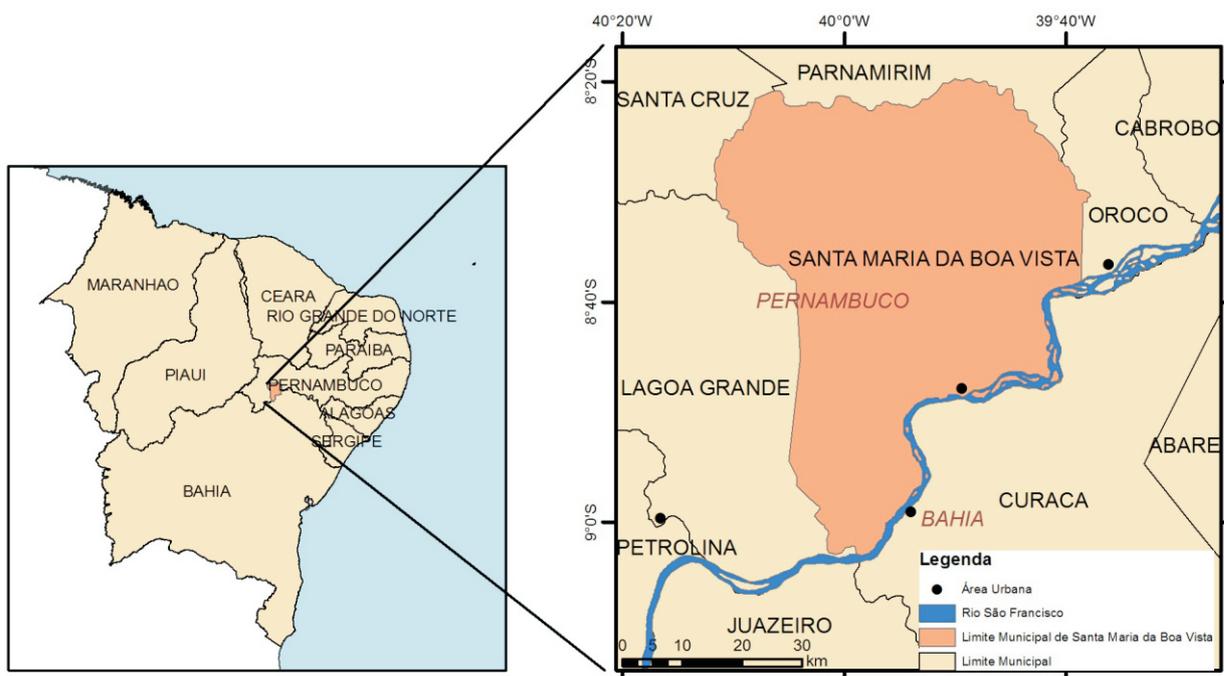


Solos do Município de Santa Maria da Boa Vista na Margem Esquerda do Rio São Francisco, Estado de Pernambuco



ISSN 1808-9968

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 104

**Solos do Município de Santa
Maria da Boa Vista: Margem
Esquerda do Rio São Francisco,
Estado de Pernambuco**

*Tony Jarbas Ferreira Cunha
Manoel Batista de Oliveira Neto
Vanderlise Giongo
Antônio Heriberto de Castro Teixeira
José Coelho de Araújo Filho
Maria Sonia Lopes da Silva
Iêdo Bezerra Sá
Tatiana Ayako Taura*

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
2012

Esta publicação está disponibilizada no endereço: www.cpatsa.embrapa.br

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23 CEP 56302-970 Petrolina, PE
Fone: (87) 3866-3600 Fax: (87) 3866-3815
sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima
Secretário-Executivo: Anderson Ramos de Oliveira

Membros: Ana Valéria Vieira de Souza
Andréa Amaral Alves
Gislene Feitosa Brito Gama
José Maria Pinto
Juliana Martins Ribeiro
Magna Soelma Beserra de Moura
Mizael Félix da Silva Neto
Patrícia Coelho de Souza Leão
Sidinei Anunciação Silva
Vanderlise Giongo
Welson Lima Simões

Supervisão editorial: Sidinei Anunciação Silva
Revisão de texto: Sidinei Anunciação Silva
Normalização bibliográfica: Sidinei Anunciação Silva
Tratamento de ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos
Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

1ª edição (2012): formato digital

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

**CIP. Brasil. Catalogação na Publicação
Embrapa Semiárido**

Solos do Município de Santa Maria da Boa Vista: margem esquerda do Rio São Francisco, Estado de Pernambuco/ Tony Jarbas Ferreira Cunha... [et al.]. – Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012.

52 p. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 104).

ISSN 1808-9968

1. Classificação do solo. 2. Cobertura vegetal. 3. Solo – degradação. 4. Brasil – Semiárido. 5. Rio São Francisco. I. Título. II. Série.

CDD 333.9533

© Embrapa 2012

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	8
Material e Métodos	12
Resultados e Discussão	15
Conclusões	59
Agradecimentos	60
Referências	60

Solos do Município de Santa Maria da Boa Vista: Margem Esquerda do Rio São Francisco, Estado de Pernambuco

Tony Jarbas Ferreira Cunha¹

Manoel Batista de Oliveira Neto²

Vanderlise Giongo³

Antônio Heriberto de Castro Teixeira⁴

José Coelho de Araújo Filho⁵

Maria Sonia Lopes da Silva⁶

Iêdo Bezerra Sá⁷

Tatiana Ayako Taura⁸

Resumo

A área de estudo localiza-se na região do Submédio do Vale do São Francisco, sob clima semiárido e as principais atividades são a agricultura e pecuária. O objetivo do trabalho é contribuir para melhor conhecimento dos solos do Município de Santa Maria da Boa Vista, PE, principalmente quanto à sua classificação taxonômica e variação de seus atributos físicos e químicos na paisagem. Foram identificadas 21 unidades de

¹ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos, pesquisador da Embrapa Semiárido, BR 428, km 152, Zona Rural, Petrolina-PE. tony@cpatsa.embrapa.br.

² Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Solos, pesquisador da Embrapa Solos, UEP-Recife, Recife, PE.

³ Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos, pesquisadora da Embrapa Semiárido.

⁴ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Geociências, pesquisador da Embrapa Solos, UEP-Recife, Recife, PE. coelho@uep.cnps.embrapa.br.

⁶ Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos, pesquisadora da Embrapa Solos, UEP-Recife, Recife, PE.

⁷ Engenheiro-florestal, D.Sc. em Geoprocessamento, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁸ Engenheira-cartógrafa, M.Sc. em Geotecnologias, analista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

mapeamento dominadas pelas classes dos Argissolos, Cambissolos, Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos, Planossolos e Vertissolos. Os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos somam 25.754,06 ha, o que corresponde 45,71% da área total. Os Cambissolos compreendem 6.896,94 ha (12,24%), os Luvisolos 1.781,52 ha (3,16%), os Planossolos 9.606,32 ha (17,05%), os Neossolos Flúvicos 312,25 ha, os Neossolos Litólicos 11.650,83 ha (20,68 %) e os Vertissolos 45,44 ha (0,08%). Destacam-se como limitações mais importantes, depois do clima: áreas com deficiência de drenagem; solos com fertilidade natural baixa; solos pouco profundos; e outros solos com presença de pedregosidade, entre outras. O principal aspecto positivo é a presença de solos profundos que, embora tenham fertilidade natural baixa, são importantes para fins de uso agrícola, sobretudo onde se pode utilizar a mecanização agrícola e fazer o cultivo irrigado.

Palavras-chave: Uso do solo, classificação dos solos, Semiárido.

Soils of Santa Maria da Boa Vista Municipality, State of Pernambuco: The Left Bank of The São Francisco River

Tony Jarbas Ferreira Cunha

Manoel Batista de Oliveira Neto

Vanderlise Giongo

Antônio Heriberto de Castro Teixeira

Iêdo Bezerra Sá

José Coelho de Araújo Filho

Maria Sonia Lopes da Silva

Iêdo Bezerra Sá

Tatiana Ayako Taura

Abstract

Sustainable use of natural resources, especially soil and water, has made an issue of growing importance, due to increased human activities. Consequently, there is a growing concern about the sustainable use and quality of these resources. In the Lower Middle São Francisco Basin (left riverside), an area under semi-arid climate and which land use is predominantly agriculture and livestock, was evaluated. This work aims to contribute to better knowledge of soils on municipality of Santa Maria da Boa Vista-PE, especially regarding their taxonomic classification and variation of their physical and chemical attributes in the landscape. We identified 21 mapping units dominated by classes of Ultisols, Inceptisols, Entisols, Fluvisols, and Vertisols. The Ultisols and Red-Yellow totaling 25.754,064 ha, which represents 45,71% of the total area. Cambisols understand

6.896,94 ha (12,24%), Luvisols 1.781,52 ha (3,16%), the Fragiustult soils 9.606,32 ha (17,05%), the Fluvisols 312,251 ha, the Entisols 11.650,83 ha (20,68%) and Vertisols 45.436 ha (0,08%). The most important limitations are the weather, and soils with poor drainage, low fertility, shallow, and presence of gravel, among others. The main positive aspect is the presence of deep soils, with low natural fertility, but important for agricultural use, mainly where the agricultural mechanization and irrigated cropping are feasible.

Keywords: Soil usage, soil classification, Semi-Arid.

Introdução

A paisagem do Submédio do Vale do São Francisco vem, ao longo dos anos, passando por constantes alterações em decorrência de atividades antrópicas. Como resultado, a vegetação original da Caatinga foi gradativamente eliminada pelo processo extrativista e parte convertida ao processo agrícola. Dessa forma, muitas áreas sem aptidão ou de aptidão restrita para o uso agrícola são cultivadas, aumentando o potencial de degradação pelo efeito da erosão atingindo, inclusive, a vegetação ciliar.

A exploração da terra em ambientes de matas ciliares tem exercido pressão prejudicial e degenerativa sobre o ambiente ribeirinho. A degradação do recurso solo, na maioria das vezes, tem sido provocada por ações humanas inadequadas sobre a base de recursos naturais. O mau uso dos recursos solo, água e planta de forma continuada, embora não tão visível, pode contribuir de forma expressiva, direta ou indiretamente, para a degradação ambiental. O manejo inadequado do solo nas várzeas do Rio São Francisco tem conduzido à salinização de áreas importantes. A exploração intensiva e extensiva das áreas de mata ciliar e a necessidade de recuperá-las trazem grandes desafios, haja vista as dificuldades de conciliar a garantia do sustento das famílias ribeirinhas e de torná-las parte integrante deste processo de reconstituição da mata ciliar.

A degradação desses recursos não é consequência inevitável do progresso humano e mesmo da densidade das populações, mas,

consequência de um tipo de crescimento econômico cruelmente insustentável em termos ecológicos; desigual e injusto em termos sociais (CAMARGO, 1998).

O Município de Santa Maria da Boa Vista, PE está inserido na região do Submédio do Vale São Francisco, que abrange áreas dos estados da Bahia e Pernambuco, estendendo-se da cidade de Remanso até a cidade de Paulo Afonso, ambas no Estado da Bahia (Figura 1).

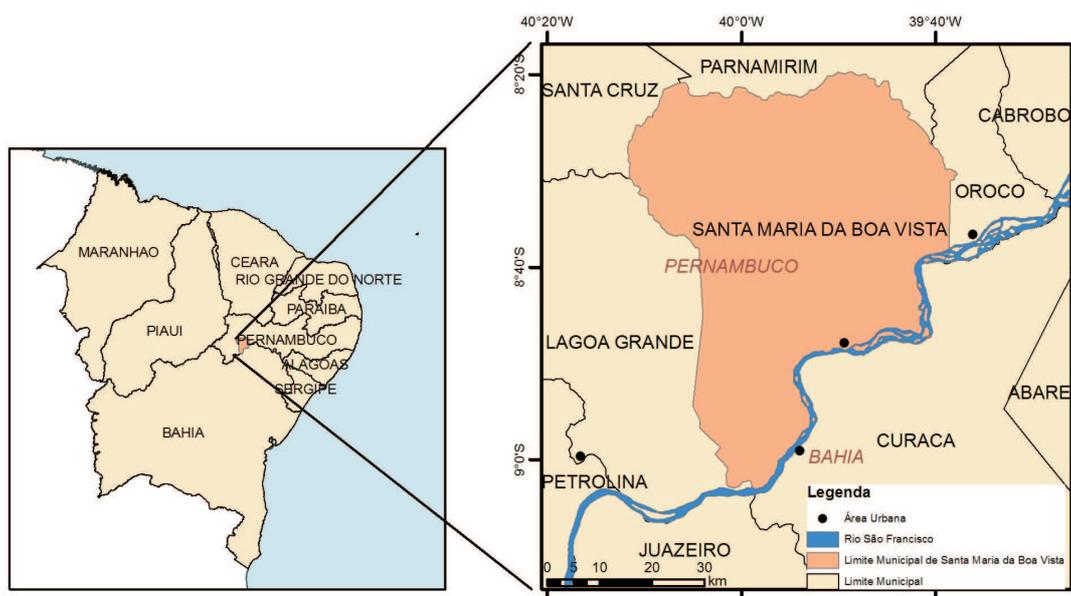


Figura 1. Localização esquemática do Município de Santa Maria da Boa Vista, PE.

O município localiza-se entre as coordenadas $-8^{\circ}37'28,9''$ S, $-39^{\circ}38'42,9''$ W e $-9^{\circ}03'16,3''$ S, $-40^{\circ}02'30,8''$ W, a uma altitude de 361 metros. Sua população, estimada em 2004, era de 41.870 habitantes e ocupa uma área de 3.001,17 km². Sua economia é baseada na agropecuária, indústria, comércio e serviços. Tem como municípios limítrofes Lagoa Grande, Parnamirim e Orocó.

O clima predominante da região é o semiárido, com temperatura média anual de 27 °C, classificado como BSw^{h'} por Köppen. Em função das características de clima e temperatura associadas à localização geográfica intertropical e à limpidez atmosférica na maior parte do ano, a evapotranspiração potencial é muito alta, sobretudo na parte norte do Vale, sendo de 3.000 mm anuais. A insolação também é alta e a umidade relativa do ar é baixa. O período seco é predominante, com cerca de 6 a 8 meses, podendo atingir até 11 meses nas áreas de maior aridez. A precipitação pluviométrica média anual é da ordem de 400 mm a 650 mm (JACOMINE; CALVACANTI, 1989), que ocorre de forma irregular e concentrada em 2 a 3 meses do ano, podendo ocorrer chuvas intensas (120 mm a 130 mm) num período de 24 horas.

No município estudado, a geologia e o material originário exercem papel de grande importância na formação dos solos em função da grande variação litológica da região. Segundo Brasil (1974a), ocorrem: (a) áreas do embasamento cristalino com predomínio de gnaisses, granitos, migmatitos e xistos; (b) áreas do cristalino recobertas por materiais mais ou menos arenosos, e (c) áreas sedimentares recentes de depósitos fluviais e eólicos do Quaternário.

Os xistos e gnaisses micáceos contêm intercalações de quartzitos e calcários cristalinos. Os xistos predominantes são do tipo muscovita-biotita-estaurólita-xistos granatíferos, quartzo-micaxisto, clorita-biotita-xistos granatíferos e sericita-clorita-xisto. Os gnaisses são placosos ou em bancos cinza-claros a cinza-avermelhados, constituídos de quartzo, plagioclásio, muscovita e mais raramente biotita e granada (BURGOS; CALVACANTI, 1990). Na área, ocorrem materiais relacionados ao

Pré-Cambriano com cobertura pedimentar, constituída por materiais arenosos, areno-argilosos, argilo-arenosos e, ainda, coberturas sedimentares do Terciário de coloração amarelada, com a presença de material macroclástico constituído principalmente por concreções ferruginosas e seixos de quartzo. Os depósitos do Quaternário de origem fluvial são constituídos principalmente de material argilossiltoso e siltoso dispostos margeando o rio. Já os depósitos eólicos constituem-se de materiais tipicamente arenosos, de granulometria fina e uniforme, formando as Dunas Continentais dispostas numa faixa um pouco afastada do leito do rio.

A maior parte do município está inserida na Depressão Sertaneja, que constitui uma superfície de pediplanação (depressão periférica do São Francisco) na qual ocorrem cristas e outeiros residuais (BRASIL, 1973a).

Geomorfologicamente, o município caracteriza-se por apresentar relevo plano a suave ondulado com vales muito abertos e com a presença de algumas elevações residuais na forma de inselbergues. Essa característica decorre da menor resistência dos xistos à erosão, onde sobressaem formas abauladas esculpidas em rochas graníticas e gnáissica.

A vegetação predominante no município é a Caatinga hiperxerófila, constituída por formações xerófilas, lenhosas, decíduas, normalmente espinhosas, com presença de plantas suculentas, tanto com padrão arbóreo como arbustivo, pouco densa a densa e com estrato herbáceo estacional (ANDRADE-LIMA, 1992). O porte mais elevado é definido pelas braúnas (*Schinopsis brasiliensis*), que podem alcançar até 20 m de altura. Também podem ser encontradas espécies de porte significativo como a faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*), imbirassu (*Psudobombax simplicifolium*), aroeira (*Astronium urundeuva*) e imburana-de-cambão (*Bursera leptophloeos*) (ANDRADE-LIMA, 1992).

A espécie que predomina na região é a jurema-preta (*Mimosa hostilis*), seguida pelo caroá (*Neoglaziovia variegata*), quebra-faca (*Croton*

conduplicatus), mororó (*Bauhinia cheilantha*), pinhão-brabo (*Jathropa pohiliana*) entre outras. Entre as cactáceas são encontradas espécies como o xique-xique (*Pilosocereus gounellii*), palmatória-de-espinho (*Opuntia palmadora*), coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*), rabo-de-raposa (*Arrojadoa rhodantha*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) e quipá (*Opuntia inamoena*).

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para o melhor conhecimento dos solos no Município de Santa Maria da Boa Vista, na margem esquerda do Rio São Francisco, principalmente quanto à sua classificação taxonômica e variação de seus atributos edáficos na paisagem.

Material e Métodos

Foi realizada uma revisão de literatura que compreendeu informações dos diversos estudos realizados na área, na forma de mapas e relatórios de levantamentos pedológicos; mapas e relatórios de geologia, geomorfologia, vegetação, clima, relevo, rede de drenagem superficial; mapas rodoviários, de divisão municipal e fisiográficos, documentos de práticas agrícolas predominantes e as características agrícolas e socioeconômicas da região.

O material cartográfico básico utilizado foi de cartas planialtimétricas na escala 1:25.000 com curvas de nível de 10 m em 10 m, utilizadas na elaboração do mapa final de solos. A interpretação dos principais padrões de solos, a partir do material cartográfico, foi feita com base nos diversos ambientes pedoclimáticos e outros fatores como drenagens, relevo, geologia e vegetação. Também são apresentados ao longo do texto, mapas com as unidades de mapeamentos individualizadas por tipo de solo na escala 1:280.000.

De posse desse material, procedeu-se uma interpretação dos principais padrões de solos, considerando-se os diversos ambientes pedoclimáticos e outros fatores interpretativos como drenagens, relevo, geologia e vegetação.

As descrições morfológicas dos solos no trabalho de campo e os resultados analíticos foram utilizados para definir a legenda de classes de solos do município. Para a elaboração da legenda baseou-se nas normas e critérios adotados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos (EMBRAPA, 1995) e a classificação taxonômica, conforme o *Sistema brasileiro de classificação de solos* (SANTOS et al., 2006).

Os trabalhos de cartografia para a espacialização e cálculos das áreas das unidades de mapeamento foram realizados pela digitalização das informações contidas no material cartográfico básico e as informações de campo com o uso do softwares Arcview.

As áreas situadas além de uma faixa de 3 km da margem do Rio São Francisco não contribuiriam efetivamente para o objetivo do trabalho que é a identificação dos solos das áreas relacionadas diretamente com a vegetação de mata ciliar. Portanto, foi estudada uma faixa de terra com 3 km de largura margeando as águas do rio, perfazendo uma área total de 56.336,52 ha.

Os limites e distribuição das diversas unidades de mapeamento foram identificados e estabelecidos no campo, sendo representados no mapa de solos. Foram também definidos os locais para a descrição de perfis e coleta de amostras dos principais solos. As descrições, amostragens e documentação fotográfica dos perfis dos principais solos mapeados foram feitas em trincheiras e cortes de estrada previamente limpos e, em alguns casos, com o auxílio do trado pedológico. Nestes procedimentos foram adotadas metodologias propostas por Santos et al. (2005).

Durante os trabalhos de campo foram identificados e descritos 19 perfis de solos completos e/ou parciais e sete amostras extras, totalizando 26 descrições e realizadas 280 observações em pontos georreferenciados. Também foram aproveitadas informações de perfis de solos de outros trabalhos de mapeamento existentes na região, como por exemplo, do *Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco* (EMBRAPA, 2001), do *Levantamento de solos da área de sequeiro do CPATSA*

(BURGOS; CALVACANTI, 1990) e do *Levantamento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco, Município de Petrolina, PE* (CUNHA et al., 2010). As amostras coletadas foram analisadas nos laboratórios da Embrapa Semiárido.

Após a análise e interpretação das informações disponíveis sobre solos e alguns fatores de formação, elaborou-se a programação dos trabalhos de campo que teve o objetivo de identificar e estabelecer os limites e distribuição das diversas unidades de mapeamento na área e posteriormente na confecção do mapa de solos.

Os solos foram examinados e caracterizados quanto a sua morfologia (horizontes, espessura, cor, textura, estrutura, cerosidade, *slickensides*, consistência, transição entre horizontes); classificação taxonômica; proporção de ocorrência na paisagem; situação topográfica; geologia e material de origem; pedregosidade e rochosidade; altitude; drenagem; vegetação predominante e o uso atual. Ainda foram observadas outras características ambientais de muita utilidade para a identificação e interpretação de uso das terras, como: aspectos geomorfológicos, erodibilidade dos solos, fatores de impedimento à mecanização e aspectos relacionados com a gênese dos solos. Nessa oportunidade, foram identificados alguns locais para a descrição de perfis e coleta de amostras dos principais solos identificados no mapeamento.

As descrições, amostragens e documentação fotográfica dos perfis dos principais solos mapeados foram feitas em trincheiras e cortes de estrada previamente limpos e, em alguns casos, com o auxílio do trado pedológico. Nesses procedimentos, foram adotadas metodologias propostas por (SANTOS et al., 2005).

Para a caracterização física e química dos solos foram utilizados os métodos descritos no *Manual de métodos de análise de solo* (EMBRAPA, 1997), sendo as análises realizadas no laboratório de solos da Embrapa Semiárido.

As análises físicas constituíram de: calhaus e cascalhos, terra fina, composição granulométrica, argila dispersa em água, grau de floculação e relação silte/argila. As análises químicas consideraram: pH em água e KCl (1 mol/L), carbono orgânico, fósforo assimilável, cálcio e magnésio trocáveis, potássio e sódio trocáveis, alumínio extraível, acidez extraível ($H^+ + Al^{+++}$), hidrogênio extraível; e foram calculados o valor S (soma de cátions trocáveis), o valor T (capacidade de troca de cátions), o valor V (percentagem de saturação de bases), a percentagem de saturação por Na^+ e a percentagem de saturação por Al^{+++} .

Os solos foram classificados segundo seus atributos e horizontes diagnósticos, características de natureza intermediária de unidades taxonômicas e grupamentos texturais, conforme normas em uso pela Embrapa (SANTOS et al., 2006). Características do meio físico que influenciam o uso e o manejo dos solos foram utilizadas como fases para subdivisões das unidades de mapeamento.

A subdivisão destas classes em nível categórico mais detalhado, conforme consta na legenda de solos, foi feita em função de: a) tipo de horizonte A; b) classe textural; c) saturação por bases; d) fase de vegetação e relevo (ANDRADE-LIMA, 1992).

Resultados e Discussão

Os principais resultados referem-se aos dados morfológicos e analíticos das classes de solos identificadas na área. Foi feita uma análise das variações observadas em todos os solos descritos e coletados. São apresentados conceitos gerais das ordens e, eventualmente, subordem dos solos encontrados na área estudada de acordo com Santos et al. (2006).

Os Argissolos compreendem solos com acúmulo de argila em subsuperfície e são constituídos por material com argila de atividade baixa (Tb) ou raramente alta (Ta), quando distróficos. Apresentam

horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos (SANTOS et al., 2006).

Argissolos Amarelos são solos com matiz mais amarelo que 5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (SANTOS et al., 2006). Os solos dessa classe apresentam as características gerais da classe Argissolo, mas foram individualizados, em nível hierárquico imediatamente abaixo, por critério de cor. Desse modo, o horizonte de acumulação de argila, B textural (Bt), apresenta tipicamente coloração amarelada, onde os teores de ferro, em geral são baixos, normalmente inferiores a 70 g/kg de solo, com predominância do óxido de ferro goetita. As cores mais frequentes ocorrem no matiz 10YR com valor e croma maiores que 4. Menos frequentemente, ocorrem no matiz 7,5yR, com valor e croma iguais ou maiores que 5.

Em geral, na área estudada os Argissolos Amarelos apresentam-se em relevo que varia de plano a suave ondulado, com predominância do primeiro, sob vegetação de Caatinga hiperxerófila. São bem a moderadamente drenados, com baixa capacidade de retenção de umidade, textura variável, podendo ser arenosa/média/argilosa, média/argilosa, média/média e arenosa/argilosa, com estrutura fraca a moderada, pequena a média, blocos subangulares, e consistência plástica e pegajosa no Bt.

O pH varia de 4,5 nos horizontes subsuperficiais a 7,0 nos horizontes superficiais. Portanto, trata-se de solos com características ácidas em subsuperfície até neutro nos horizontes superficiais, com valores de soma de bases (S) variando de 1,7 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ a 14,6 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de solo; capacidade de troca de cátions (valor T) entre 3,65 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ a 14,09 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de solo e saturação de bases (valor V) com valores variando de 39% a 97%. Os valores de alumínio trocável variam de 0,05 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ a 0,35 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de solo e saturação por alumínio menor que 10% no horizonte Bt. Os teores de carbono orgânico ficam entre 1,0 g kg^{-1} a 23,38 g kg^{-1} decrescendo em profundidade. (Figura 2).



Esses solos estão distribuídos em ambientes com vegetação de Caatinga hiperxerófila em relevo plano e suave ondulado. São solos desenvolvidos de materiais provenientes da alteração dos sedimentos terciários/quaternários pouco espessos que recobrem as rochas do embasamento cristalino. Essa classe de solos, além da limitação nutricional condicionada por sua baixa fertilidade natural, apresenta concreções ferruginosas em diferentes profundidades no perfil do solo e/ou com plintita e requer cuidados no seu manejo em função das variações que apresenta.

Os Argissolos estudados estão relacionados às áreas com recobrimento pedimentar que, em geral, formam os conhecidos Tabuleiros Interioranos (ARAÚJO FILHO et al., 2000; BRASIL, 1972, 1973b). São áreas semelhantes às chapadas baixas, em geral, constituídas de sedimentos muito intemperizados, caulíníticos e constituem material de origem desses solos. São, por conseguintes, ambientes onde ocorrem solos com características favoráveis ao uso agrícola.

No que se refere às limitações, esses solos, podem apresentar deficiência de drenagem, fertilidade natural baixa e pedregosidade. O principal aspecto positivo desses solos, na sua maioria, é a boa profundidade que, embora tenham fertilidade natural baixa, são importantes para fins agrícolas, sobretudo onde se pode utilizar a motomecanização e fazer o manejo irrigado.

As alternativas de uso destes solos variam muito, em decorrência da variação das suas características e da sua ampla distribuição por toda área estudada. Quando a textura é arenosa, há baixo teor de água disponível para as plantas, estando sujeitos à compactação se o horizonte A for especialmente de textura média ou mais argilosa.

As classes de solos identificadas nesse levantamento foram:

ARGISSOLO AMARELO Distrófico solódico e léptico.

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico dúrico plíntico.

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico plíntico e petroplíntico

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico abrúptico e não abrúptico plíntico e petroplíntico.

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico típico.

Argissolos Vermelho-Amarelos são solos com cores tipicamente no matiz 5YR, sendo, portanto, mais amarelos que 2,5YR ou mais vermelhos que 7,5 YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (SANTOS et al., 2006). Esses solos apresentam as características gerais dos Argissolos, mas são individualizados em nível hierárquico imediatamente abaixo por critério de cor. Possuem horizonte B textural (Bt), isto é, de acúmulo de argila, com cores na faixa do vermelho amarelado. As cores situam-se no matiz 5YR, com valores e cromas maiores que 4.

Na área deste estudo, os Argissolos Vermelho-Amarelos apresentam drenagem interna moderada a imperfeita. São desenvolvidos a partir de material residual de recobrimento, provavelmente do Terciário a início do Quaternário (BURGOS; CAVALCANTE, 1990), sobre rochas cristalinas (geralmente micaxistos) do Pré-Cambriano ou desenvolvidos diretamente de rochas desse embasamento cristalino.

Ocorrem em superfície planas, principalmente com declives entre 0% e 2%, ou em superfícies suavemente onduladas, com declividades de 2% a 5% (nestes casos, com predomínio de Argissolos líticos) e pedregosos.

Apresentam horizonte A fraco e moderado, que ocorrem indistintamente em proporções mais ou menos idênticas, dentro da área. Apresentam textura arenosa e franco-arenosa a franco-argilo-arenosa no horizonte A; média, franco-argiloarenosa e argilo-arenosa no horizonte Bt. A estrutura é moderada muito pequena e pequena granular e pequena e média blocos subangulares no horizonte A; é forte e moderada muito pequena e média blocos subangulares e angulares no horizonte B. A consistência no horizonte A, com o solo seco é ligeiramente dura; friável com o solo úmido e não plástica e não pegajosa com o solo molhado. A transição do A para Bt é plana e clara ou plana e gradual. A consistência do horizonte Bt com o solo seco é dura a muito dura e com o solo úmido varia de friável e firme. No estado molhado, é ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

Quimicamente, são solos pobres, no entanto, quando desenvolvidos de coberturas do Terciário/Quaternário com influência da rocha subjacente ou quando desenvolvidos de biotita, xisto, biotita-gnaiss, ortognaiss e granito, podem ser eutróficos.

A reação ao pH varia de 4,5 em subsuperfície a 7,0 no horizonte superficial. A soma de bases trocáveis é muito baixa e baixa com variação de $3,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ a $4,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de solo. Os teores de carbono são baixos, bem como a saturação por sódio trocável. Por se tratar de solos com a CTC muito baixa e apresentarem baixos níveis de alumínio trocável, estes apresentam o caráter eutrófico, apesar dos baixos teores de soma de bases.

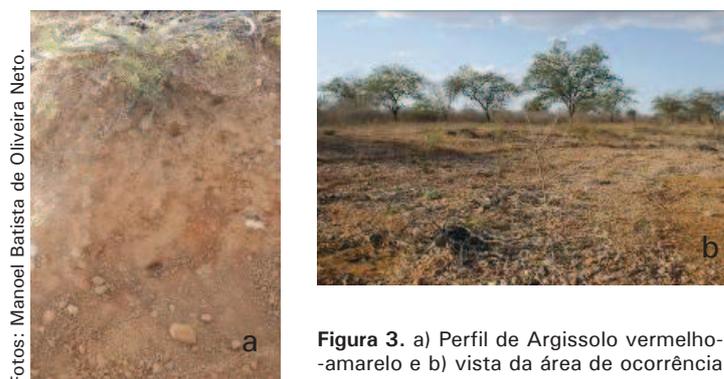
Assim como os Argissolos Amarelos, esses solos também estão relacionados às áreas com recobrimento pedimentar que, em geral, formam os conhecidos Tabuleiros Interioranos (ARAÚJO FILHO et al., 2000; BRASIL, 1972, 1973c). São constituídos de sedimentos muito intemperizados, caulínticos, e constituem material de origem desses solos. São, por conseguintes, ambientes onde ocorrem solos com características favoráveis à realização de atividades agrícolas.

Podem apresentar como limitações: deficiência de drenagem; fertilidade natural baixa e pedregosidade. O principal aspecto positivo desses solos, na sua maioria, é a boa profundidade que, embora tenham fertilidade natural baixa, são importantes para fins agrícola, sobretudo onde se pode utilizar a motomecanização e fazer o manejo irrigado.

As alternativas de uso desses solos variam muito, em decorrência da variação das suas características e da sua ampla distribuição por toda área estudada. Quando a textura é arenosa, há baixo teor de água disponível para as plantas, estando sujeitos à compactação se o horizonte A for especialmente de textura média ou mais argilosa.

Na área de estudo ocorrem também solos rasos, desenvolvidos diretamente do embasamento cristalino, com ou sem influência de cobertura pedimentar. Também foram encontrados solos com presença de horizonte plúntico, conferindo o caráter plúntico a esses solos. Verificou-se também, em algumas áreas, a ocorrência de pedregosidade, tanto em superfície com em subsuperfície.

Nesses solos a utilização agrícola é restringida pelas severas condições climáticas do Semiárido. Além disso, apresentam fortes limitações de uso quando secos, por apresentarem a consistência muito dura, dificultando a penetração e o crescimento das raízes, além da presença de pedregosidade na superfície e na massa do solo, dificultando a mecanização agrícola. (Figura 3).



As classes de solos identificadas neste levantamento foram:

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico plântico.

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutróficos e Distróficos petroplínticos.

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutróficos e Distróficos abrupto plínticos e petroplínticos.

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico típico.

Na Figura 4, podemos observar a distribuição e ocorrência dos Argissolos no Município de Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista, PE.

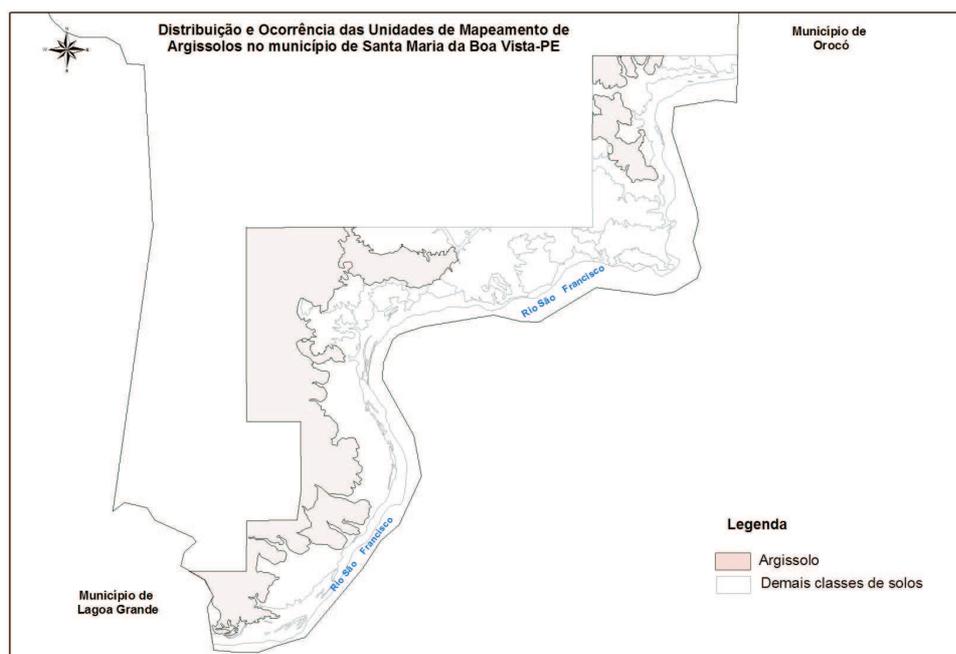


Figura 4. Distribuição esquemática das unidades de mapeamento com predomínio de Argissolos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE (Escala 1:280.000).

Pode-se dizer que nas superfícies com recobrimento pedimentar sobre rochas cristalinas, os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos desenvolvidos em relevo plano e suave ondulado, por serem derivados de materiais retrabalhados (coberturas do Terciário), apesar das boas condições físicas, apresentam como principais limitações: baixa fertilidade natural e, às vezes, pedregosidade. Portanto, exigem a remoção das pedras e a aplicação de fertilizantes para melhorar as condições de fertilidade exigidas pelas culturas adaptadas às condições climáticas da região. Alguns Argissolos podem apresentar limitações quanto aos aspectos físicos em função do alto grau de coesão natural quando secos e do adensamento que normalmente ocorre no horizonte AB e, ou BA, que vão dificultar a permeabilidade e diminuir a infiltração da água no solo.

A classe dos Cambissolos é constituída por solos pouco desenvolvidos, cuja característica diferencial é a presença de um horizonte B incipiente (SANTOS et al., 2006). São solos minerais, não hidromórficos, pouco profundos ou profundos, com textura variando de média, siltosa a muito argilosa, com drenagem acentuada a imperfeitamente drenada. Apresentam sequência de horizontes do tipo A, Bi, e C ou Cr. O horizonte A é predominantemente moderado, podendo ser qualquer outro, excluído o chernozêmico, quando a argila do horizonte Bi for de atividade alta. A estrutura apresenta-se com grau de desenvolvimento fraco a moderado, variando de pequena a média granular e pequena a média em blocos subangulares; a consistência, quando úmido, é friável a firme e varia de ligeiramente plástica a plástica e de ligeiramente pegajosa a pegajosa, quando molhado. Essa classe de solo pode apresentar argila de atividade baixa a alta, podendo ser eutróficos ou distróficos. Ocorrem em classes de relevo que vão do plano ao forte ondulado.

A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com grãos simples ou maciços. Horizonte com plintita ou com gleização pode estar presente em solos dessa classe, desde que não caracterize condições diagnósticas de outras classes de solos (Figura 5).



Figura 5. a) Perfil de CAMBISSOLO FLÚVICO e b) vista da área de ocorrência de vegetação ciliar bastante degradada.

Na região estudada, os processos pedogenéticos ainda não destruíram as principais reservas minerais oriundas do material de origem, o que permite uma distinção destes solos com os Latossolos, pois estes, não apresentam materiais primários na massa do solo. Os Cambissolos não apresentam incremento significativo de argila entre os horizontes A e B, característica que permite sua distinção com a classe dos Argissolos. Quanto à profundidade, observa-se desde solos rasos até profundos.

Os Cambissolos Flúvicos na área de estudo ocorrem em relevo plano e são oriundos de sedimentos aluvionares do Quaternário. Apresentam no horizonte A textura franca, estrutura fraca a moderada, pequena e média em blocos subangulares ou angulares, com partes maciças e grãos simples. A consistência do solo seco varia de dura a muito dura e, quando úmido, de firme a muito firme, e no estado molhado é muito plástica e muito pegajosa.

No horizonte B a consistência é dura a muito dura com o solo seco, firme a muito firme quando úmido e muito plástica e muito pegajosa quando molhado. A cor no horizonte A apresenta matiz 10YR com valor 4 ou 5 e croma em torno de 4. No horizonte B, o matiz dominante é 10YR com valor entre 5 e 6 e croma de 2 a 4, ocorrendo também cores nos matizes 7,5YR e 2,5YR. São eutróficos, com valor de saturação por bases variando de 70% a 100%. Em muitos casos apresentam

elevados teores de saturação por sódio, que lhes confere caráter sódico, solódico e salino.

Na área de estudo, esses solos ocorrem em ambientes de deposição sedimentar recentes. Por serem áreas rebaixadas e com solos relativamente profundos, acumulam e mantêm a umidade por um período mais prolongado do que nas áreas adjacentes do ambiente semiárido com rochas cristalinas. Em tais ambientes, o relevo é predominantemente plano, mas, por vezes, pode conter algumas irregularidades por causa da presença de afloramentos rochosos. Em termos geológicos compreendem os aluviões do período Quaternário que tipicamente formam deposições estratificadas com granulometria diversificada (DANTAS, 1980). Em conformidade com o material de origem, esses solos ocorrem associados com alguns Neossolos Flúvicos. Como inclusões nesses ambientes, observa-se alguns Vertissolos e sedimentos recentes que ainda não constituem solos, mas apenas tipos de terreno.

Como limitações, além do clima semiárido com chuvas escassas e irregulares, destacam-se principalmente os riscos de inundações, conforme o regime de chuva regional, e os de salinização e/ou de sodicidade. Apesar dessas restrições, são ambientes onde se destacam solos com média e até mesmo alta fertilidade natural que, se manejados adequadamente respeitando-se a legislação ambiental em vigor, podem permitir boas produtividades. Por isso, são áreas muito utilizadas pelos agricultores familiares.

As classes desses solos que foram identificadas neste levantamento foram:

- CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico salino e gleissólico.
- CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico típico.
- CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico vertissólico.
- CAMBISSOLO FLÚVICO Ta eutrófico vertissólico solódico.

Na Figura 6, observa-se a distribuição e ocorrência dos Cambissolos Flúvicos no Municípios de Santa Maria da Boa Vista, PE.

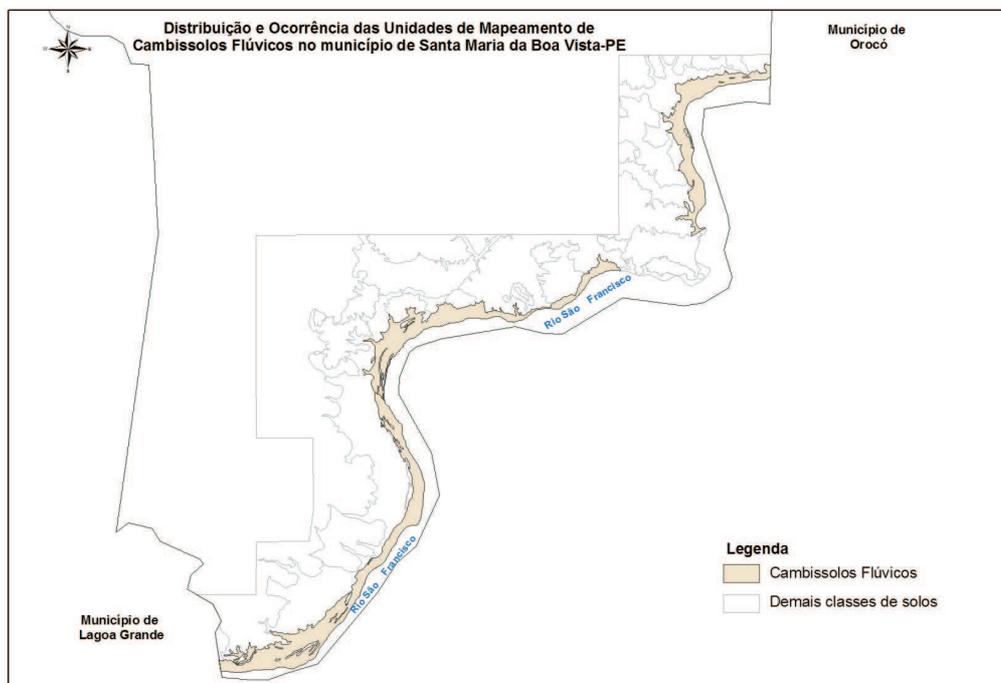


Figura 6. Distribuição esquemática das unidades de mapeamento com predomínio de Cambissolos Flúvicos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE (Escala 1:280.000).

Os Luvisolos são solos constituídos por material mineral, com argila de atividade alta, alta saturação por bases e horizonte B textural ou B nítico imediatamente abaixo de horizonte A fraco, ou moderado ou proeminente, ou E, satisfazendo os seguintes requisitos: horizonte plúntico, se presente não é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural; horizonte glei, se ocorrer, inicia-se após 50 cm de profundidade, não coincidindo com a parte superficial do horizonte B textural (SANTOS et al., 2006).

Esses solos variam de bem a imperfeitamente drenados, sendo normalmente pouco profundos (60 cm a 100 cm), com sequência de horizonte A, Bt, e nítida diferenciação entre horizontes A e Bt, por causa do contraste de textura, cor e/ou estrutura entre os mesmos. A transição do horizonte A para o horizonte Bt é clara ou abrupta, e

grande parte dos solos dessa classe possui mudança textural abrupta. Podem apresentar pedregosidade na parte superficial e o caráter solódico ou sódico na parte subsuperficial.

Como ocorrem em áreas de elevada deficiência hídrica anual, é necessário o emprego da irrigação em cultivos menos resistentes à seca. Essa prática requer cautela haja vista a elevada evaporação ocorrente no ambiente semiárido. Por esses solos serem ricos em bases e alguns apresentarem grandes quantidades de sódio nas camadas subsuperficiais podem ainda serem salinizados se manejados incorretamente.

Na área estudada, a ocupação desses solos tem sido com pecuária extensiva, palma-forrageira, milho e feijão. A irrigação, quando necessária, deve ser utilizada nas áreas dos solos menos rasos e de relevo plano a suave ondulado, com água de boa qualidade e, se necessário, drenagem.

Luvissolos Hápicos são solos que não apresentam o caráter crômico, na maior parte do horizonte B, inclusive BA (SANTOS et al., 2006). Na área estudada, possuem cores no horizonte A, quando úmido, no matiz 10YR, valores 2 e 3 e croma 4. Já no horizonte Bt, apresentam cores brunadas ou acinzentadas, sendo mais comum a bruno-forte no horizonte Bt. A estrutura do horizonte A é fraca e moderada pequena blocos subangulares e granular; a consistência do solo seco é dura; no solo úmido é muito firme e quando o solo está no estado molhado é ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. A transição do horizonte A para o horizonte Bt é abrupta e a textura do horizonte A é areia franca ou franco-argilo-arenosa. No horizonte Bt a textura é franco-arenosa e a estrutura é fraca pequena em blocos subangulares. A consistência é dura no solo seco, firme a extremamente firme quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado.

Quimicamente, apresentam atividade de argila alta e alta saturação de bases com variação de 74% a 88%. A soma de bases varia de 2 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ a 4 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de solo e a reação do solo indicada pelo pH é moderadamente ácida com variação no solo de 5,8 a 6,1 (Figura 7).

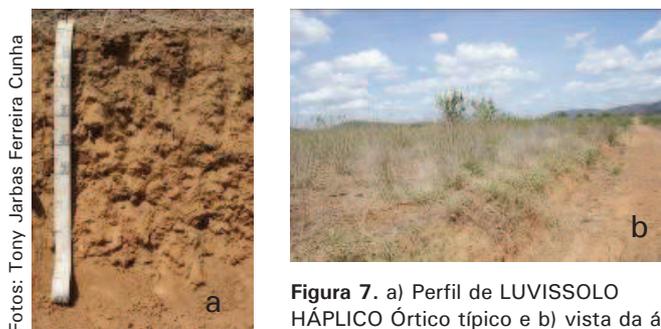


Figura 7. a) Perfil de LUVISSOLO HÁPLICO Órtico típico e b) vista da área de ocorrência no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE.

Esses solos estão distribuídos em relevo suave ondulado e ondulado, desenvolvidos sob vegetação de Caatinga hiperxerófila. São originados da alteração de materiais provenientes de rochas (micaxistos e gnaisses). Apresentam elevada potência nutricional, decorrente das altas quantidades de nutrientes disponíveis às plantas e de minerais primários facilmente intemperizáveis e são ricos em bases trocáveis, especialmente o potássio. O relevo em que ocorrem facilita o emprego de máquinas agrícolas, podendo também ocorrer em relevo mais movimentado.

A maior limitação ao uso agrícola destes solos é a deficiência de água na área onde ocorrem. Outras limitações decorrem da presença frequente de calhaus e até mesmo matacões que se espalham na superfície do solo e na camada superficial. A consistência muito dura a extremamente dura dificulta o desenvolvimento do sistema radicular das culturas. Apresentam alta erodibilidade, mesmo quando em relevo suave ondulado como consequência da coesão e consistência do horizonte superficial e da expressiva mudança textural para o horizonte Bt. A irrigação, quando necessária, deve ser utilizada nas áreas dos solos menos rasos e de relevo plano a suave ondulado. No município estudado, esses solos vêm sendo cultivados com cebola, manga, pastagens, entre outras culturas.

A classe de solo identificada foi:

LUVISSOLO HÁPLICO Órtico típico

Luvissolos Crômicos são solos com caráter crômico na maior parte do horizonte B, inclusive BA (SANTOS et al., 2006). Na área estudada foram identificados os Luvissolos Crômicos Órticos planossólicos que compreendem luvissolos intermediários para a classe de solos Planossolo. Apresentam mudança textural abrupta e coloração variegada e, ou, mosqueados por causa dos processos de redução e, ou, oxidação no horizonte B, cujas cores não satisfazem os requisitos para B plânico, ou com o horizonte B plânico em posição não diagnóstico para Planossolos, dentro de 100 cm de profundidade do solo (SANTOS et al., 2006).

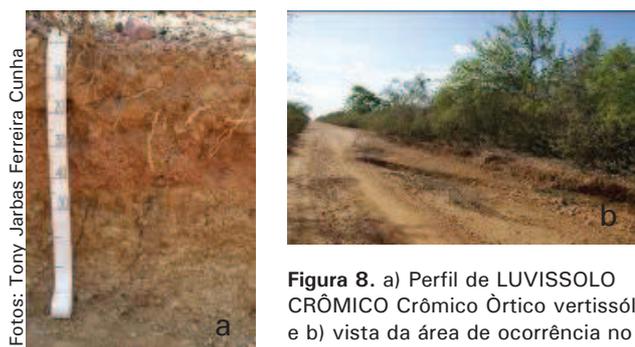
Possuem horizonte A moderado textura média/argilosa. O horizonte Bt apresenta coloração vermelho amarelada a brunada nos matizes 5YR a 10YR valor 3 a 5 e croma 2 a 5, bem como coloração variegada composta de bruno-escuro, bruno-avermelhado, bruno-avermelhado-escuro e bruno acinzentado escuro nos matizes 7,5YR a 2,5Y. Em geral, o topo do horizonte Bt é mais avermelhado em relação às demais partes desse horizonte. A transição do horizonte A para o horizonte Bt é normalmente abrupta. Em geral, a estrutura no horizonte Bt é moderada a fortemente desenvolvida, prismática, composta de blocos médios a grandes.

A textura do horizonte A é geralmente franco-arenosa; a estrutura é fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; a consistência do solo seco é dura e do solo úmido é firme; no solo molhado é ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. A textura do horizonte Bt é franco-argilo-arenosa, e a estrutura é moderada média e pequena blocos subangulares e angulares; a consistência é extremamente firme no solo úmido e muito plástico e muito pegajoso no solo molhado. A espessura do horizonte A varia de 15 cm a 25 cm.

Quimicamente, apresenta atividade de argila alta e alta saturação por bases com variação de 89% a 94%. A soma de bases trocáveis é média a alta, com variação de 10 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ a 21,0 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de argila. O pH varia de 6,0 e 7,0.

Assim como os Luvisolos Háplicos, também apresentam elevado potencial nutricional, decorrente das altas quantidades de nutrientes disponíveis às plantas e de minerais primários facilmente intemperizáveis, e são ricos em bases trocáveis, especialmente o potássio. O relevo em que ocorrem facilita o emprego de máquinas agrícolas, podendo também ocorrer em relevo mais movimentado. A maior limitação ao uso agrícola desses solos é a deficiência de água na área onde ocorrem. Outras limitações decorrem da presença frequente de calhaus e até mesmo matacões que se espalham na superfície do solo e na camada superficial. A consistência muito dura a extremamente dura dificulta o desenvolvimento do sistema radicular das culturas. Apresentam alta erodibilidade, mesmo quando em relevo suave ondulado como consequência da coesão e consistência do horizonte superficial e da expressiva mudança textural para o horizonte Bt. A irrigação, quando necessária, deve ser utilizada nas áreas dos solos menos rasos e de relevo plano a suave ondulado. No município estudado, esses solos também vêm sendo cultivados com cebola (*Allium cepa*), manga (*Mangifera indica* L.), pastagens, entre outras culturas.

Esses solos estão relacionados a uma vasta superfície rebaixada e, em geral, pouco movimentada, típica do ambiente semiárido, na qual, por vezes, emergem serras e serrotes de forma esparsa, quebrando a monotonia do relevo, que em termos geológicos caracteriza-se por apresentar uma litologia muito diversificada (DANTAS, 1980) (Figura 8).

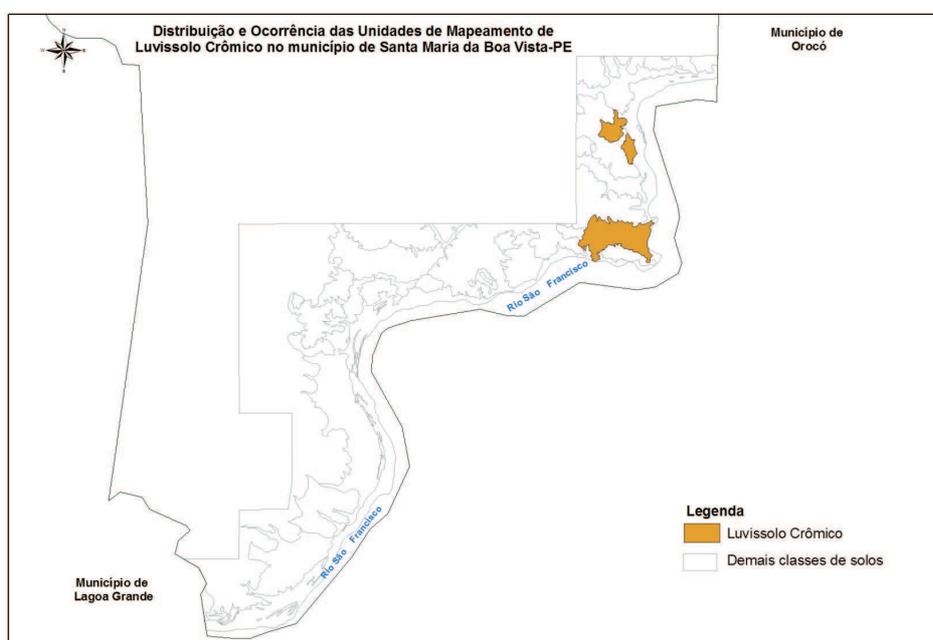


As classes de solos identificadas neste levantamento foram:

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico planossólico.

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico solódico.

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico.



Município de Santa Maria da Boa Vista, PE.

Figura 9. Distribuição esquemática das unidades de mapeamento com predomínio de Luvissoles no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE (Escala 1:280.000).

Neossolos são solos constituídos por material mineral, podendo englobar material orgânico pouco espesso (menos de 20 cm de espessura), com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da

baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário. Não apresentam qualquer tipo de B diagnóstico e Horizonte plúntico, glei, vértico e A chernozêmico, que, quando presente, não satisfaz aos requisitos de outras classes de solos (SANTOS et al., 2006).

Em Santa Maria da Boa Vista, PE foram mapeadas as classes dos Neossolos Flúvicos e Neossolos Litólicos.

Neossolos Flúvicos são solos que ocorrem nas várzeas, planícies aluviais e terraços aluvionares relacionados ao Holoceno. Em função da grande heterogeneidade do material originário, com grande variação de classes texturais, estes solos foram considerados com a textura indiscriminada. A drenagem desses solos varia de excessivamente drenados nos mais arenosos a imperfeitamente drenados nos mais argilosos.

Os Neossolos Flúvicos mapeados na área estudada são de coloração variada, indo do bruno-acinzentado ao bruno-amarelado-escuro nos matizes 10YR e 7,5YR. A presença de cores acinzentadas no matiz 2,5YR confere a alguns desses solos o caráter gleissólico. A textura é, normalmente, bastante variável entre os perfis e dentro do mesmo perfil.

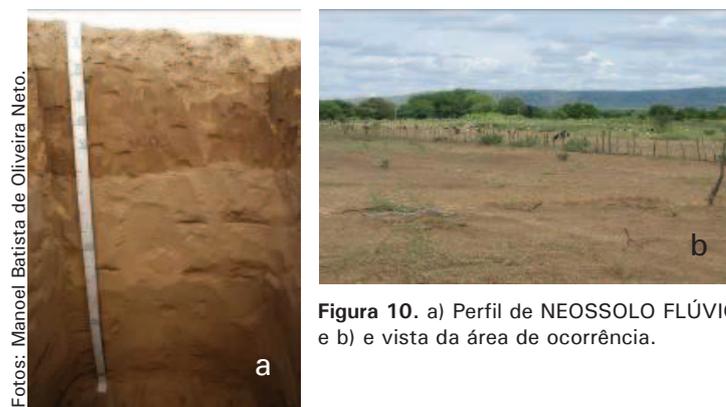
A distribuição das frações granulométricas é muito variável entre e ao longo dos perfis, com valores de 10 g kg⁻¹ a 300 g kg⁻¹; 60 g kg⁻¹ a 580 g kg⁻¹; 120 g kg⁻¹ a 890 g kg⁻¹, respectivamente, para as frações argila, silte e areia. A argila dispersa em água é relativamente alta em alguns perfis, chegando a 240 g kg⁻¹, ou seja, 24% da argila total.

Os valores de pH no horizonte A variam de 5,6 a 7,5, caracterizando esses solos como ligeiramente ácidos, até ligeiramente alcalinos. Nas camadas C, na maioria dos perfis, o pH fica em torno de 5,5.

Os valores de soma de bases variam de 4 cmol_c kg⁻¹ a 50 cmol_c kg⁻¹ e a CTC de 5 cmol_c kg⁻¹ a 25 cmol_c kg⁻¹. Os valores de saturação por bases, na sua maioria, são superiores a 50%, o que confere caráter eutrófico a esses solos. Já os níveis de fósforo assimilável são baixos, mas em alguns solos, por causa do uso agrícola, esses chegam a mais 50 mg kg⁻¹ de solo.

Os teores de carbono orgânicos também são baixos e os valores de saturação por sódio variam de 0,17 a 49. A condutividade elétrica, por sua vez, varia de 0,06 mS cm⁻¹ a 49,6 mS cm⁻¹. Os elevados valores de saturação por sódio e a elevada condutividade elétrica conferem a esses solos as características sódica salina, sódica sálica e solódica. Esses elevados teores de sódio trocável, em parte, estão relacionados ao uso inadequado dessas terras.

Os Neossolos Flúvicos têm grande potencialidade agrícola, mesmo os com baixa saturação por bases, em função da posição que ocupam na paisagem, ou seja, áreas de várzea, pouco ou não sujeitas à erosão, onde a motomecanização agrícola pode ser praticada intensivamente. Por causa da sua origem, são muito heterogêneos quanto à textura e outras propriedades físicas e químicas, que influenciam grandemente no seu uso agrícola. A principal limitação desses solos são atribuídas aos riscos de inundação a que podem estar submetidos (Figura 10).



As classes destes solos distinguida neste levantamento foram:

- NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico.
- NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico solódico.
- NEOSSOLO FLÚVICO Sódico típico.
- NEOSSOLO FLÚVICO Sódico vertissólico.

Na Figura 11, observa-se a distribuição e a ocorrência dos Neossolos Flúvicos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE.

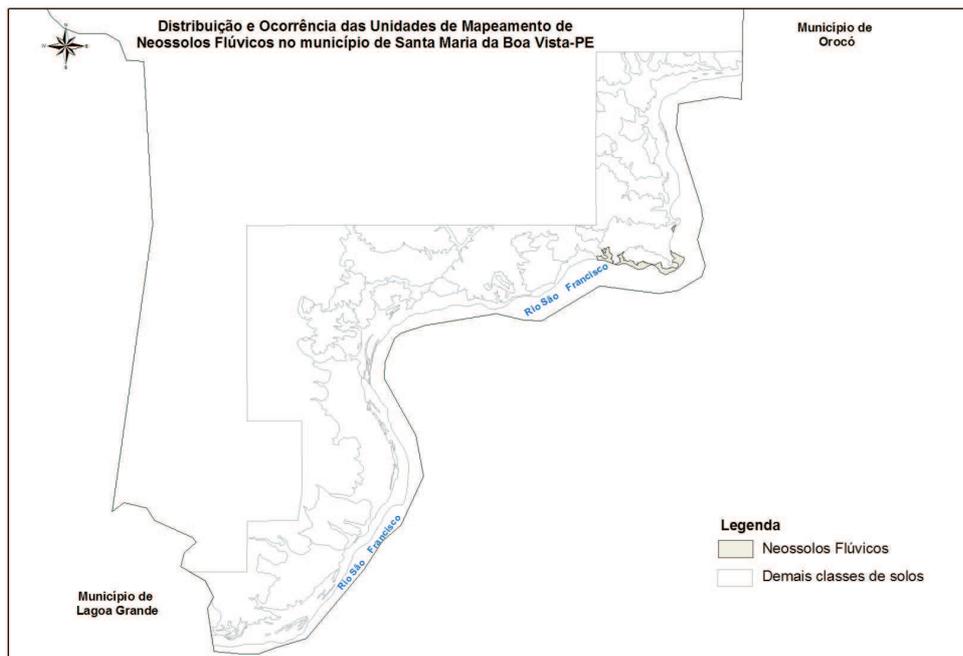


Figura 11. Distribuição esquemática das unidades de mapeamento com predomínio de Neossolos Flúvicos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE (Escala 1:280.000).

Neossolos Litólicos são solos pedogeneticamente pouco evoluídos e rasos. Apresentam horizonte superficial A ou hístico (H ou O com menos de 20 cm de espessura), assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões) e que apresentam um contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (SANTOS et al., 2006). Na área estudada esses solos possuem sequência de horizonte Ap, Cr, R ou A, R. O horizonte A é do tipo moderado com coloração brunada

no matiz 10 YR. A textura é franco-arenosa com cascalho e a estrutura é fraca, pequena a média, em blocos subangulares e grãos simples. A consistência no estado seco é ligeiramente dura e, quando molhada, é não plástica e não pegajosa. O horizonte C apresenta-se extremamente pedregoso e fragmentado, com textura areia-franca. Quanto às características químicas, apresentam uma soma de bases muito baixa (menor que $5,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$). O valor de saturação por bases varia de 47% a 81%. Os teores de fósforo são baixos, assim como os valores do carbono orgânico, que não ultrapassam 7 g kg^{-1} de solo.

Na área estudada, esses solos são desenvolvidos de rochas tipo biotita-xistos e gnaisses, em relevo ondulado a forte ondulado, apresentando erosão laminar severa e em sulcos e são bem drenados.

Esses solos apresentam poucas alternativas de uso por se tratar de solos rasos ou muito rasos e, usualmente, rochosos e pedregosos. Situam-se em áreas acidentadas de serras e encostas íngremes, normalmente com problemas de erosão laminar e em sulcos, severa ou muito severa. A pequena espessura do solo, com frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no seu perfil, e grande suscetibilidade à erosão, são as maiores limitações ao uso agrícola (Figura 12).



Figura 12. a) Perfil de NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário e b) vista da área de ocorrência.

As classes desses solos distinguidas neste levantamento foram:

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico fragmentário.

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico.

Na Figura 13 pode-se observar a distribuição e a ocorrência dos Neossolos Litólicos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE.

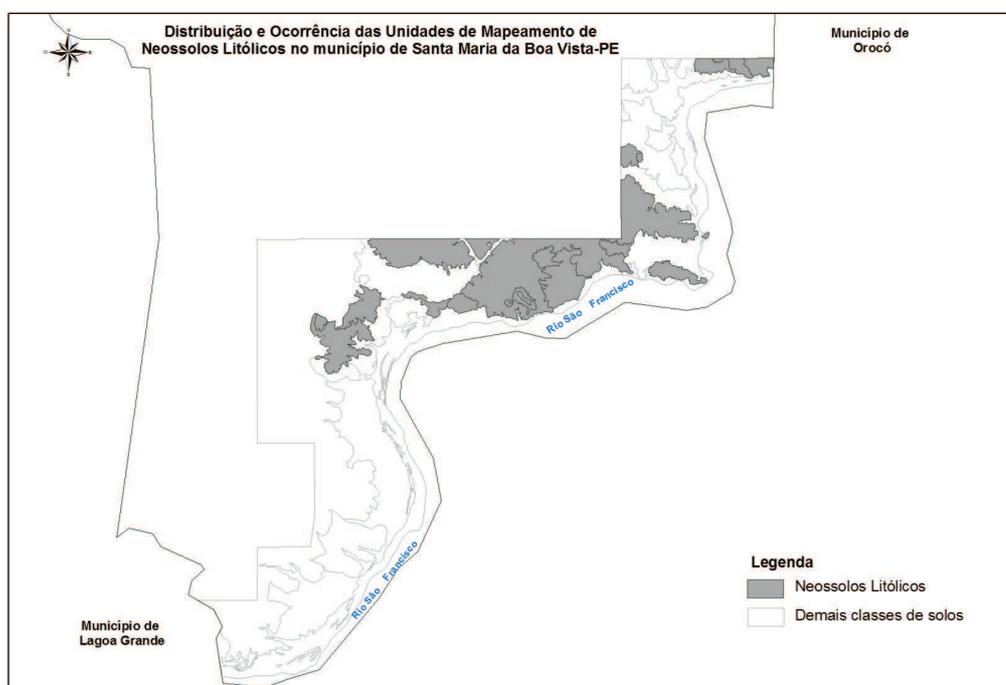


Figura 13. Distribuição esquemática das unidades de mapeamento com predomínio de Neossolos Litólicos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE (Escala 1:280.000).

Planossolos são solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com horizonte Bt (plânico) imediatamente subjacente. Essa modalidade de Bt é tipicamente adensada, em geral de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta; constituindo, às vezes, um horizonte pã, responsável pela detenção de lençol d'água sobreposto (suspensão) de existência periódica e presença variável durante o ano.

Podem apresentar qualquer tipo de horizonte A, comumente seguido, de um horizonte E alvíco ou não, e estes seguidos de B plânico, tendo sequência de horizonte A, Bt ou A, E ou Eg seguidos de Bt, Btg Btn ou Btn (SANTOS et al., 2006).

Na área de estudo, fazem parte dessa classe, solos com horizonte B plânico, o qual contrasta, abruptamente, com o horizonte A sobrejacente de textura leve. É importante destacar, ainda, que na área onde o estudo foi realizado, esses solos apresentam feições associadas com umidade, apresentando cores de redução e/ou mosqueados decorrentes de uma drenagem imperfeita ou má.

Quanto à relação solo-paisagem, estes se situam em posições topográficas baixas, planas e, às vezes, abaciadas. Uma estreita faixa de separação entre os horizontes A e B, evidencia no campo, a mudança textural abrupta que separa os referidos horizontes, onde o horizonte A, mais leve, contrasta com o horizonte B subjacente de textura mais pesada, geralmente adensada e com baixo grau de flocculação.

Apresentam-se predominantemente Eutróficos, tanto nos horizontes superficiais como nos subsuperficiais, e com elevados teores de sódio trocável em subsuperfície. Ocorrem também, solos Distróficos, principalmente aqueles com horizontes superficiais mais lavados.

Esses solos, na área estudada, apresentam sequência de horizontes A, E, Btn, Crn ou A, Btn, Crn, que somam mais de 100 cm de espessura. O horizonte A, com cores brunadas nos matizes 10YR e 7,5YR, é fraco ou moderado, apresentando espessura de 18 cm a 28 cm e textura arenosa (areia e areia-franca). A estrutura é fraca do tipo pequena e média em blocos subangulares e angulares e grãos simples. A consistência é variável, podendo ser macia ou ligeiramente dura. O horizonte E, quando presente, também se apresenta com cores brunadas (10 YR) e textura arenosa, de consistência não plástica e não pegajosa. O horizonte Btn, quando úmido, também é brunado, com cores (1,5Y ou 10YR), textura média, consistência muito dura a extremamente dura no solo seco, e plástica e pegajosa com solo molhado.

Tratando-se das propriedades químicas, os Planossolos apresentam reação moderadamente ácida a praticamente neutra, com valores de pH em torno de 5,7 no horizonte A chegando até 8,5 no horizonte Btn.

A soma de bases varia de 1,3 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ a 5 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de solo no horizonte A e de 5 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ a 16 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de solo no Btn. Os valores de CTC são baixos, não ultrapassando 17 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de solo. São Eutróficos no horizonte Btn.

Os teores de carbono orgânico são baixos e a saturação por sódio varia, em geral, de 19% a 42% no horizonte Bt, conferindo caráter nátrico a esses solos. A condutividade elétrica varia de 0,8 dS m^{-1} a 8 dS m^{-1} a 25 °C, nos horizontes Btn, conferindo-lhe, em parte, caráter salino (SANTOS et al., 2006).

Mesmo com baixos teores de matéria orgânica e de fósforo assimilável, os Planossolos apresentam uma regular fertilidade natural, apresentando como principais limitações ao seu uso agrícola: a alta saturação por sódio, a falta de água no período seco e o excesso de água no curto período de chuvas, decorrentes, principalmente, de suas propriedades físicas e da posição que ocupam na paisagem, geralmente, em áreas planas rebaixadas (Figura 14).

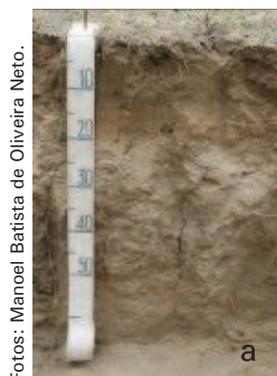


Figura 14. a) Perfil de PLANOSSOLO HÁPLICO e b) vista da área de ocorrência

Os Planossolos estão diretamente relacionados com os materiais de cobertura pedimentar sobre rochas cristalinas, principalmente granitos e gnaisses. A vegetação primária predominantemente sobre esses solos é a Caatinga hiperxerófila.

Também foi constatada a presença de Planossolos Nátricos – solos apresentando horizonte plânico com caráter sódico imediatamente abaixo de um horizonte A ou E. A saturação por sódio desses solos está em torno de 20% no horizonte Btn.

As classes de Planossolos que foram identificadas neste levantamento foram:

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico.

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico.

A distribuição e a ocorrência dos Planossolos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE podem ser observadas na Figura 15.

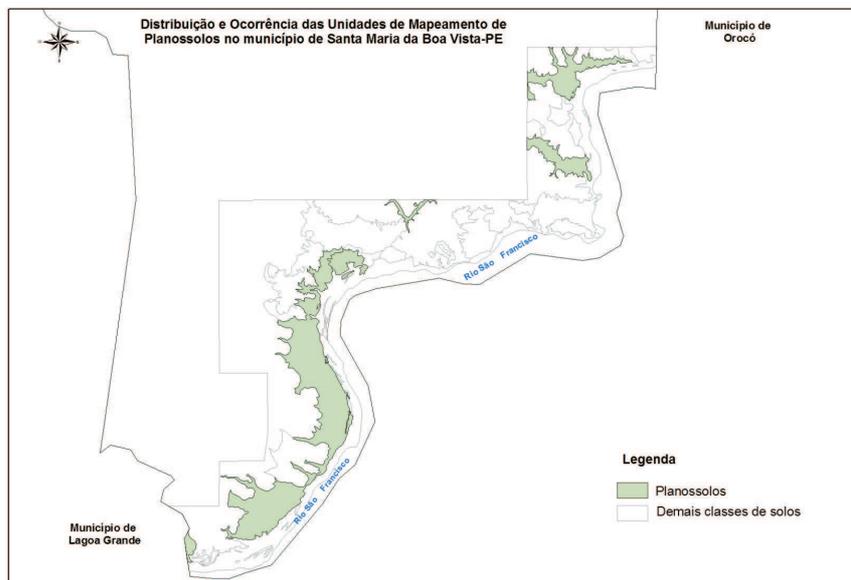


Figura 15. Distribuição esquemática das unidades de mapeamento com predomínio de Planossolos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE (Escala 1:280.000).

Vertissolos são solos minerais não hidromórficos ou com séria restrição temporária à percolação de água, com 30% ou mais de argila ao longo do perfil e que apresentam pronunciada mudança de volume de acordo com a variação do teor de umidade, apresentando sequência de horizontes A-Biv-R ou A-Cv-Cr-R. Têm como feições morfológicas características, a presença de fendas de retração largas e profundas que se abrem desde o topo do perfil nos períodos secos e superfícies de fricção (slickensides) em seções mais internas do perfil portadoras de unidades estruturais grandes e inclinadas em relação ao prumo do perfil (OLIVEIRA et al., 1992) (Figura 16).

Fotos: Manoel Batista de O. Neto.

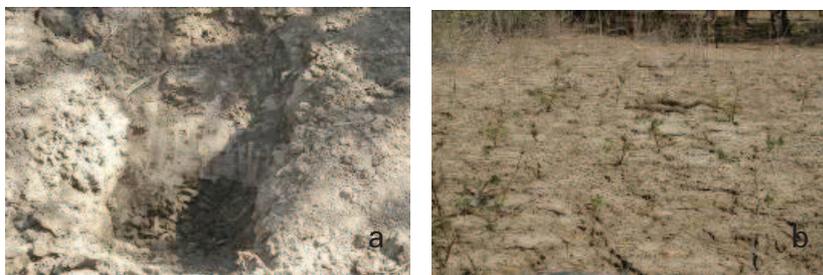


Figura 16. a) VERTISSOLOS HIDROMÓRFICO e b) ambiente de ocorrência.

Na área estudada, os Vertissolos apresentam coloração brunada no horizonte A (bruno-acinzentado muito escuro), como decorrência da maior ou menor penetração de matéria orgânica no interior do perfil, e cores acinzentadas em subsuperfície em função de uma hidromorfia temporária resultante da presença de água condicionada pela topografia local (depressão fechada - lagoa).

Apresentam sequência de horizontes A, Biv, e R. A textura varia de franco-argilo-siltosa no A, a muito argilosa ao longo do perfil. Apresentam também coloração variando de vermelho-claro-acinzentado a vermelho-acinzentado no horizonte Biv. A estrutura é do tipo moderada pequena e média blocos angulares no horizonte A e moderada média prismática que se desfaz em blocos angulares de tamanho médio e grande no horizonte Biv. A consistência é extremamente dura quando o solo encontra-se seco e muito plástica e muito pegajosa quando molhado. No horizonte Biv, o matiz está em torno de 2,5 YR com valor variando de 5 YR a 6 YR e croma em torno de 2. A consistência molhada é muito plástica e muito pegajosa.

Caracterizam-se por apresentar argilas do tipo 2:1, em mistura com outros argilominerais, que condicionam a elevada expansão e contração, quando os solos estão úmidos e secos, respectivamente. Essas variações de volume com as mudanças no teor de umidade do solo proporcionam a ocorrência de fendas que, em muitos casos, podem atingir de 10 cm a 20 cm de largura, desde a superfície até profundidades entre 50 cm e 100 cm, durante quase todo período seco do ano. Esta movimentação de massa do solo se evidencia, também, sob a forma de superfícies de compressão, de fricção (slickensides) e microrrelevo (gilgai). Os Vertissolos têm pouca expressão geográfica no município de Santa Maria da Boa Vista, restringindo-se às áreas de lagoas marginais do rio São Francisco, relacionadas a sedimentos aluvionares depositados sob condições de baixa energia.

Segundo Burgos e Calvacante (1990), os Vertissolos são pouco favoráveis ao desenvolvimento de uma vegetação arbórea e, na área estudada, estão relacionados com uma Caatinga arbustiva-aberta,

composta por um pequeno número de espécies, predominando a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) às vezes associada com a unha-de-gato (*Uncaria tomentosa*) e com o alagadiço (*Mimosa bimucronata*), pertencentes ao gênero *Mimosa*.

São desenvolvidos de sedimentos aluvionares do Quaternário, com influência de rochas xistosas do embasamento, aliada a uma drenagem imperfeita, que favorece o enriquecimento do meio com elementos como cálcio e magnésio.

Na área estudada, os Vertissolos apresentam mais frequentemente um horizonte A moderado de textura franco-argilo-siltosa, onde sua espessura, em média, não ultrapassa 15 cm. São moderadamente ácidos no horizonte A e neutros nos horizontes Biv, com pH em torno de 6,4 no A e de 6,3 a 7,8 nos horizontes Biv. A soma de bases trocáveis é alta onde o cálcio e o magnésio representam mais de 90% do total das bases. A CTC ultrapassa os 27 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ e a saturação por bases é maior do que 50%, tratando-se de solos com alta fertilidade natural. Os teores de alumínio trocável são baixos ou muito baixos, podendo estar ausente em alguns sub-horizontes. Em superfície, os valores de fósforo assimilável são elevados em alguns casos (55 mg kg^{-1}), enquanto os teores de carbono orgânico são baixos nos horizontes Biv. Apresentam baixa relação silte/argila e porosidade total em torno de 40% a 50% (volume). Entretanto, vale ressaltar que em solos com elevado teor de cálcio, poderá haver superestimação dos valores do P.

Os Vertissolos são solos que apresentam fortes limitações relacionadas às suas propriedades físicas, além do fato de ocorrerem em áreas anualmente inundadas durante 3 a 4 meses do ano. Por causa do tipo e dos elevados teores de argila, apresentam restrições à mecanização agrícola e ao desenvolvimento da grande maioria das plantas. Na época seca, ficam muito duros e fendilhados, com o impedimento físico à penetração das raízes e há baixa disponibilidade de água às plantas, além do rompimento das raízes, quando conseguem penetrar na massa do solo.

As classes desses solos que foram identificadas neste levantamento foram:

VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Sódico salino.

VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico e típico.

No Município de Santa Maria da Boa Vista, PE, a distribuição e a ocorrência dos Vertissolos podem ser observadas na Figura 17.

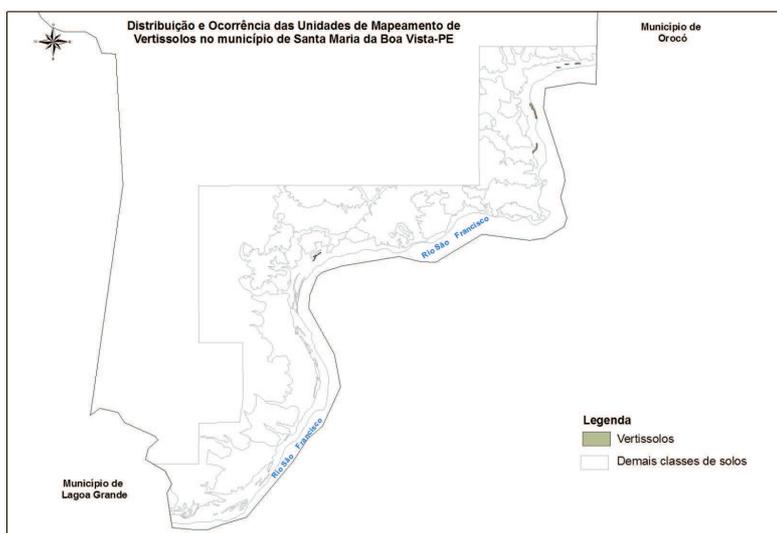


Figura 17. Distribuição esquemática das unidades de mapeamento com predomínio de Vertissolos no Município de Santa Maria da Boa Vista, PE (Escala 1:280.000).

Os tipos de terreno de maior expressão, de acordo com o nível do mapeamento, são as áreas com afloramentos de rocha, e ou pedregosidade (pavimento desértico). Estão inclusos na unidade de mapeamento denominada de afloramentos de rocha.

Em resumo, pode-se dizer que nas superfícies com recobrimento pedimentar sobre rochas cristalinas, os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, em relevo plano e suave ondulado, por serem

derivados de materiais retrabalhados (coberturas do Terciário), apesar das boas condições físicas, apresentam como principal limitação a baixa fertilidade natural e, às vezes, a pedregosidade. Portanto, exigem a remoção das pedras e a aplicação de fertilizantes para cultivo de lavouras. Alguns Argissolos podem apresentar limitações de ordem física, em função do alto grau de coesão natural quando secos e do adensamento, que normalmente ocorre no horizonte AB e/ou BA, que reduz a permeabilidade e a infiltração da água no solo.

Nas áreas de encostas, entre as superfícies com recobrimento e os terraços aluvionares, são várias as limitações ao uso dos solos. De um lado, ocorrem os solos rasos e pedregosos, isto é, os Neossolos Litólicos; bem como solos com problemas sérios de drenagem e sais, como os Planossolos. Os Neossolos Litólicos, por causa de limitações de profundidade, pedregosidade, rochosidade, relevo, etc., não são recomendados para uso agrícola. Os Planossolos, pelas suas características químicas e físicas, também não são indicados para lavouras, principalmente quando têm elevados teores de sódio trocável. São, em geral, recomendados para áreas de preservação permanente (APPs). No entanto, quando o horizonte A é espesso, podem ser utilizados com culturas anuais como milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), etc. e pastagem de gramíneas. Nessas áreas de encostas também ocorrem os Luvissolos que apresentam fertilidade natural elevada, porém, são pouco profundos e pedregosos.

Na baixada aluvionar as sérias limitações são impostas pelo elevado lençol freático e o acúmulo de sais. Predominam os Neossolos e Cambissolos Flúvicos, que geralmente têm textura diversificada ao longo do perfil, até com variações texturais muito grandes entre horizontes e camadas adjacentes. São utilizados com lavouras de subsistência, pequenos cultivos de banana, tomate, cebola, pastagens de gramíneas e, em menor proporção, produção comercial (agronegócio) de uva e manga. Provavelmente por causa das características intrínsecas do ambiente de formação desses solos, aliadas ao uso intensivo e de longa duração com sistemas irrigados,

porém, sem manejo adequado, os solos na baixada aluvionar encontram-se, em sua grande maioria, salinizados.

Nos locais onde predominam o jericó (*Selaginella convoluta*), ocorrem solos sem pedregosidade superficial. Em áreas abaciadas e passíveis de alagamento em alguns meses do ano, relacionadas com os Vertissolos Hidromórficos onde a vegetação é menos densa, ocorrem espécies esparsas como: alagadiço, marizeiro (*Geoffraea superba*), jurema-preta e unha-de-gato, ambas do gênero *Mimosa* (BURGOS; CALVACANTI, 1990).

A legenda de identificação de solos foi organizada de acordo com o nível do mapeamento executado e discrimina as unidades de mapeamento identificadas e delineadas nos trabalhos de campo. Foram associadas classes taxonômicas por causa da grande variabilidade de atributos de solos na mesma classe ou em classes distintas. Essa variabilidade se dá, por exemplo, pelo arranjo irregular de solos na paisagem, a profundidade do substrato rochoso, a cor, sodicidade, salinidade, pedregosidade, rochosidade, tipos de horizontes diagnósticos, entre outros atributos. Tudo isso impossibilitou a delimitação cartográfica dos solos, em unidades taxonômicas simples. Um bom exemplo foi tentativa de separação dos Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, que não foi possível, pois, essas classes distribuem-se de forma muito intrincada na paisagem, em um curto espaço fisiográfico.

Na composição das associações de solos foi considerado em primeiro, segundo, terceiro e, às vezes, quarto lugar, os componentes de maior para menor percentual de ocorrência na unidade de mapeamento. Portanto, após a descrição da unidade de mapeamento, informa-se a estimativa do percentual de ocorrência de cada solo componente da referida unidade de mapeamento e outros solos ou tipos de terrenos considerados como inclusões.

As informações cartográficas geradas foram armazenadas em um Sistema Geográfico de Informação (SIG) para facilitar a organização, manipulação e interpretação dos dados. Abaixo segue a legenda de solos.

Argissolos – PAd1 – Associação de: ARGISSOLO AMARELO Distrófico solódico e léptico, A moderado, textura média/argilosa, fase endopedregosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico e fragmentário, A moderado e fraco, textura média, fase pedregosa e rochosa, substrato gnaisse e granito, ambos Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado (60-40%).

Inclusões: PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico, A moderado, textura média/argilosa cascalhenta, fase epipedregosa e pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

Grupamento indiferenciado de PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico e PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico e arênico, A moderado e fraco, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

PAed1 – Associação de: ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico dúrico plíntico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico plíntico e típico, ambos textura média/média e argilosa, A moderado, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A moderado e fraco, textura média e arenosa, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado, substrato gnaisse, granito e micaxisto.

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico, A moderado textura média/argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico, A moderado e fraco, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano.

PAed2 – Associação de: Grupo indiferenciado (ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Eutrófico e Distrófico plântico e protoplântico, textura média/argilosa cacalhenta, fase epipedregosa e pedregosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico, textura arenosa/média cacalhenta, fase pedregosa e não, ambos A moderado, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado (70-30%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico abrupto e plântico, A moderado e fraco, textura arenosa e média/média e argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico salino, A fraco e moderado, textura arenosa/média e argilosa, fase pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico solódico e típico, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

PAed3 – Associação de: ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO Eutróficos e Distróficos abrupto e não abrupto plânticos e petroplânticos, textura média/argilosa fase epipedregosa e pedregosa + Grupo indiferenciado: PLANOSSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico e típico e PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico, textura arenosa e média/argilosa, todos A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO LITÓLICO Ditrófico típico, A moderado, textura média e arenosa, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado, substrato gnaisse e granito.

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico, A moderado e fraco, textura arenosa/média e argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

LUVISSOLO HÁPLICO Órtico típico, A moderado, textura arenosa/média, fase epipedregosa e pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

PAed4 – Associação de: ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico plíntico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico plíntico e típico, ambos A moderado, textura média/média e argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado (60-40%).

Inclusões: ARGISSOLO ACIZENTADO Distrófico plíntico, A moderado, textura arenosa e média/média, fase pedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano.

CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico solódico e típico, A moderado textura média e argilosa, fase Caatinga de várzea, relevo plano, substrato sedimentos aluvionares.

NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico solódico e típico, A moderado, textura média/arenosa, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico e fragmentário, A moderado, textura arenosa e média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado, substrato gnaisse granito e micaxisto.

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico típico, A moderado, textura média/média e argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, A moderado, textura média, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano, substrato sedimentos do Terciário.

PVAed1 – Associação de: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico típico, textura média/argilosa cascalhenta + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico abruptico plúntico, textura média/média e argilosa, ambos A fraco e moderado, fase epipedregosa e pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado (50-50%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico e solódico, A fraco e moderado, textura arenosa/média e argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, fase Caatinga hiperxerófila, relevo forte ondulado, substrato gnaisse e granito.

Cambissolos – CYn1 – Associação de: CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico vertissólico e salino, textura argilosa e média, fase substrato sedimentos aluvionares + VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Sódico salino, textura argilosa e muito argilosa, ambos A moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

NEOSSOLO FLÚVICO Sódico sálico, textura média, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico gleissólico e típico, ambos A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano e suave ondulado.

CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico solódico, A fraco e moderado, textura média, fase Caatinga de várzea, relevo plano, substrato sedimentos aluvionares.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano.

CYn2 – Associação de: CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico típico textura média/argilosa, fase substrato de sedimentos aluvionares + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico e solódico, textura média/arenosa/média, ambos A moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO FLÚVICO Pissamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave.

Grupo indiferenciado (PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico), A fraco e moderado, textura arenosa e média/argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

CYn/Yve1 – Associação de: Grupamento indiferenciado de CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico salino e gleissólico, A fraco e moderado textura argilosa e média, fase Caatinga de várzea, relevo plano, substrato sedimentos aluvionares e CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico vertissólico, A fraco e moderado, textura argilosa, fase

Caatinga de várzea, relevo plano, substrato sedimentos aluvionares + Grupamento indiferenciado de NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico solódico e típico, A moderado, textura média, relevo plano e suave ondulado e NEOSSOLO FLÚVICO Sódico salino e gleissólico, A moderado, textura média, fase Caatinga de várzea, relevo plano (50-50%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave.

VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico e típico, A moderado textura argilosa, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico solódico e típico, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado, substrato gnaisse e granito.

Luvissolos – TCov1 – Associação de: LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico, A moderado textura média/argilosa, fase pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado + Grupamento indiferenciado de PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico, A fraco e moderado, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado (50-50%).

Inclusões: LUVISSOLO HÁPLICO Órtico planossólico solódico, A moderado, textura média/média, fase pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico léptico e típico, A moderado e fraco, textura média/argilosa, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico e fragmentário, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado, substrato gnaisse, granito e micaxisto.

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico plúntico, A moderado e fraco, textura média/argilosa cascalhenta, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

TCov2 - Associação de: LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico solódico, A moderado, textura média/argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico e fragmentário, A moderado e fraco, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado, substrato gnaisse e micaxisto (50-50%).

Inclusões: ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico léptico e típico, A moderado e fraco, textura média/argilosa, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico solódico e típico A fraco e moderado fase caatinga de várzea relevo plano.

PLANOSSOLO HÁPLICHO Eutrófico típico e solódico, A fraco e moderado textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado.

AFLORAMENTO DE ROCHA (GNAISSE E MICAXISTO).

NEOSSOLOS LITÓLICOS – RLde1 – Associação de: NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado, substrato gnaisse e granito + AFLORAMENTO DE ROCHA (70-30%).

Inclusões: ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico plúntico, A fraco e moderado, textura média/argilosa cascalhenta, fase pedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e plano.

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico, A fraco e moderado, textura arenosa e média/argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo forte ondulado, substrato gnaisse e granito.

LUVISSOLO HÁPLICO Órtico planossólico e típico, A moderado, textura arenosa e média/argilosa, fase epipedregosa e pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

RLde2 – Associação de: NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo ondulado, substrato gnaisse e granito + AFLORAMENTOS DE ROCHAS (60-40%).

Inclusões: PLANOSSOLO HÁPLICO e NÁTRICO indiscriminados, A fraco e moderado, textura arenosa e média/argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila relevo plano.

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico, A moderado, textura média/argilosa, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo

suave ondulado e ondulado.

RLe - Associação de: NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado, substrato gnaisse, granito e micaxisto + Grupamento indiferenciado de PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico, A fraco e moderado, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano (70-30%).

Inclusões: ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico plíntico, A moderado e fraco, textura média/argilosa cascalhenta, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico léptico e típico, A moderado e fraco, textura média/argilosa, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico solódico e típico, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

RLed1 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico e fragmentário, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado, substrato gnaisse, granito e micaxisto + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico e arênico, A fraco e moderado, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado (80-20%).

Inclusões: NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo forte ondulado, substrato gnaisse, granito e micaxisto.

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico, A fraco e moderado, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico solódico e típico, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário litoplíntico, A fraco e moderado, textura média/argilosa cascalhenta, fase epipedregosa e pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

AFLORAMENTO DE ROCHA (GNAISSE, GRANITO E MICAXISTO).

RLed2 – Associação de: NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico e fragmentário, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado, substrato gnaisse, granito e micaxisto + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave (70-30%).

Inclusões: ARGISSOLO ACIZENTADO Distrófico abruptico léptico, A fraco, textura arenosa/média, fase pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano.

NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico fragipânico solódico, textura média, A moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano.

ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico léptico e típico, A moderado e fraco, textura média/argilosa, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico solódico e típico, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

Neossolos Flúvicos – RYve – Associação de: NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico e solódico, textura média/arenosa/média + CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico e solódico, textura média e argilosa, fase substrato sedimentos aluvionares, ambos A moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano (50-50%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico típico e vertissólico, A moderado, textura média/argilosa, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

Planossolos – SNo – Associação de: Grupo indiferenciado (PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico), A moderado e fraco, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico e fragmentário, A moderado, textura média e arenosa, fase pedregosa e rochosa, relevo plano e suave ondulado, substrato gnaisse e granito (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

AFLORAMENTO DE ROCHA.

SNo/Xe1 – Associação de: Grupo indiferenciado de PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico A moderado e fraco textura arenosa e média/média e argilosa fase epipedregosa e não pedregosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico e fragmentário, A moderado textura média e arenosa fase pedregosa e rochosa relevo plano e suave ondulado, substrato gnaisse e granito (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave.

NEOSSOLO FLÚVICO Pissamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

AFLORAMENTO DE ROCHA.

SXe/No1 - Associação de: grupamento indiferenciado de PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico e PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico, A moderado e fraco, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico, A moderado e fraco, textura média e arenosa, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado, substrato gnaisse e granito (60-40%).

Inclusões: ARGISSOLO AMARELO Distrófico e Eutrófico léptico e abruptico, A moderado, textura média/argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea relevo plano.

AFLORAMENTOS DE ROCHAS.

Vertissolos – Vgn/Gon – Grupamento indiferenciado de: VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Sódico salino e VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico e típico, textura argilosa e muito argilosa, A moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano (100%)

A distribuição percentual de cada unidade de mapeamento em relação à área total estudada e a quantificação das suas áreas para o Município de Santa Maria da Boa Vista, PE podem ser visualizadas na Tabela 1 e no mapa de solos (Figura 18).

Tabela 1. A distribuição percentual de cada unidade de mapeamento em relação à área total estudada e à quantificação das suas áreas para o Município de Santa Maria da Boa Vista, PE.

Unidades de mapeamento	% em relação à área total estudada	Area da unidade de mapeamento em ha.
Lagoa	0,51	289,148
Argissolos		
PAdn	3,93	2.215,244
PAed1	2,86	1.612,903
PAed2	33,90	19.097,973
PAed3	1,61	907,602
PAed4	0,64	361,905
PA/VAed1	2,77	1.558,437
Cambissolos		
CYn1	3,03	1.706,165
CYn2	5,53	3.118,066
CYn/Yve	3,68	2.072,714
Luvissolos		
TCo1	0,84	473,227
TCo2	2,32	1.308,294
Planossolos		
SNo	3,91	2.201,327
SNo/Xe	12,87	7.250,994
SXe/No	0,27	153,996
Neossolos Flúvicos		
RYve	0,55	312,251
Neossolos Litólicos		
RLde1	4,43	2.493,024
RLde2	1,66	937,836
RLe	0,46	259,759
RLed1	11,99	6.754,213
RLed2	2,14	1.206,002
Vertissolos		
Vgn/Gon	0,08	45,436
Total	100,00 %	56.336,52

Foram identificadas 21 unidades de mapeamento entre as classes dos Argissolos, Cambissolos, Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos, Planossolos, Luvisolos e Vertissolos. No Município de Santa Maria da Boa Vista, PE, os Argissolos e Neossolos Litólicos destacam-se pela sua expressão geográfica.

Os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos somam 25.754,06 ha, o que corresponde 45,71% da área total estudada. Os Cambissolos compreendem 6.896,94 ha (12,24%), os Luvisolos 1.781,52 ha (3,16%), os Planossolos 9.606,32 ha (17,05%), os Neossolos Flúvicos 312,25 ha, os Neossolos Litólicos 11.650,83 ha (20,68%) e os Vertissolos 45,43 ha (0,08%).

Conclusões

Os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, apesar das boas condições físicas, apresentam como principal limitação: a baixa fertilidade natural e, às vezes, a pedregosidade. Portanto, exigem a remoção das pedras e a aplicação de fertilizantes para cultivo de lavouras. Os Neossolos Litólicos, por causa das limitações de profundidade, pedregosidade, rochosidade, relevo, etc., não são recomendados para uso agrícola. Os Planossolos, pelas suas características químicas e físicas, também não são indicados para lavouras, principalmente quando têm elevados teores de sódio trocável.

Na baixada aluvionar, predominam os Neossolos e Cambissolos Flúvicos. Por causa das características intrínsecas do ambiente de formação desses solos, aliadas ao uso intensivo por longos períodos com sistemas irrigados, porém, sem manejo adequado, os solos na baixada aluvionar encontram-se, em sua grande maioria, salinizados. Em áreas abaciadas e passíveis de alagamento em alguns meses do ano, relacionadas com os Vertissolos Hidromórficos, onde a vegetação é menos densa, ocorrem espécies esparsas como: alagadiço, marizeiro, jurema-preta e unha-de-gato, pertencentes ao gênero *Mimosa*.

Os vários ambientes que compõem a região estudada podem ser agrupados, de forma simplificada, em três unidades geomorfológicas ou unidades físicas de paisagem, ou seja: a) as superfícies com recobrimentos relacionados aos sedimentos terciários, com predomínio de Argissolos; b) as encostas suavizadas intermediárias, onde predominam os Neossolos Litólicos, Luvisolos e Planossolos; e c) área de baixada aluvionar, onde se destacam os Neossolos e Cambissolos Flúvicos.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste do Brasil/FUNDECI-ETENE, pelo financiamento do projeto. Agradecemos também à Codevasf, que forneceu o material básico utilizado nos estudos de campo. Aos estagiários Andréia Alves de Lucena e Wagner da Silva Oliveira, pela contribuição durante os trabalhos de campo e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste trabalho.

Referências

ANDRADE-LIMA, D. O. **O domínio das caatingas**. Recife, UFRPE: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 1992. 48 p.

ARAÚJO FILHO, J. C.; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B.; MEDEIROS, L. A. R.; MÉLO 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. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos - UEP Recife; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 252 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11). 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife: Sudene, 1972a. v. 2, 354 p. (Brasil. Ministério da Agricultura-DNPEA-DPP. Boletim Técnico, 26; SUDENE-DRN. Pedologia, 14).

BRASIL. Ministério da Agricultura. **I. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. II. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972b. 683p. (DNPEA. Boletim Técnico, 15; SUDENE. Série Pedologia, 8).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife: Sudene, 1973a. v.1, 359 p. (Boletim Técnico, 26).

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife, MA-DNPEA/SUDENE-DRN. 1973b. (Brasil. Ministério da Agricultura-DNPEA-DPP. Boletim Técnico, 26). (Brasil. SUDENE. DRN. Série Pedologia, 14).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Ceará**. Recife, 1973c. (DNPEA. Boletim Técnico, 28; SUDENE. Série Pedologia, 16).

BRASIL. Ministério do Interior. **Mapa Geológico**: Escala 1:25.000.000. Recife: Sudene-Divisão de Solos-DRN, 1974.

BURGOS, N.; CAVALCANTI, A. C. Levantamento detalhado dos solos da área de sequeiro do CPATSA, Petrolina, PE. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS; Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1990. 2 v. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 38. EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa).

CAMARGO, O. A. de. Estado mínimo (minguado) e sustentabilidade. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 23, n. 2, p. 15-16, 1998.

CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; GIONGO, V.; SÁ, I. B.; TAURA, T. A.; ARAÚJO FILHO, J. C. de; SILVA, M. S. L. da; PARAHYBA, R. da B. V.; LUCENA, A. M. A. de. **Solos da margem esquerda do Rio São Francisco: Município de Petrolina, Estado de Pernambuco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 173 p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 236). Disponível em: <http://www.cpatna.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/SDC236.pdf>. Acesso em: 21 out. 2012.

DANTAS, J. R. A. **Mapa geológico do Estado de Pernambuco**. Recife: DNPM, 1980. 112 p. il.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 116 p.

EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento-UEP Recife. **Zoneamento agroecológico: Pernambuco crescendo por inteiro**. Recife: Embrapa Solos-UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco, 2001. 1 CD ROM.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS). (Documentos, 1).

JACOMINE, P. T. K.; CAVALCANTI, A. C. **Guia de excursão**. Recife: SBSC; Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1989. 72 p.

OLIVIERA, J. B.; JACOMINE, P. K.; CAMARGO, M. N. **Classes Gerais de Solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento**. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 201 p.

SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 2005. 92 p. il.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il.



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



CGPE 10304