborder level, using the Brazilian Soil Classification System, and nineteen soil mapping units were defined. The strong influence of the parent material and topography on soil spatial distribution and on its natural fertility was clear.

Keywords: pedology, cartography, soil physical and chemical properties.

Introdução

Os estudos pedológicos são de natureza interdisciplinar, pois envolvem, mapeamento,

*E-mail para correspondência:
jose.coelho@embrapa.br

gênese, morfologia e classificação necessitando de especialização em diversas linhas do conhecimento científico. Segundo Brady (1989), a gênese e a geografia do solo tiveram seu impulso com os trabalhos e

conceitos formulados por Dokuchaev (1883), nos quais os solos foram considerados como entidades naturais independentes que apresentam características específicas resultantes da ação combinada do material de origem, clima, vegetação, topografia e da idade do material de origem.

Para Dalmolin (1999), o levantamento de solos é um dos ramos da pedologia que possui grande importância pois, permite a realização de avaliações como: potencial para fins agrícolas, planejamentos urbanos, projetos de assentamentos rurais, florestais, de irrigação e drenagem, avaliação para desapropriação, além de ser útil em outras ciências básicas, como fitogeografia, geologia e arqueologia (Larach, 1983).

Para Sampaio (2008), a importância de um mapa de solos é indiscutível, uma vez que, nele fica embutido um elevado número de dados que irão variar de acordo com sua escala em quantidade e qualidade. A partir dos dados contidos nos mapas pedológicos podem ser realizados trabalhos interpretativos distintos como: planejamento do uso da terra para fins agrícola, pecuário e florestal; planejamento de recuperação de áreas degradadas; traçado e localização de estradas; demarcação de corredores ecológicos; dentre outros.

Segundo IBGE (2007), os levantamentos de solos tomaram um grande impulso no Brasil a partir da criação da comissão de solos do centro nacional de ensino e pesquisas agrônômicas do ministério da agricultura em 1947. A partir dos estudos realizados por esta comissão ocorreu um efeito catalisador nos levantamentos pedológicos em vários Estados do Brasil.

Em 1972 o ministério da agricultura do Brasil publicou o trabalho intitulado "Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco" (Brasil, 1972), que objetivou a identificação dos solos existentes no estado compreendendo sua distribuição geográfica, cartografia das áreas por eles ocupadas, estudo das características físicas, químicas e mineralógicas, concluindo na classificação dos solos na escala de 1:600.000. Este trabalho forneceu elementos básicos fundamentais para planejamentos, essencialmente, referentes a futuros

levantamentos pedológicos mais detalhados com objetivos específicos.

O desenvolvimento econômico e ambiental do Estado de Pernambuco necessitou da melhoria da escala de mapeamento dos solos. No ano 2000, a Embrapa Solos UEP Recife em parceria com o Governo do Estado publicou um levantamento de solos cobrindo toda superfície do estado na escala 1:100.000 (Araújo Filho et al., 2000). Esse levantamento foi o principal estudo que deu suporte a elaboração do zoneamento agroecológico do estado de Pernambuco – ZAPE (Silva et al., 2001).

Este mapeamento de solos na escala 1:100.000 (Araújo Filho et al., 2000) representou um grande avanço na escala de análise dos solos do Estado de Pernambuco. Teve por objetivo gerar dados, em termos de caracterização, classificação, cartografia e quantificação dos principais solos e suas relações com segmentos que ocorrem na paisagem o que constituiu numa evolução no entendimento das relações solo-geomorfologia e, conseqüentemente, uma ferramenta importante para identificar e mapear áreas de solos consideradas mais homogêneas (Campos et al., 2006).

Para Lacerda et al. (2009), a representação cartográfica dos solos vem sendo facilitada pelo uso do geoprocessamento. Essa ferramenta, acoplada com várias geotecnologias, vem auxiliando atividades de levantamentos, mapeamentos, monitoramentos e diagnósticos ambientais nas mais diversas escalas de trabalho. A manipulação de dados de diversas fontes, como mapas planialtimétricos, geomorfológicos, geológicos, produtos de sensoriamento remoto e outros, vem ocorrendo com o advento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) que permitem combinar informações e efetuar os mais diversos tipos de análises ambientais (Câmara & Medeiros, 1998).

Na realização de pesquisas ambientais e agrícolas no Estado de Pernambuco, a base de dados do ZAPE (Silva et al., 2001), que funciona em um SIG, é a que oferece a maior escala cartográfica para análise em toda superfície do Estado. Entretanto, ao se estudar

uma área com pequena dimensão (menos de 50 km²), como uma microbacia hidrográfica, esta base não oferece o detalhamento necessário. Para Costa et al. (2009), mapas de solos em escala pequena não são adequados para o planejamento de uso das terras de microbacias hidrográficas, sendo necessários mapas em escala de 1:50.000 ou maiores.

Ao estudar a bacia hidrográfica do rio Natuba-PE, que possui uma área de aproximadamente 39 km², nota-se que o mapa de solos na escala 1:100.000 (Araújo Filho et al., 2000) não permite visualizar a heterogeneidade pedológica da área, o que compromete as análises socioambientais que a área necessita. Faz-se necessário, portanto, um mapeamento numa escala de maior

detalhe, propiciando um melhor entendimento dos processos que ocorrem na área. Partindo desta problemática, este trabalho objetivou realizar um mapeamento na escala 1:25.000 na área da bacia do rio Natuba visando as interpretações e planejamentos de cunho ambiental e, ou agrícola.

Material e métodos

Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Natuba está localizada na Zona da Mata Centro de Pernambuco e possui uma área de drenagem de aproximadamente 39 km² (3.874,08 ha), correspondendo a 8,23% da área da bacia do Tapacurá (Figura1).

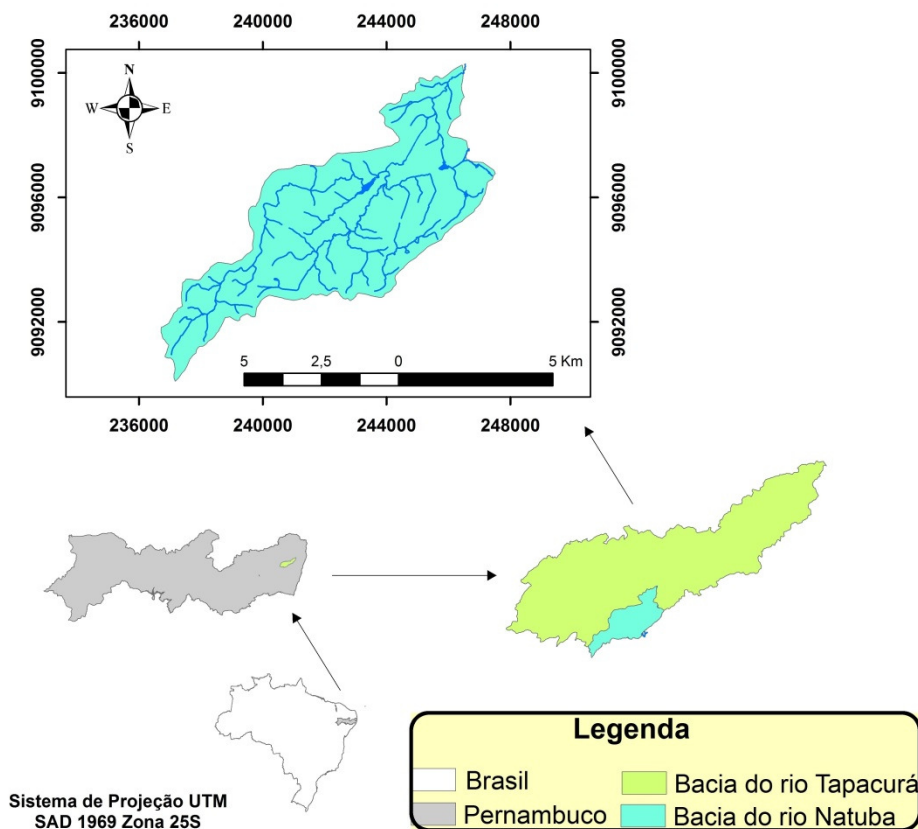


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco.

A bacia possui cotas altimétricas entre 150 a 590 m havendo assim uma diferença de 440 m entre o ponto mais alto e o mais baixo da mesma. Os principais tipos de solos ocorrentes na bacia são Latossolo Amarelo, Argissolo Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Vermelho e Gleissolo (Araújo Filho et al., 2000).

O clima dominante na área da bacia do rio Natuba é o Tropical chuvoso ou

Megatérmico úmido, com temperatura média anual de 23,8°C, variando entre a mínima de 19,3°C e a máxima de 30,9°C (Silva, 2007). De acordo com os dados pluviométricos dos postos de Vitória de Santo Antão e Engenho Serra Grande, a área apresenta uma precipitação média anual entre 1.008 mm e 1.395 mm com o período chuvoso entre os meses de março a julho, ou seja, chuvas de outono-inverno, concentrando-se nessa

estação em torno de 70% da precipitação média anual (Braga et al., 1998).

De acordo com Menezes et al. (2010), originalmente toda a área era coberta pela floresta tropical úmida atlântica, típica da Zona da Mata de Pernambuco. Com a expansão da monocultura da cana-de-açúcar para o interior, quase toda a região foi ocupada por canaviais, pertencentes a grandes latifúndios. Em meados do século XX iniciaram-se os arrendamentos de pequenas glebas por trabalhadores de cana-de-açúcar e, na década de 90, com a crise do sistema canavieiro ocorreram mudanças gradativas da atividade produtiva para o plantio das hortaliças folhosas, principalmente na parte do baixo Natuba.

Barbosa Neto et al. (2011) realizaram um mapeamento do uso do solo da bacia na escala de 1:25.000 e verificaram uma predominância na utilização do solo com policulturas que incluem a utilização com horticultura, pastagem e fruticultura.

Reconhecimento morfológico dos solos

O mapeamento semidetalhado dos solos da bacia do rio Natuba foi iniciado com um reconhecimento morfológico dos solos da área, seguindo os parâmetros do manual de descrição e coleta de solo no campo (Santos et al., 2005) e observando os procedimentos normativos de levantamentos pedológicos, especialmente para a delimitação das unidades de mapeamento de solos (Embrapa, 1995). A classificação taxonômica dos solos foi realizada conforme o sistema brasileiro de classificação de solos (Embrapa, 2006).

Esta análise morfológica foi realizada por meio de exames de solos percorrendo-se as estradas que davam acesso à área da bacia. Os trajetos foram gravados em rotas de GPS e os pontos examinados foram devidamente georreferenciados. Na área foram realizados 144 exames morfológicos de solos aproveitando os cortes de estradas nas encostas. Nas áreas de topo e nas áreas de várzea, os exames foram realizados com uso do trado de caneco. Os dados morfológicos foram armazenados em fichas de campo segundo Santos et al. (2005).

Após o mapeamento morfológico dos solos no campo, foi realizado o trabalho de gabinete onde foram selecionados os solos mais representativos para descrição e coleta de amostras. No total foram amostrados 15 perfis de solos, onde em cada local, descreveu-se a paisagem e os horizontes/camadas conforme Santos et al. (2005).

Os dados obtidos nos trabalhos de campo foram transcritos para um formato digital e armazenado em um SIG utilizando o software ArcGIS 9.3 (Licenciado e disponibilizado pelo grupo de Sensoriamento e Geoprocessamento - SERGEO, do departamento de ciências geográficas - DCG - UFPE). Utilizou-se como base cartográfica para o mapeamento de solos as cartas planialtimétricas Pombos (folha SC.25-V-A-II-1-SO) e Pacas (folha SC.25-V-A-II-1-SE) na escala de 1: 25.000 da SUDENE (Superintendência do desenvolvimento do Nordeste).

Análises físicas e químicas dos solos

Amostras dos horizontes de 15 perfis de solos foram enviadas ao laboratório Agrolab - Análises Ambientais, onde foram submetidas às análises físicas e químicas para fins pedológicos, seguindo a metodologia da Embrapa (1997). As análises objetivaram dar suporte à classificação taxonômica dos solos, até o 4º nível categórico, e a definição das unidades de mapeamento dos solos (previamente delimitadas com base morfológica) visando a confecção da legenda e o mapa final de solos da bacia do rio Natuba na escala 1:25.000.

Resultados e discussão

Mapeamento semidetalhado dos solos

Com a elaboração do mapa semidetalhado dos solos da bacia hidrográfica do rio Natuba - PE, na escala 1:25.000, se pode observar uma grande heterogeneidade pedológica e se identificou, em nível de subordem, a ocorrência de oito classes compondo dezenove unidades de mapeamento de solos, de acordo com a escala adotada (Figura 2 e Tabela 1).

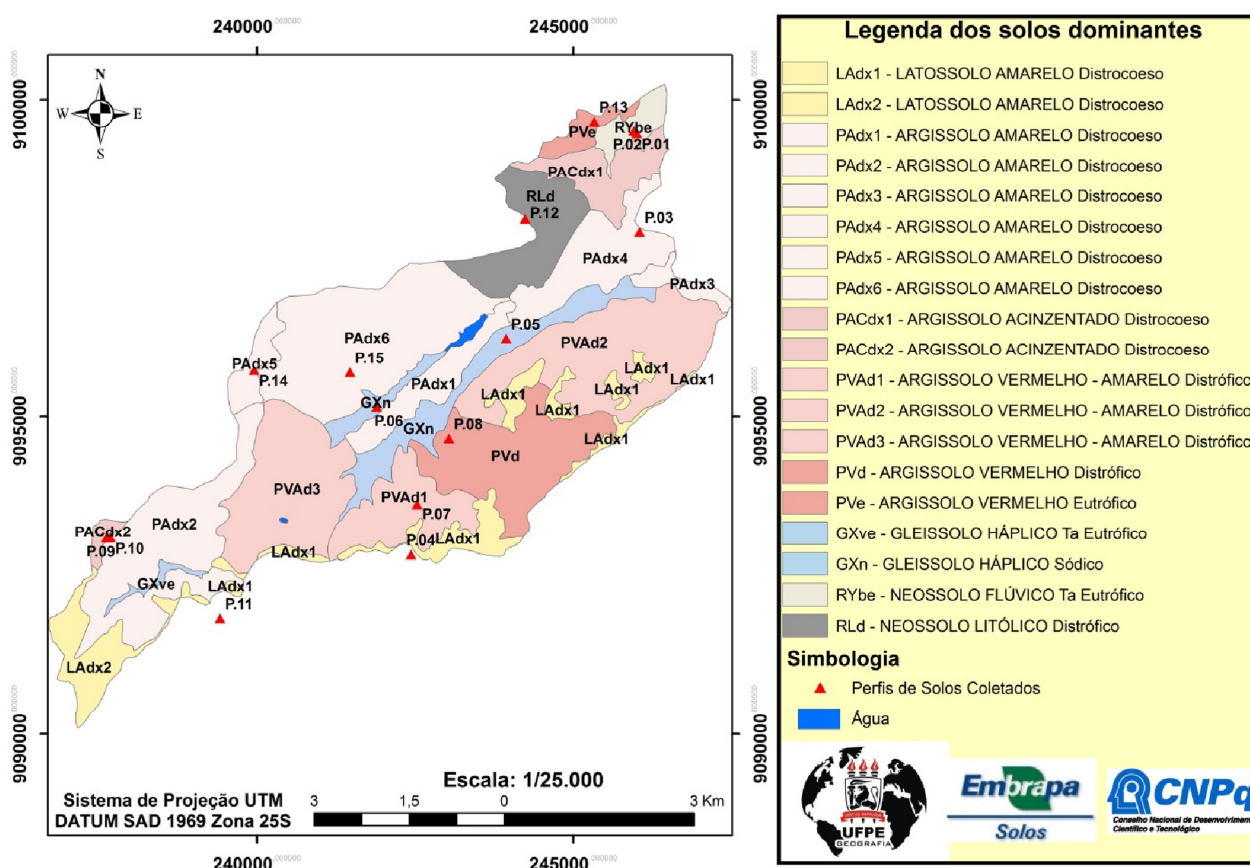


Figura 2. Mapa semidetalhado dos solos dominantes na bacia hidrográfica do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco.

Os Latossolos Amarelos (unidades LAdx1 e LAdx2) ocupam cerca de 3,47 km² (9%) da área estudada. Os Argissolos Amarelos (unidades PAdx1, PAdx2, PAdx3, PAdx4, PAdx5 e PAdx6) representam 14,07 km² (36,49%), constituindo a classe de maior abrangência geográfica. Os Argissolos Acinzentados (unidades PACdx1 e PACdx2) ocupam apenas 1,61 km² (4,15%) da área mapeada (Tabela 1).

Os Argissolos Vermelhos-Amarelos (unidades PVAd1, PVAd2 e PVAd3) correspondem a 10,23 km² (26,66%), sendo esta classe bem representativa na realidade pedológica local. Os Argissolos Vermelhos abrangem 3,94 km² (10,19%) e os Gleissolos, 2,51 km² (6,49%) da área. Os Neossolos Flúvicos (RYbe) e Neossolos Litólicos (RLd) ocupam 0,61 km² (1,58%) e 2,1 km² (5,44%) da área de estudo, respectivamente (Tabela 1).

Na realização do reconhecimento morfológico dos solos da área, foi possível verificar o forte controle exercido pelo relevo e pela geologia para a ocorrência da grande heterogeneidade pedológica. Segundo Barbosa Neto et al. (2010), ocorre uma

predominância, em 75% da área, de um relevo entre ondulado e forte ondulado. Associados a estas áreas com relevo movimentado estão os Argissolos que prevalecem na bacia e são típicos dos ambientes de encosta. Nos topos são encontrados os Latossolos. Nas áreas de várzea, conforme a permanência de umidade no ambiente, distribuem-se os Gleissolos e o Neossolos Flúvicos. Nos ambientes onde a grande movimentação do relevo e fatores geológicos fazem a morfogênese preponderar sobre a pedogênese, dominam os Neossolos Litólicos.

A Geologia local vai influenciar fortemente em aspectos físicos e químicos dos solos, como a cor e a fertilidade natural. Segundo Gomes & Santos (2001), na área de estudo prevalecem suítes magmáticas formadas, preponderadamente, por quartzodioritos que originam solos de amarelados a esbranquiçados, ricos em minerais silicatados como quartzo e pobres em bases; também se verificam na área suítes compostas por granodioritos com enclaves máficos que são responsáveis pela gênese dos solos vermelhos e vermelhos -amarelos, mais

Tabela 1. Unidades de mapeamento dos solos da bacia hidrográfica do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco.

UNIDADE DE MAPEAMENTO	ÁREA		DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE MAPEAMENTO
	(km)	(%)	
LAdx1	2,04	5,3	LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso úmbrico e típico textura argilosa fase floresta subperenifolia relevo suave ondulado a ondulado (100%).
LAdx2	1,43	3,7	LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso úmbrico e típico textura argilosa fase floresta subperenifolia relevo ondulado a forte ondulado (100%).
PAdx1	1,26	3,26	Gr. Indif. ARGISSOLO (AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso e Distrófico endorredóxico e úmbrico A moderado e proeminente textura média/argilosa fase não rochosa e ligeiramente rochosa floresta subperenifolia relevo ondulado e suave ondulado (100%).
PAdx2	4,12	10,7	Ass.: ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso úmbrico endorredóxico e típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, ambos A proeminente e moderado textura média/argilosa fase ligeiramente rochosa floresta subperenifolia relevo ondulado (80% + 20%).
PAdx3	0,44	1,13	ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso epirredóxico A moderado textura média/argilosa fase ligeiramente a moderadamente rochosa floresta subperenifolia/subcaducifolia relevo ondulado (100%).
PAdx4	2,20	5,7	Gr. Indif. ARGISSOLO (AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso e Distrófico epiáquico e úmbrico A moderado e proeminente textura média/argilosa a muito argilosa fase ligeiramente rochosa floresta subcaducifolia relevo forte ondulado e ondulado (100%).
PAdx5	0,61	1,6	ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso úmbrico plintico A proeminente textura média/argilosa fase ligeiramente rochosa floresta subcaducifolia relevo ondulado e forte ondulado (100%).
PAdx6	5,44	14,1	Ass.: ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso epirredóxico e úmbrico + Gr. Indif. ARGISSOLO (VERMELHO-AMARELO e VERMELHO) Distrófico epirredóxico e úmbrico, ambos A moderado e proeminente textura média/argilosa fase ligeiramente rochosa floresta subcaducifolia relevo ondulado e forte ondulado (70% + 30%).
PACdx1	1,41	3,65	Ass.: ARGISSOLO ACINZENTADO Distrocoeso e Distrófico epirredóxico textura média/argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário textura média, ambos A moderado fase floresta subcaducifolia relevo ondulado (80% + 20%).
PACdx2	0,2	0,5	ARGISSOLO ACINZENTADO Distrocoeso e Distrófico endorredóxico textura média/argilosa e média fase ligeiramente rochosa floresta subperenifolia relevo ondulado e forte ondulado (100%).
PVAd1	2,0	5,2	Ass.: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, endorredóxico e úmbrico + ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso típico, endorredóxico e úmbrico, ambos A moderado e proeminente textura média/argilosa fase ligeiramente rochosa e não rochosa floresta subperenifolia relevo ondulado e forte ondulado (80% + 20%).
PVAd2	4,61	11,94	Gr. Indif. ARGISSOLO (VERMELHO-AMARELO e AMARELO) Distrófico e Distrocoeso epirredóxico e

			úmbrico A moderado e proeminente textura média/argilosa fase ligeiramente rochosa floresta subperenifolia relevo ondulado e forte ondulado (100%).
PVAd3	3,68	9,52	Gr. Indif. ARGISSOLO (VERMELO-AMARELO e VERMELHO) Distrófico epirredóxico típico e úmbrico A moderado e proeminente textura média/argilosa fase rochosa e ligeiramente rochosa floresta subperenifolia relevo ondulado e forte ondulado (100%).
PVd	3,46	8,95	Gr. Indif. ARGISSOLO (VERMELHO e VERMELHO-AMARELO) Distrófico típico e úmbrico A moderado e proeminente textura média/argilosa fase ligeiramente rochosa e não rochosa floresta subperenifolia relevo ondulado e forte ondulado (100%).
PVe	0,48	1,24	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico e úmbrico A moderado e proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifolia relevo suave ondulado (100%).
GXve	0,16	0,41	GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico e neofluvissólico A moderado textura média fase campo higrófilo e hidrófilo de várzea relevo plano (100%).
GXn	2,35	6,08	Ass.: Gr. Indif. GLEISSOLO (HÁPLICO Ta Eutrófico solódico e Sódico típico e neofluvissólico) textura média e média/argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso epirredóxico e plântico textura média/argilosa, ambos A moderado fase ligeiramente a moderadamente rochosa e não rochosa campo higrófilo de várzea e floresta subperenifolia de várzea relevo plano e suave ondulado (75% + 25%).
RYbe	0,61	1,58	Ass.: NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico solódico + GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico e neofluvissólico, ambos A moderado textura média e média/argilosa fase campo higrófilo de várzea e floresta subperenifolia relevo plano (80% + 20%).
RLd	2,1	5,44	Ass.: NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Distro-úmbrico fragmentário e típico textura média fase moderadamente rochosa substrato gnaisses e granitos + Gr. Indif. ARGISSOLO (AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso e Distrófico epirredóxico e úmbrico, ambos A moderado e proeminente fase ligeiramente a moderadamente rochosa floresta subcaducifolia relevo forte ondulado e ondulado (80% + 20 %).
Total	38,6	100%	

OBS.: Utilizou-se o termo epirredóxico para designar solos com mosqueados de óxidorredução, no mínimo comuns e distintos, iniciando dentro de 50 cm de profundidade e o termo endorredóxico quando os mesmos ocorrem abaixo desse limite de profundidade. As abreviaturas utilizadas foram: Ass.: associação e Gr. Indif.: Grupo indiferenciado.

ricos em minerais ferro-magnesianos e bases trocáveis, mesmo com o grande potencial hidrolítico do clima local.

Propriedades físicas e químicas dos solos

Corroborando as observações morfológicas de campo, as análises físicas dos solos revelaram um gradiente textural acentuado (variação do conteúdo de argila entre os horizontes A e B) nos solos da classe dos Argissolos (Figura 3A). Nos demais solos esse gradiente é pouco expressivo conforme esperado (Lepsch, 2011) (Figura 3A).

Nos perfis 5 e 6 classificados como Gleissolos (Figura 3B), foi verificado no horizonte superficial um maior teor da fração silte em relação aos demais solos. Segundo Araújo Filho et al. (2000), os Gleissolos, como também os Neossolos Flúvicos, usualmente não apresentam um padrão de distribuição uniforme das características morfológicas, físicas e químicas ao longo do perfil. Trata-se de solos formados por sedimentos procedentes de regiões a montante que formam camadas mais ou menos estratificadas, e normalmente são de natureza granulométrica relativamente diferenciada. Desta forma, resultam solos com perfis bastante variados (Figura 3AB).

Quando analisada a Capacidade de água disponível (CAD) (Figura 4A), observa-se que os maiores valores correlacionam-se com os solos e horizontes com maior conteúdo de frações finas (argila mais silte). Por essa razão, os horizontes superficiais que, em geral, são mais arenosos mostram os valores mais baixos desse parâmetro. A estreita correlação entre a CAD e a textura dos solos é demonstrada em vários estudos (Fontana et al., 2004; Carlesso & Santos, 1999).

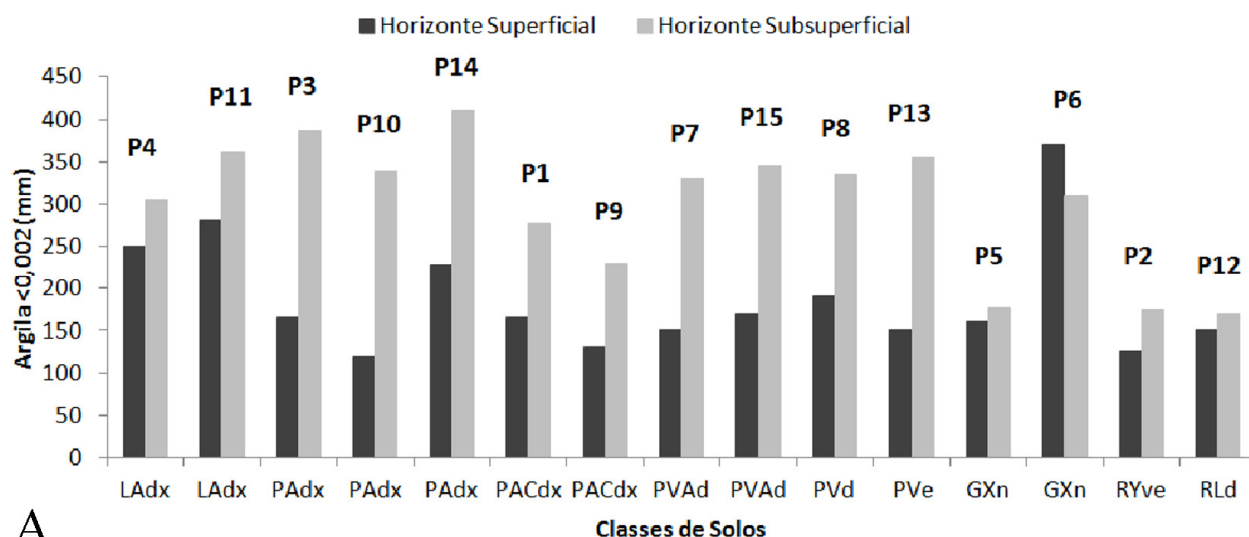
Ao avaliar os atributos químicos foi verificada uma predominância de solos ácidos (Figura 4B), com exceção dos solos desenvolvidos no ambiente de várzea. Correlacionado com as variações de pH, nota-se uma menor soma e saturação por bases, bem como menor CTC e saturação por sódio,

nos solos desenvolvidos nas encostas (Argissolos) e nos topos (Latossolos) e maiores valores nos solos formados no ambiente de várzeas (Gleissolos e Neossolos Flúvicos) (Figuras 4CD, 5A e 5C).

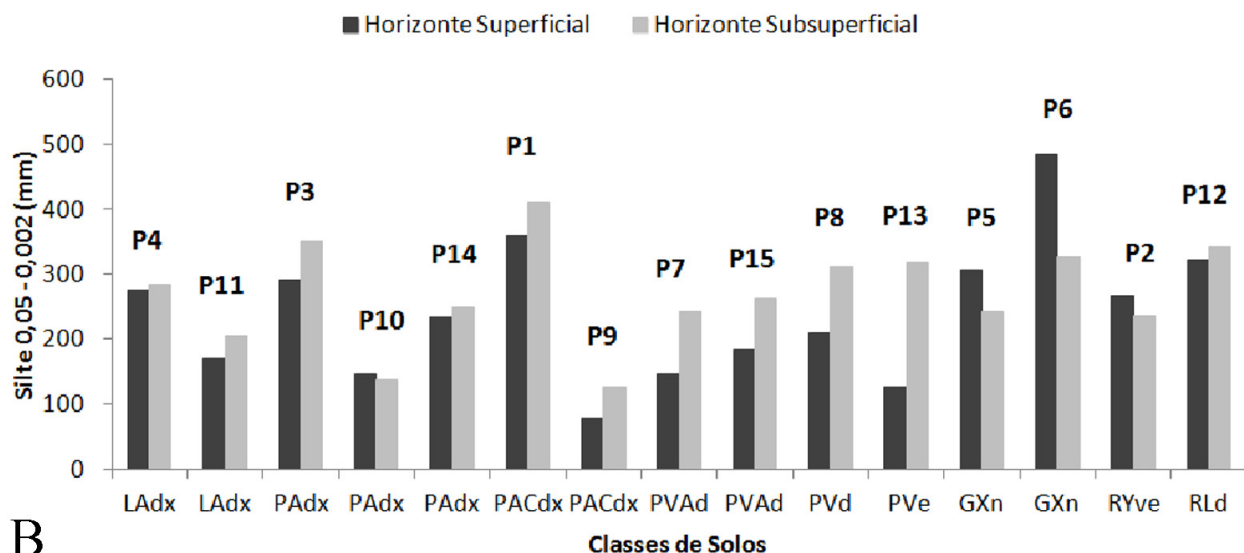
Segundo Santos & Salcedo (2010), as áreas de várzea apresentam melhor suprimento de água e são zonas de acúmulo de sedimentos provenientes das partes elevadas do relevo e de outras várzeas à montante do sistema de drenagem da bacia hidrográfica. Por outro lado, onde os solos são mais ácidos, isto é, mais dessaturados de bases, tem-se os maiores valores com relação à saturação por alumínio (Figura 5B). Lopes & Guilherme (2004) afirmam que, em geral, quanto mais ácido é um solo, maior o seu teor de alumínio trocável e menores os valores de soma de bases.

O conteúdo de carbono orgânico (Figura 5D) mostrou maiores valores no ambiente de topo (onde dominam Latossolos) e nas várzeas úmidas (onde prevalecem Gleissolos). Para Silva et al. (2007), em áreas de boa drenagem e mantidos constantes os demais fatores de formação dos solos, quanto menor a declividade, maior é a taxa de acúmulo e o grau de humificação da matéria orgânica. O perfil 6 (Gleissolo) apresentou o melhor resultado para este atributo, o que contribui para sua maior capacidade de troca de cátions e saturação por bases.

Portanto, os parâmetros químicos, com exceção do carbono orgânico, dividem dois grandes ambientes na bacia do rio Natuba. O primeiro corresponde ao ambiente de várzeas onde ocorrem solos com maior conteúdo de bases e sais, destacadamente Gleissolos e Neossolos Flúvicos. O segundo, diz respeito aos ambientes de encostas e topos onde dominam solos dessaturados de bases, com predomínio de Argissolos nas encostas e Latossolos nos topos. Por conseguinte, os solos com maiores reservas nutricionais para as plantas, em geral, estão localizados nos ambientes de várzea e os mais pobres nos ambientes de encostas e topos.



A



B

Figura 3. Dados médios do atributo (A) Argila e (B) Silte dos horizontes superficiais e subsuperficiais dos perfis coletados na bacia do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco. Classes de Solos: LAdx - Latossolo Amarelo Distrocoeso, PAdx - Argissolo Amarelo Distrocoeso, PACdx - Argissolo Acinzentado Distrocoeso, PVAd - Argissolo Vermelho - Amarelo Distrófico, PVD - Argissolo Vermelho Distrófico, PVe - Argissolo Vermelho Eutrófico, GXn - Gleissolo Háptico Sódico, RYve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico e RLd - Neossolo Litólico Distrófico. P: Perfis de solos na ordem da coleta de 1 a 15.

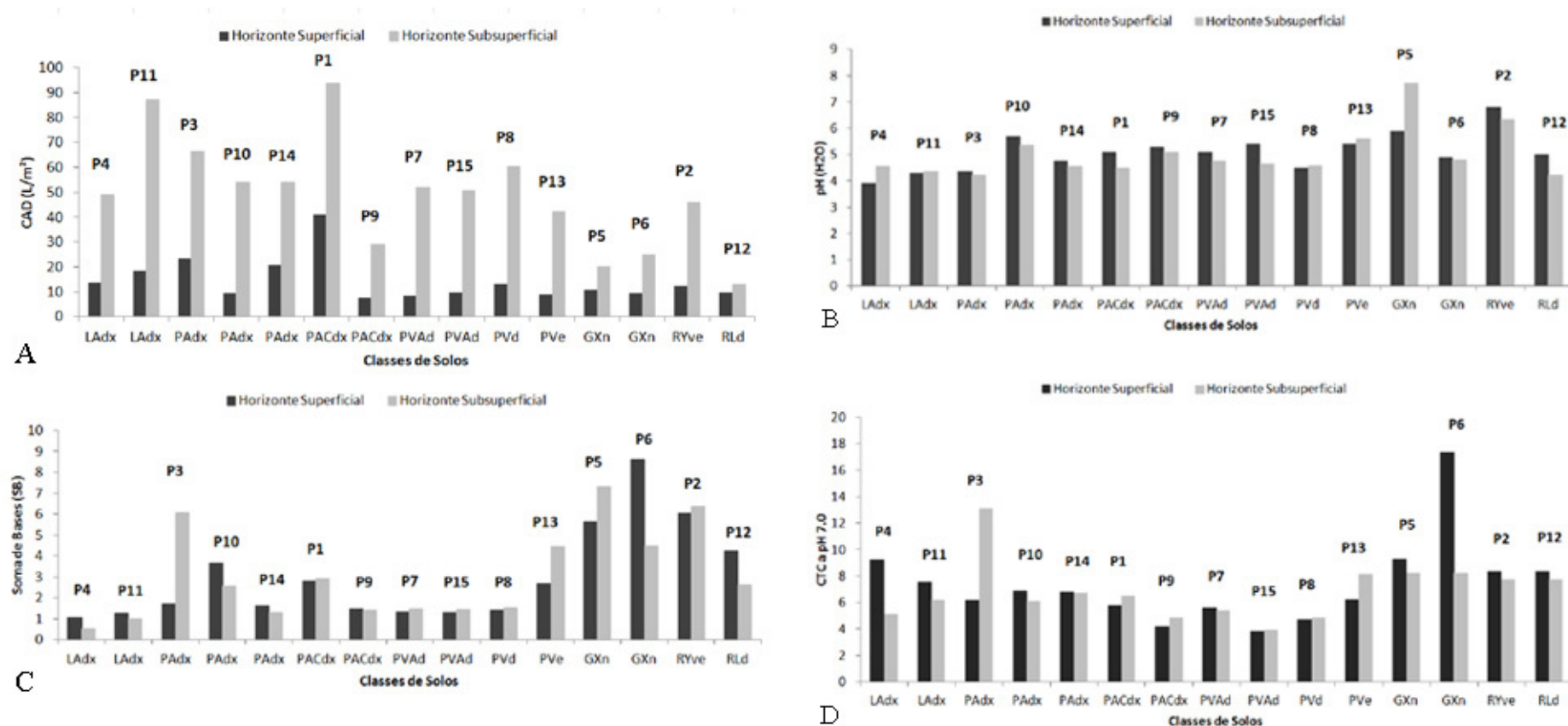


Figura 4. Dados médios do atributo (A) CAD; (B) pH; (C) Soma de Bases e (D) CTC dos horizontes superficiais e subsuperficiais dos perfis coletados na bacia do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco. Classes de Solos: LAdx - Latossolo Amarelo Distrocoeso, PAdx - Argissolo Amarelo Distrocoeso, PACdx - Argissolo Acinzentado Distrocoeso, PVAd - Argissolo Vermelho - Amarelo Distrófico, PVd - Argissolo Vermelho Distrófico, PVe - Argissolo Vermelho Eutrófico, GXn - Gleissolo Háptico Sódico, RYve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico e RLD - Neossolo Litólico Distrófico. P: Perfis de solos na ordem da coleta de 1 a 15.

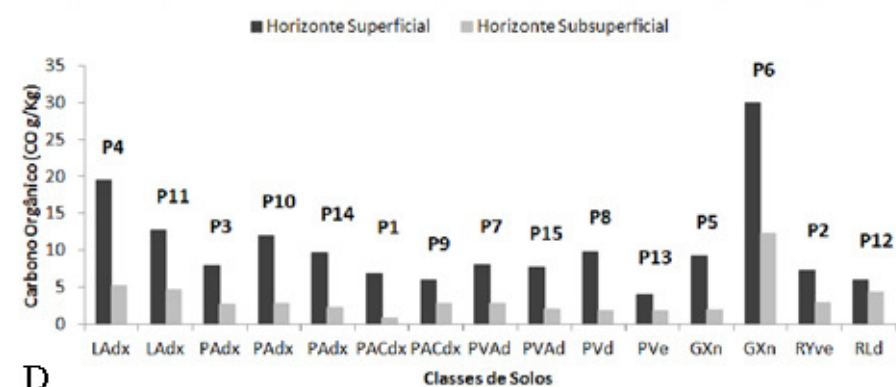
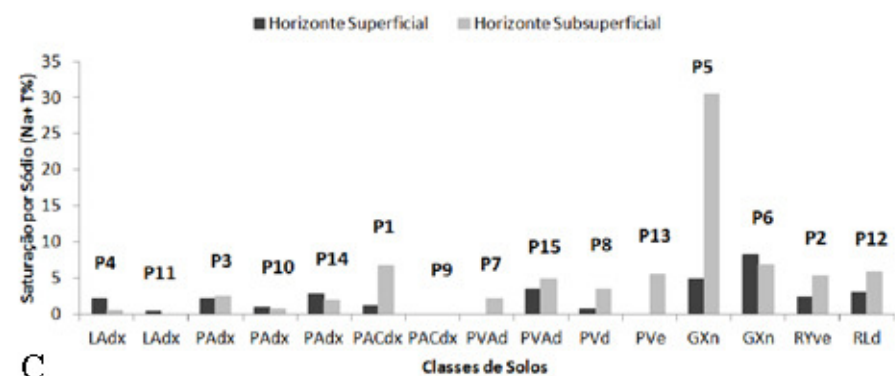
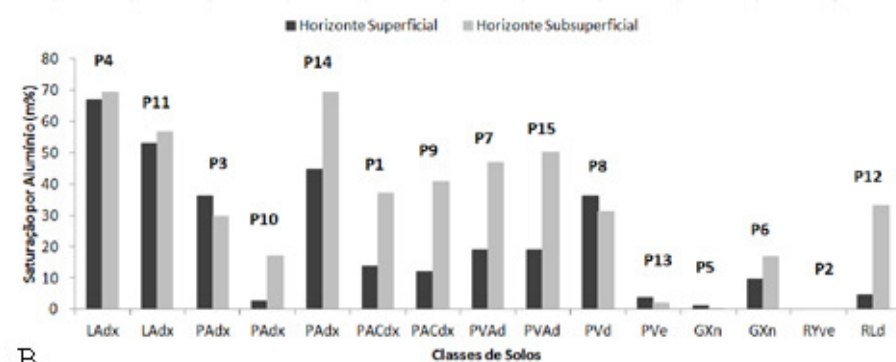
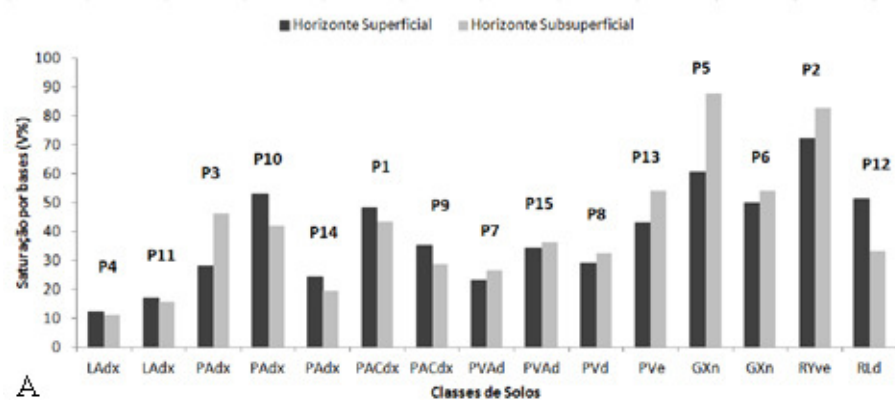


Figura 5. Dados médios do atributo (A) Saturação por bases; (B) Saturação por alumínio; (C) Saturação por sódio e (D) Carbono orgânico dos horizontes superficiais e subsuperficiais dos perfis coletados na bacia do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco. Classes de Solos: LAdx - Latossolo Amarelo Distrocoeso, PAdx - Argissolo Amarelo Distrocoeso, PACdx - Argissolo Acinzentado Distrocoeso, PVAd - Argissolo Vermelho - Amarelo Distrófico, PVd - Argissolo Vermelho Distrófico, PVe - Argissolo Vermelho Eutrófico, GXn - Gleissolo Háptico Sódico, RYve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico e RLd - Neossolo Litólico Distrófico. P: Perfis de solos na ordem da coleta de 1 a 15.

Considerações Finais

Foi observada uma grande heterogeneidade de classes de solos no contexto da área estudada, especialmente em função das variações litológicas e do relevo. Por meio do mapeamento semidetalhado foram identificadas oito classes de solo, em nível de subordem, as quais foram cartografadas em dezenove unidades de mapeamento de solos.

Constatou-se que existe uma relação entre os atributos químicos e as unidades de paisagem pois, nos ambientes de várzea, os Gleissolos e os Neossolos Flúvicos demonstraram possuir uma maior reserva de nutrientes e nos ambientes de encosta, os Argissolos, e no topo, os Latossolos, são os solos mais dessaturados de bases. No que concerne ao carbono orgânico, foi observado um maior conteúdo nas áreas com menor declividade.

Este mapeamento poderá servir de base para outras análises na área de estudo, sendo imprescindível para zoneamentos que visem indicar medidas que otimizem a utilização e conservação dos solos.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FACEPE pelo financiamento e bolsas de estudos concedidos para a realização da pesquisa. Ao Grupo de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento – SERGEO do Departamento de Ciências Geográficas – DCG- UFPE, pela disponibilização do *software* utilizado neste trabalho e à Embrapa Solos UEP- Recife, pelo enorme apoio científico conferido na execução das pesquisas na área da bacia do rio Natuba-PE. Araújo, M.S.B. é Bolsista Produtividade do CNPq.

Referências

Araújo Filho, J.C.; Burgos, N.; Lopes, O.F.; Silva, F.H.B.B.; Medeiros, L.A.R.; Melo Filho, H.F.R.; Parahyba, R.B.V.; Cavalcanti, A.C.; Oliveira Neto, M.B.; Silva, F.B.R. Leite, A.P.; Santos, J.C.P.; Sousa Neto, N.C.; Silva, A.B.; Luz, L.R.Q.P.; Lima, P.C.; Reis, R.M.G.; Barros, A.H.C. (2000). Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de

Pernambuco. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. (Embrapa Solos, Boletim de Pesquisa; 11).

Barbosa Neto, M.V.; Silva, C.B.; Araújo Filho, J.C. de; Araújo, M.S.B.; Braga, R.A.P. (2011). Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Natuba, Pernambuco. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 4, p. 961-973.

Barbosa Neto, M.V.; Araújo, M.S.B.; Araújo Filho, J.C. (2010). Carta de declividade como ferramenta de análise para aptidão agrícola e conservação dos solos: O caso da bacia do rio Natuba, Pernambuco. In: Anais do VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, III Encontro Latino Americano de Geomorfologia, I Encontro Íbero - Americano de Geomorfologia, I Encontro Íbero Americano do Quaternário, Recife, setembro, 15p.

Brady, N.C. (1989). Natureza e propriedade dos solos, 7ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 878p.

Braga, R.A.P.; Patrício, F.; Passos, F.; Sanguinetti, M.; Cabral, J.; Costa, M.C. (1998). Subsídios para o Gerenciamento Ambiental da Bacia 77 Hidrográfica do Tapacurá. In: IV Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Campina Grande. Anais do IV Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Campina Grande, UFPB. p. 01-10.

Brasil. (1972). Ministério da Agricultura. Levantamento exploratório reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife: SUDENE. v. 2, 354p. (MA. DNPEA-DPP. Boletim Técnico, 26; SUDENE-DRN. Série Pedologia, 141).

Câmara, G.; Medeiros, J.S. de. (1998). Princípios básicos em geoprocessamento. In: Assad, E.D.; Sano, E.E. Sistema de informações geográficas. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa- SPI/CPAC. p. 3-11.

Campos, M.C.C.; Cardozo, N.P.; Marques Junior, J. (2006). Modelos de paisagem e sua utilização em levantamentos pedológicos.

Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 6, n. 1, p. 104-114.

Carlesso, R.; Santos, R.S. (1999). Disponibilidade de água às plantas de milho em solos de diferentes texturas. *Revista Brasileira de Ciência dos Solos*, v. 23, p. 17-25.

Costa, A.M.; Curi, N.; Menezes, M.D. de; Araújo, E.F. de; Marques, J.J. (2009). Levantamento detalhado de solos da microbacia hidrográfica do Horto Florestal Terra Dura (RS) e considerações sobre escalas de mapeamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n. 5, p. 1272-1279.

Dalmolin, R.S.D. (1999). Faltam pedólogos no Brasil. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, v. 24, n. 4, p. 13-15.

EMBRAPA. (2006). Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos. 306p.

EMBRAPA. (1997). Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro: Manual de métodos de análises de solo. Rio de Janeiro, SNLCS.

EMBRAPA. (1995). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, RJ: Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos. Brasília, SPI. 101p.

Fontana, A.; Pereira, M.G.; Nascimento, G.B.; Anjos, L.H.C. (2004). Disponibilidade de água e propriedades edáficas em solos de tabuleiros no Estado do Rio de Janeiro. *Revista da Universidade Rural, Série Ciências de Vida. Seropédica*, v. 24, n. 2, p. 1-7.

Gomes, H.A.; Santos, E.J. (Org). (2001). *Geologia e Recursos Minerais do Estado de Pernambuco*. Recife: CPRM. 214p.

IBGE. (2007). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico em Pedologia. Manuais técnicos em Geociências. 2ª ed. Rio de Janeiro. 316p.

Lacerda, M.P.C.; Quemeneur, J.J.G.; Andrade, H.; Alves, H.M.R.; Vieira, T.G.C. (2009). Mapeamento preliminar de solos com horizontes B textural B nítico na região de lavras, MG. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n. 3, p. 788-795.

Larach, J.O.I. (1983). Usos de levantamento de solos. *Informe Agropecuário*, v. 9, n. 109, p. 26-32.

Lepsch, I.F. (2011). 19 lições sobre Pedologia. São Paulo: Oficina de textos. 456p.

Lopes, A.S.; Guilherme, L.R.G. (2004). Interpretação de análise de solos conceitos e aplicações. Associação nacional para difusão de adubos, Minas Gerais. Boletim técnico, nº. 2, 50p.

Menezes, J.B.; Araújo Filho, J.C.; Silva, C.B.; Barbosa Neto, M.V.; Araújo, M.S.B.; Cavalcanti, L.C.S. (2010). Melhoria do mapeamento de solos da escala 1:100.000 para 1:25.000 com base em estudos morfológicos da bacia do rio Natuba-PE. *Revista de Geografia*, v. 27, n. 3, Esp., p. 156-166.

Sampaio, E.P.M. (2008). Pedologia para ordenamento. Departamento de Geociências, Universidade de Évora, Évora. 16p.

Santos, A.C.; Salcedo, I.H. (2010). Fertilidade nas áreas de várzea e topo em função do uso do solo e posição do relevo. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 10, n. 2, p. 83-90.

Santos, R.D.; Lemos, R.C.; Santos, H.G.; Ker, J.C.; Anjos, L.H.C. (2005). Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. 5ª ed. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência de Solo. 100p.

Silva, A.C.; Torrado, P.V.; Pérez, M.G.; Martin Neto, L.; Vasquez, F.M. (2007). Relações entre matéria orgânica do solo e declividade de vertentes em topossequencia de Latossolos do Sul de Minas Gerais.

Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, p. 1059-1068.

Silva, C.E.M. (2007). Programa de Adequação Ambiental e Proposta de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos no Assentamento Chico Mendes (Ronda), Microbacia do Alto Natuba, afluente do Tapacurá-Pombos-PE. Monografia. Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco. Recife. 70p.

Silva, F.B.R.; Santos, J.C.P.; Silva, A.B.; Cavalcanti, A.C.; Silva, F.H.B.B.; Burgos, N.; Parahyba, R.B.V.; Oliveira Neto, M.B.; Sousa Neto, N.C.; Araújo Filho, J.C.; Lopes, O.F.; Luz, L.R.P.P.; Leite, A.P.; Souza, L.G.M. C.; Silva, C.P.; Varejão-Silva, M.A.; Barros, A.H.C. (2001). Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco: Recife: Embrapa Solos-Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento-UEP Recife. (Embrapa Solos. Documentos, 35). 1 CD ROM.