

Pernambuco: principais compartimentos ambientais

José Coelho de Araújo Filho
Flávio Adriano Marques
Valdomiro Severino de Souza Júnior

O presente capítulo trata do estudo dos principais compartimentos ambientais que integram a superfície continental do estado de Pernambuco. O arquipélago de Fernando de Noronha, por conseguinte, não faz parte deste trabalho. Ao se percorrer o estado, do litoral até chegar no sertão, verificam-se marcantes diferenças ambientais ao longo das superfícies. Logo se percebe que muda o clima, assim como a geologia, a vegetação, o relevo, a altitude, e, em consequência, os solos e as formas de uso das terras. Neste contexto, os solos se apresentam como excelentes indicadores desta variabilidade ambiental, pois refletem a ação combinada dos seus fatores de formação, isto é, do material de origem (geologia), do clima, do relevo, da ação dos organismos (animais e vegetais), e do tempo. Por conseguinte, são excelentes estratificadores do meio natural, além de terem um significado preponderante na economia e na cultura de uma região. Por isso, os mapas pedológicos ao retratar a geografia dos solos são importantes ferramentas para o planejamento do uso, manejo e conservação das terras.

Cabe destacar a importância do clima que, em geral, é o fator de maior peso na evolução dos solos, pois é decisivo na velocidade e natureza do intemperismo das rochas (Thomas, 1994). Porém, no sentido Leste-Oeste do estado, à medida que a umidade ambiental vai ficando escassa, sobretudo no contexto do semiárido (zonas do Agreste e do Sertão), o clima vai perdendo gradativamente sua importância (menor ação do intemperismo químico) e a geologia (litologia) passa a assumir, cada vez mais, destaque no conjunto de características e propriedades dos solos. Entretanto, cabe destacar que mesmo na zona úmida costeira, a geologia também é um fator que diferencia padrões importantes de solos. Citam-se, por exemplo, dois ambientes contrastantes: (a) na bacia sedimentar-vulcânica do Cabo, onde ocorrem basaltos, destacam-se solos vermelhos (Nitossolos) pobres em bases; e (b) na Ilha de Itamaracá, onde afloram sedimentos carbonáticos, foram desenvolvidos solos com alta riqueza em bases (Chernossolos).

Conforme Araújo Filho et al. (2000), os solos que se destacam em Pernambuco, em termos de expressão geográfica, ocupando 61% da área, são os seguintes: Argissolos (25%), Neossolos Litólicos (20%) e Planossolos (16%). Numa proporção ao redor de 30%, ocorrem: Latossolos (9%), Luvisolos (9%), Neossolos Quartzarênicos (5%), Neossolos Regolíticos (5%) e Neossolos Flúvicos (2%). Com baixa expressão geográfica, somando cerca de 4%, têm-se: Nitossolos, Chernossolos, Cambissolos, Espodossolos, Gleissolos, Vertissolos, Plintossolos e Solos Indiscriminados de Mangue. As superfícies que não constituem solos, aqui consideradas como tipos de terreno e somando em torno de 5% da área, incluem: afloramentos de rocha e corpos d'água (Figura 1). Mais detalhes sobre os mencionados solos podem ser vistos em Brasil (1972, 1973), Oliveira et al. (1992) e Shinzato et al. (2008).

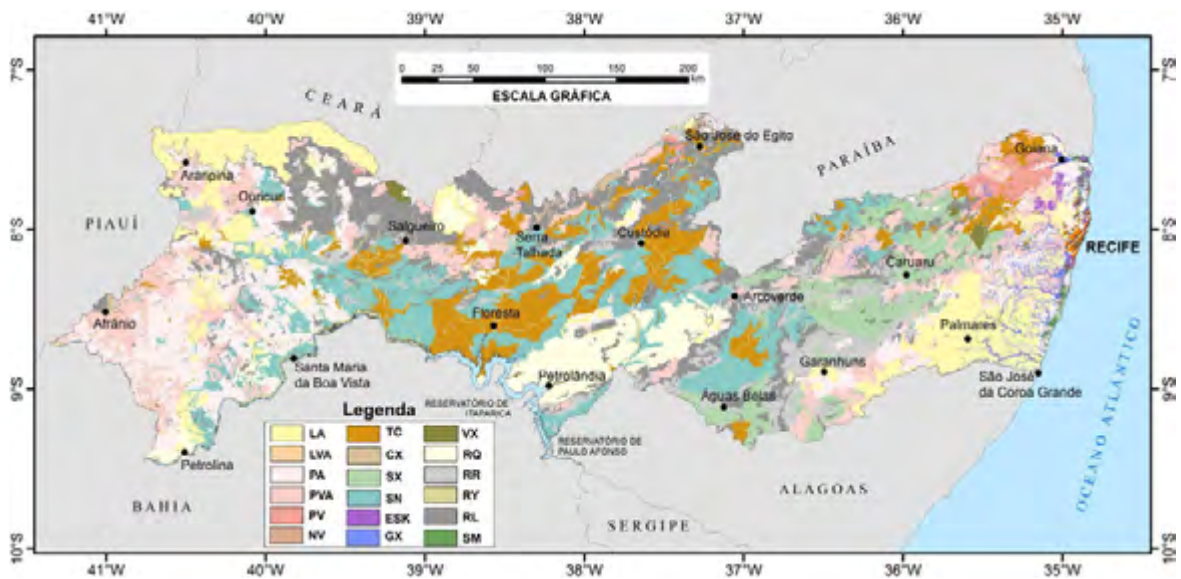


Figura 1. Mapa dos solos dominantes no estado de Pernambuco.

Os solos, dentre muitas funções que desempenham nos ecossistemas, servem de suporte físico, armazenam e suprem água e nutrientes aos vegetais. Para se ter uma ideia da capacidade diferenciada de suprir nutrientes às plantas, tomou-se como referência um atributo designado como soma de bases (SB). Esta soma se refere às bases trocáveis: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ e K^+ . Cabe destacar que a SB é um atributo relativamente sensível às variações ambientais, sobretudo, as de natureza climática e geológica. Além disso, a SB correlaciona-se estreitamente com a evolução pedogenética e com a fertilidade natural do ponto de vista químico dos solos (Figura 2).

Os solos mais desenvolvidos, pedogeneticamente, são relativamente mais pobres em bases trocáveis e os mais jovens, via de regra, são mais ricos, conforme o seu material de origem e às condições climáticas (Brasil, 1972 e 1973). Na Tabela 1 estão apresentadas classes e valores da SB correlacionados com a fertilidade natural química dos solos. Na zona úmida costeira, onde o clima propicia alta lixiviação de bases, a SB, em geral, varia baixa (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹) a muito baixa (SB < 1 cmolc kg⁻¹).

Tabela 1. Classes de soma de bases (SB) utilizadas na interpretação da fertilidade natural dos solos

Classe da SB ⁽¹⁾	Valores (cmolc kg ⁻¹)
Muito baixa	< 1
Baixa	1 a < 3
Média	3 a < 6
Alta	6 a < 12
Muito alta	≥ 12

¹Para a classe muito baixa de SB, foi tomado como referência os Neossolos Quartzarênicos e, para a classe muito alta, os Vertissolos. Fonte: Adaptado de Ramalho Filho e Beek (1994).

Nesse contexto dominam Argissolos e Latossolos com baixa fertilidade natural; e, em menor proporção, Espodossolos e alguns Neossolos Quartzarênicos (Figura 2) com muito baixa fertilidade natural. Porém, ocorrem valores da SB de baixos até médios em alguns Gleissolos (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹) devido à natureza do material de origem e de sua posição na paisagem que permite receber nutrientes advindos de áreas mais elevadas. Por isso, esses solos apresentam, em geral, fertilidade natural na faixa de baixa a média.

No semiárido, por outro lado, a lixiviação de bases é parcial (incompleta) e, por isso, a SB guarda uma estreita relação com o material de origem dos solos (Figura 2). Em Luvisolos e Vertissolos, por exemplo, destacam-se valores de SB muito elevados (SB ≥ 12 cmolc kg⁻¹), caracterizando solos com uma fertilidade natural muito alta (Tabela 1) do ponto de vista químico. Isso ocorre devido a riqueza em bases no material de origem desses solos. Por outro lado, onde se destacam os Neossolos Quartzarênicos, cujo material de origem é muito pobre em bases (arenitos e sedimentos arenoquartzosos), os valores de SB são muito baixos (SB < 1 cmolc kg⁻¹), caracterizando solos com muito baixa fertilidade natural (Tabela 1 e Figura 2).

O objetivo principal deste trabalho é apresentar e descrever os principais compartimentos ambientais que compõem a superfície continental do estado. No contexto de cada compartimento são apresentadas informações sobre o relevo, a geologia, o clima, os solos, a vegetação primária, aspectos sobre a fertilidade natural em função da SB, potencialidades e restrições ambientais, além de formas de uso das terras.

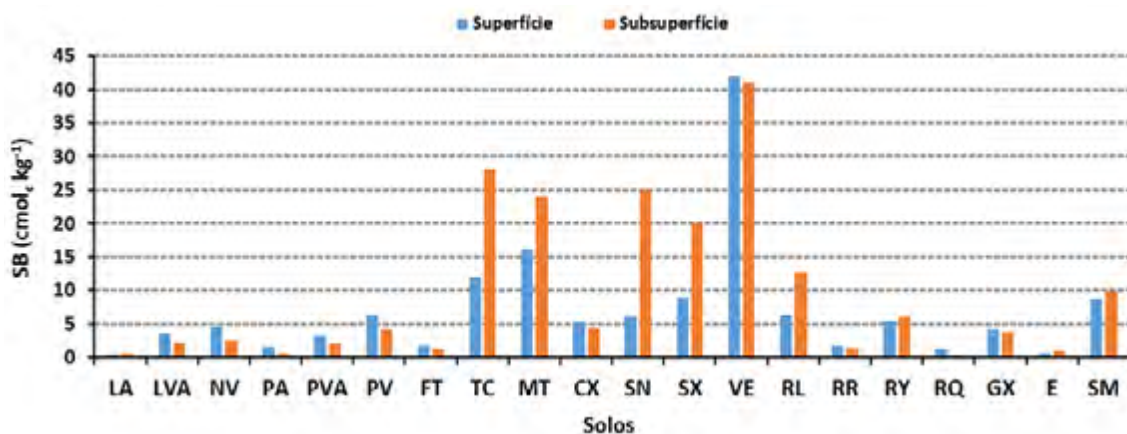


Figura 2. Valores da soma de bases (SB: $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^{+} + \text{K}^{+}$) em solos representativos do estado de Pernambuco. LA: Latossolo Amarelo; LVA: Latossolo Vermelho-Amarelo; NV: Nitossolo Vermelho; PA: Argissolo Amarelo; PVA: Argissolo Vermelho-Amarelo; PV: Argissolo Vermelho; FT: Plintossolo Argilúvico; TC: Luvisso Crômico; MT: Chernossolo Argilúvico; CX: Cambissolo Háplico; SN: Planossolo Nátrico; SX: Planossolo Háplico; VE: Vertissolo Ebânico; RL: Neossolo Litólico; RR: Neossolo Regolítico; RY: Neossolo Flúvico; RQ: Neossolo Quartzarênico; GX: Gleissolo Háplico; E: Espodossolo; SM: Solos Indiscriminados de Mangue. O termo “superfície” refere-se ao horizonte superficial A numa camada de 0-20 cm; e “subsuperfície” refere-se ao horizonte B ou C numa camada entre 20 cm e 150 cm.

Ambientes e características gerais

A compartimentação ambiental do estado teve como base a delimitação de geoambientes que consta no Zoneamento Agroecológico do Nordeste – ZANE (Silva et al., 1993) e, com mais detalhes, no Zoneamento Agroecológico de Pernambuco – ZAPE (Silva et al., 2001). Tomando como referência esses zoneamentos e feitas algumas adaptações visando os fins práticos deste estudo, a superfície continental do estado foi desmembrada em nove compartimentos: (1) Baixada Litorânea; (2) Tabuleiros Costeiros; (3) Depressão Pré-Litorânea; (4) Mar de Morros; (5) Planalto da Borborema; (6) Bacia do Jatobá e similares; (7) Depressão Sertaneja; (8) Chapada do Araripe; e (9) Várzeas e Terraços Aluvionares (Figura 3).



Figura 3. Principais compartimentos ambientais do estado de Pernambuco.

Baixada Litorânea

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – Esse ambiente se refere às planícies costeiras que englobam praias, restingas, mangues e dunas (quase inexistentes). Essa paisagem apresenta pequenas discontinuidades apenas no litoral sul. O relevo é predominantemente plano com suaves ondulações onde aparecem algumas dunas pouco perceptíveis, assim como em desembocaduras e cursos de rios. Existem, também, suaves depressões onde ocorrem lagoas internas. A altitude média situa-se na faixa de 0 a 10 m e, por isso, abrangem ambientes desde excessivamente até mal drenados. Quanto à geologia (Dantas, 1980; Mapa..., 2001), trata-se de sedimentos quaternários essencialmente arenoquartzosos com intercalações de sedimentos mais finos depositados nos ambientes de mangues e em leitos de rios (Figura 4).



Figura 4. Aspecto da Baixada Litorânea e perfis de solos representativos. (a) Paisagem; (b) Espodosolo; (c) Neossolo Quartzarênico; (d) Ambiente de Mangue.

No contexto das restingas o clima dominante é o tropical chuvoso, com chuvas de monção, verão seco e menos de 60 mm no mês mais seco (Ams' de Köppen); em termos de média anual, a precipitação varia na faixa de 1750–2000 mm; a evapotranspiração potencial fica ao redor de 1400 mm; e a temperatura entre 24–26 °C. O trimestre mais chuvoso é MJJ, no litoral sul, e AMJ no litoral norte; e o mais seco é OND (Brasil, 1973).

Solos, vegetação primária, potencialidades, limitações e uso das terras

Em consequência, sobretudo, das condições geológicas e climáticas, os solos dominantes nessa paisagem são tipicamente arenosos das classes dos Espodossolos Humilúvicos (EK) e, em menor proporção, dos Neossolos Quartzarênicos (RQ). Em função do material de origem ser essencialmente arenoquartzoso, a fertilidade natural é muito baixa ($SB < 1 \text{ cmolc kg}^{-1}$) (Figura 2; Tabela 1), assim como a capacidade dos mesmos em suprir água e nutrientes às plantas.

A vegetação primária (quase totalmente devastada no estado) que dominava esse ambiente no passado era a floresta perenifólia de restinga (Araújo Filho et al., 2000; Brasil, 1973). Tal vegetação se caracteriza por ser pouco densa, incluindo áreas abertas (campos higrófilos e hidrófilos e lagoas) e, normalmente, com presença de cactos. Compreende árvores que atingem 10 a 12 m de altura, de troncos finos, ramificação geralmente baixa e com caules por vezes tortuosos e copas irregulares. No estrato arbóreo comumente se destacam: cajueiro, aroeira, pau-d'arco, maçaranduba, mangaba e algumas palmeiras. Os cactos comumente ocorrem entre e sob as árvores, como é o caso daquelas popularmente conhecidas como mandacaru, facheiro, coroa-de-frade e rabo-de-raposa.

Não apenas na costa pernambucana, mas em todo litoral nordestino, a beleza cênica da Baixada Litorânea, especialmente das praias, constitui um dos pontos fortes que serve de atrativo para exploração turística. Os manguezais, por sua vez, localizados nas desembocaduras dos rios, no encontro das águas doces com as salgadas, desempenham um papel muito importante na manutenção da biodiversidade e para a atividade pesqueira e/ou extrativista. Eles servem de abrigo, reprodução, desenvolvimento e proteção de crustáceos, moluscos, peixes, aves, répteis e mamíferos. Em função da fragilidade natural da Baixada Litorânea (alta suscetibilidade à erosão eólica, marinha etc.) e da sua importância para manutenção da biodiversidade, sua principal vocação natural deveria ser para preservação ambiental.

Euphorbiaceae em Pernambuco

No entanto, dado a sua beleza natural, a ocupação humana tem sido intensa nessa paisagem. Por isso, vem criando impactos ambientais negativos diversos, sobretudo, destruindo a flora e a fauna.

Tabuleiros Costeiros

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – Correspondem aos denominados platôs costeiros, localizados, em quase sua totalidade, no litoral norte do Estado. Essa paisagem fica posicionada entre a Baixada Litorânea e áreas do embasamento cristalino. Como o próprio nome indica, apresentam superfícies tabulares, por vezes, dissecadas por vales profundos, como o do Rio Goiana, ou por pequenos rios litorâneos. A altitude média situa-se na faixa de 50 a 150 m acima do nível do mar. No que se refere à geologia (Dantas, 1980; Mapa, 2001), trata-se de sedimentos Cenozóicos do Grupo Barreiras, não consolidados, geralmente com estratificações horizontais bem visíveis e com granulometria diversificada. No estado de Pernambuco nota-se um predomínio de sedimentos argiloarenosos e, com menor frequência, dos arenosos (Figura 5).

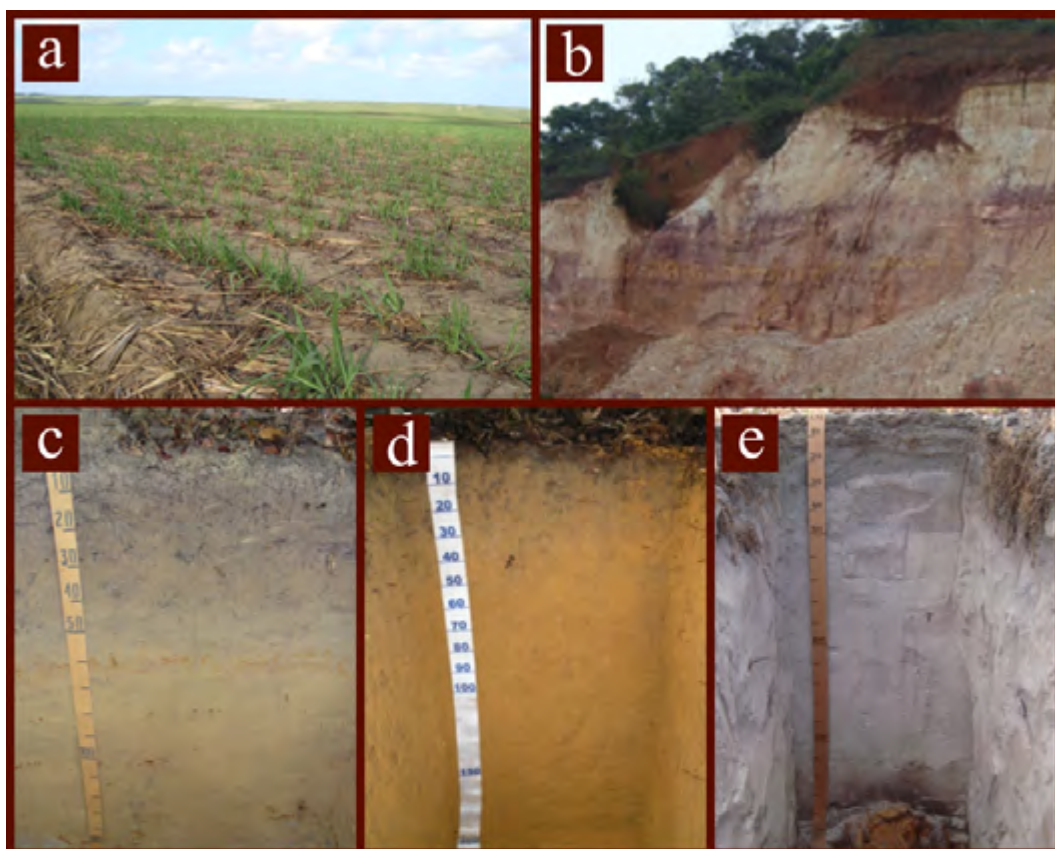


Figura 5. Aspecto dos Tabuleiros Costeiros, material de origem e perfis de solos representativos. (a) Paisagem; (b) sedimentos do Grupo Barreiras; (c) Argissolo Amarelo; (d) Latossolo Amarelo; (e) Espodosolo.

No contexto dos Tabuleiros Costeiros o clima dominante é semelhante ao descrito para Baixada Litorânea (Ams' de Köppen). Porém, na sua parte mais a Oeste, atinge-se uma faixa do clima tropical com precipitação média anual mais baixa, na faixa de 1000-1750 mm (As' de Köppen).

Solos, vegetação primária, potencialidades, limitações e uso das terras - No contexto geológico e climático da zona úmida costeira, os solos mais importantes desenvolvidos nos Tabuleiros Costeiros são os Argissolos Amarelos (PA) e os Latossolos Amarelos (LA) que, tipicamente, apresentam o fenômeno da coesão natural (Araújo Filho et al., 2000; Santos et al., 2015; Santos et al., 2018) (Figura 5). A coesão é um forte endurecimento pedogenético que o solo apresenta no estado seco. No estado úmido, por outro lado, o solo se torna friável ou na faixa de friável a firme. Portanto, esse endurecimento é reversível conforme o nível de umidade no solo. A coesão do solo geralmente atinge a sua expressão máxima na camada localizada entre 30 e 70 cm de profundidade. Outros solos de pouca expressão, em termos de área, e desenvolvidos comumente em suaves depressões, são os Espodossolos (E). Argissolos Acinzentados, por vezes, ocorrem associados com Espodossolos. Raramente são encontrados Plintossolos Argilúvicos (FT) que podem se fazer presentes em áreas dissecadas e/ou rebaixadas, normalmente posicionados no terço inferior de encostas.

A vegetação primária (muito devastada no estado) que no passado dominava esse ambiente, e que cedeu lugar para o cultivo da cana-de-açúcar, era a floresta subperenifólia e algumas poucas ocorrências de cerrado subperenifólio. Na sua faixa mais a Oeste também abrange áreas da floresta subcaducifólia onde as precipitações decrescem no sentido para o interior (Araújo Filho et al., 2000; Brasil, 1973). A floresta subperenifólia se caracteriza por ser densa, sempre verde, de porte alto (20-30 m) e rica em espécies. Entre as do estrato arbóreo podemos destacar o visgueiro, a sucupira, a marmajuda, o murici-da-mata, o pau-d'álho entre outras. Já a floresta subcaducifólia caracteriza-se por perder parte significativa das folhas do estrato arbóreo no período mais seco. Entretanto, no período chuvoso torna-se muito semelhante com a floresta subperenifólia, sendo difícil diferenciá-las. Entre as espécies mais características da floresta subcaducifólia citam-se: pau-d'arco-amarelo, pau-d'arco-roxo, pau-brasil, sucupira, maçaranduba, ingazeiro entre outras. Os Tabuleiros Costeiros são ambientes com topografia favorável para o uso agrícola com emprego de alta tecnologia e, além disso, permitem o desenvolvimento de muitas culturas climaticamente adaptadas. A principal

limitação ambiental é a fertilidade natural baixa (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹), em função dos solos serem essencialmente cauliniticos.

Além disso, a coesão natural dos solos também constitui um impedimento físico para o crescimento de raízes. Entretanto, com o uso de práticas agrícolas que viabilizem a manutenção da umidade no solo o efeito da coesão pode ser mitigado. O potencial pedoclimático para cultivos agrícolas na região dos Tabuleiros Costeiros é diversificado. Como exemplos de culturas climaticamente adaptadas citam-se: cana-de-açúcar, mandioca, inhame, feijão macassar, batata, coco, abacaxi, sapoti, pimenta-do-reino, caju, manga, citrus entre outras. O principal problema é que o uso atual, desde muito tempo, vem sendo praticado com a monocultura da cana-de-açúcar sem a preocupação com a preservação da mata atlântica e da sua biodiversidade.

Depressão Pré-Litorânea

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – Esta unidade de paisagem apresenta uma superfície dissecada com predomínio de áreas pouco movimentadas na forma de colinas, mas contendo setores importantes com relevos movimentados. Situa-se entre os Tabuleiros Costeiros e os contrafortes do Planalto da Borborema. Compreende grandes domínios de terras avermelhadas em função dos materiais geológicos que se destacam na região. Também abrange pequenos interflúvios tabulares, com ou sem influência de recobrimentos e ambientes com relevos movimentados na forma de morros e até de serras. As altitudes dominantes variam na faixa de 80 a 250 m. Em termos geológicos (Dantas, 1980; Mapa, 2001), trata-se de uma região com domínios importantes de rochas metamórficas (gnaisses, xistos etc.) ricas em minerais máficos. Esse material de origem propicia, nas condições climáticas vigentes, a formação de solos vermelhos ou vermelho-amarelados com baixa a média fertilidade e alguns até com alta fertilidade natural (Figura 6). Nesta paisagem o clima dominante é o tropical chuvoso com verão seco (As' de Köppen), sendo que a estação chuvosa se adianta para o outono, antes do inverno. Em termos de média anual, a precipitação varia na faixa de 800-1250 mm; a evapotranspiração potencial fica ao redor de 1200 mm; e a temperatura em torno de 24 °C. O trimestre mais chuvoso é AMJ e o mais seco, OND (Brasil, 1973).

destacadamente os Argissolos Vermelhos (PV), Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) e Luvisolos (TC) (Figura 6). Em baixa proporção, encontram-se ainda Chernossolos Argilúvicos (MT) e Nitossolos Vermelhos (NV). Em microrregiões de altitude (400-500 m), também ocorrem Latossolos Amarelos (LA) e Argissolos Amarelos (PA) com horizonte superficial rico em matéria orgânica. A vegetação primária (muito devastada no estado) que no passado dominava esse ambiente, e que cedeu lugar para o cultivo da cana-de-açúcar, pastagens e outros usos, era a floresta subcaducifólia (Araújo Filho et al., 2000; Brasil, 1973), conforme descrita para o ambiente dos Tabuleiros Costeiros.

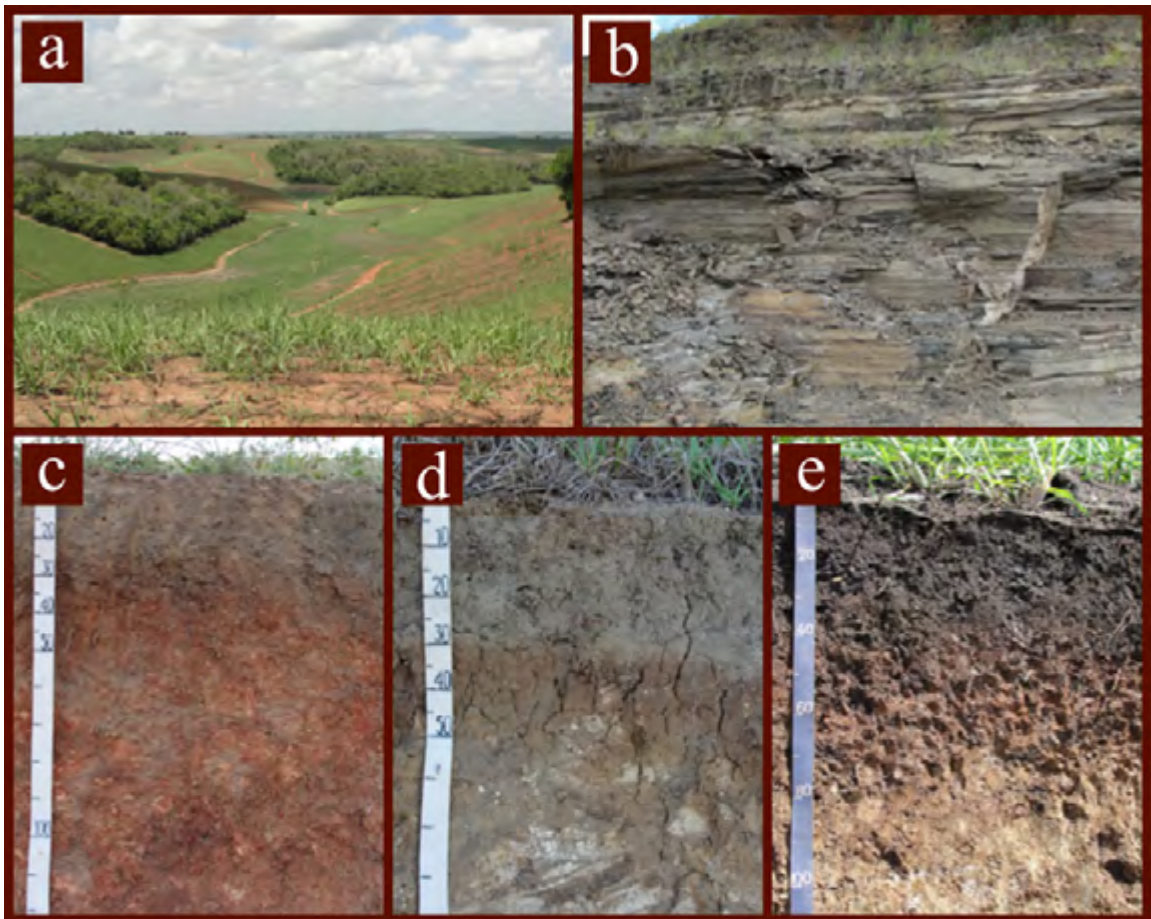


Figura 6. Aspecto da Depressão Pré-Litorânea, material de origem e perfis de solos representativos. (a) Paisagem com remanescente da floresta subcaducifólia; (b) rocha xistosa rica em minerais máficos; (c) Argissolo Vermelho; (d) Luvisolo Crômico; (e) Chernossolo Argilúvico.

Em função dos grandes domínios de solos vermelhos derivados de rochas ricas em minerais máficos, a fertilidade natural predominante varia na faixa de baixa (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹) a média (SB de 3 a < 6 cmolc kg⁻¹), mas havendo setores com fertilidade natural muito alta (SB ≥ 12 cmolc kg⁻¹) onde ocorrem Luvisolos (TC) e Chernossolos (MT).

As principais restrições relacionam-se às áreas com relevo muito movimentado (forte ondulado) limitando o potencial de uso das terras; à presença de alguns solos pouco profundos ou mesmo rasos (< 50 cm) ou com presença pedregosidade e/ou afloramentos de rocha; e o déficit hídrico regional um pouco mais acentuado do que na região costeira.

Apesar de haver um potencial pedoclimático para cultivos diversificados, a cana-de-açúcar ainda é o uso em destaque. Porém, na região de São Vicente Férrer e adjacências tem-se um importante centro produtor de banana e, também, vem se destacando a cultura da videira, assim como desenvolve-se, também, a pecuária na região. O problema atual e que perdura por muito tempo, é o uso das terras sem a observação dos princípios conservacionistas no relevo movimentado.

Mar de Morros

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – Esta unidade de paisagem, conforme Resende et al. (2007), caracteriza-se por apresentar uma superfície composta por morros e colinas, comumente no formato de “meia laranja” e/ou apresentando elevações alongadas na forma de “ondas do mar”. Entre os morros e as colinas atravessam rios encaixados ou, por vezes, com espaços mais abertos onde se destacam as várzeas. A unidade fica totalmente inserida entre o Planalto da Borborema e a Baixada Litorânea, na zona da mata sul do Estado de Pernambuco. O limite norte é com os Tabuleiros Costeiros e a Depressão Pré-Litorânea. Do lado leste, quando a Baixada Litorânea é descontínua, a unidade limita-se diretamente com o Oceano Atlântico. As altitudes dominantes situam-se na faixa de 50 a 250 m.

No contexto geológico (Dantas, 1980), destacam-se rochas do Pré-Cambriano, predominantemente as plutônicas ácidas que incluem extensos maciços graníticos-granodioríticos e rochas metamórficas do tipo gnaisses. Ocorrem, também, de forma localizada, na bacia sedimentar-vulcânica do Cabo, basaltos, traquitos e riolitos (Figura 7). Neste ambiente, em Pernambuco, o clima dominante é semelhante ao descrito para Baixada Litorânea (Ams’ de Köppen).

Solos, vegetação primária, potencialidades, limitações e uso das terras – No contexto geológico e climático da zona úmida costeira, onde está inserido o Mar de Morros pernambucano, o intemperismo químico é muito intenso. Por isso, são formados solos pedogeneticamente bem desenvolvidos, profundos, principalmente das classes dos Latossolos Amarelos (LA), Argissolos

Amarelos (PA), Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) e, raramente, Argissolos Vermelhos (PV). Em menor proporção, onde ocorrem rochas vulcânicas básicas, encontram-se Nitossolos Vermelhos (NV) (Figura 7). Registra-se ainda a ocorrência de capeamentos terciários do Grupo Barreiras formando chãs no topo de alguns morros e alguns bolsões desses sedimentos próximo das praias de Porto de Galinhas e de São José da Coroa Grande, no extremo sul da unidade.

A vegetação primária dominante era a floresta subperenifólia, atualmente bastante devastada, conforme descrita na unidade dos Tabuleiros Costeiros. Destaca-se que nesta unidade ambiental também ocorre, de forma muito localizada, o cerrado subperenifólio, no trecho entre a cidade de Ipojuca e a praia do Cupe.

O maior potencial pedoclimático da unidade, está relacionado às áreas onde o relevo é pouco movimentado (declives < 20%) e em relação ao clima regional bastante chuvoso. Entretanto, o relevo regional dominante é muito movimentado (declives > 20%), constituindo a limitação mais forte desta unidade, além da fertilidade natural baixa dos solos (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹) e, por vezes, do excesso de umidade, em função dos altos índices pluviométricos.

No período chuvoso, as condições ambientais dificultam, sobremaneira, o tráfego de veículos convencionais. A vegetação primária dominante era a floresta subperenifólia, atualmente bastante devastada, conforme descrita na unidade dos Tabuleiros Costeiros. Destaca-se que nesta unidade ambiental também ocorre, de forma muito localizada, o cerrado subperenifólio, no trecho entre a cidade de Ipojuca e a praia do Cupe.

O maior potencial pedoclimático da unidade, está relacionado às áreas onde o relevo é pouco movimentado (declives < 20%) e em relação ao clima regional bastante chuvoso. Entretanto, o relevo regional dominante é muito movimentado (declives > 20%), constituindo a limitação mais forte desta unidade, além da fertilidade natural baixa dos solos (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹) e,

por vezes, do excesso de umidade, em função dos altos índices pluviométricos. No período chuvoso, as condições ambientais dificultam, sobremaneira, o tráfego de veículos convencionais.

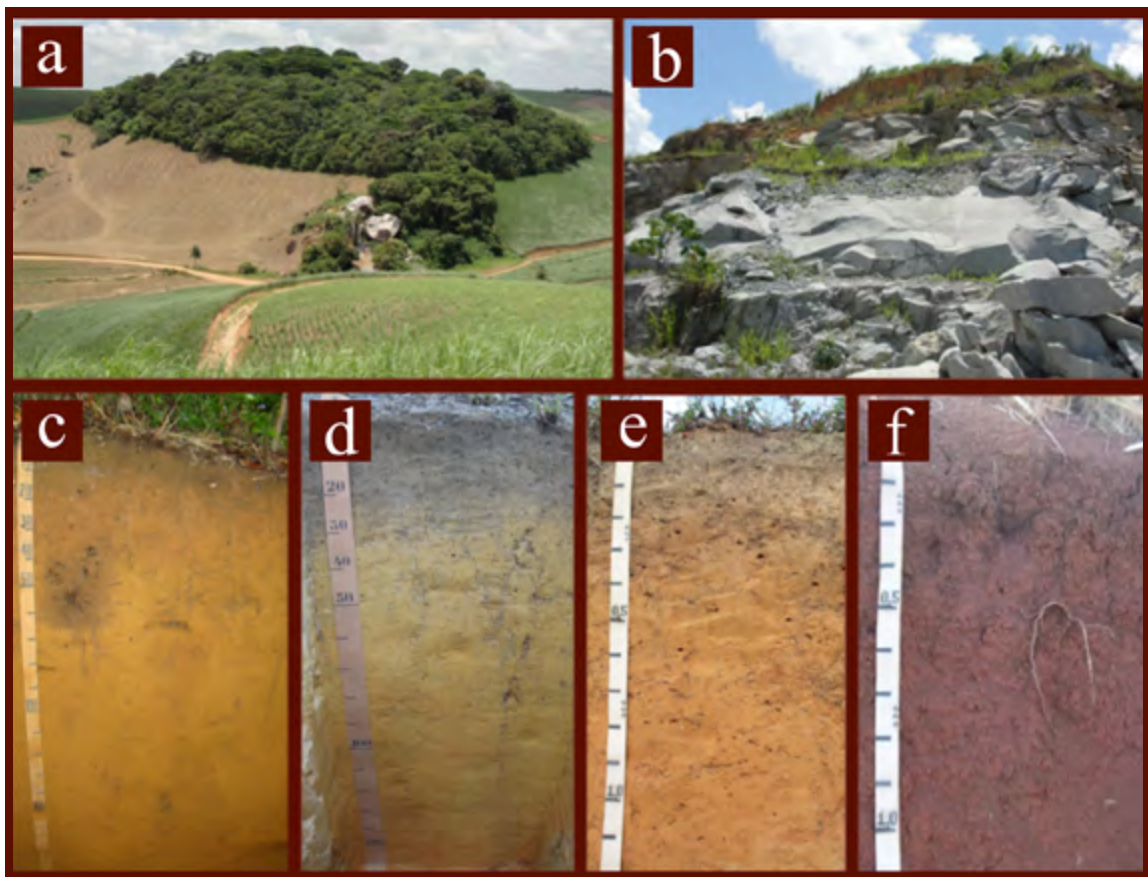


Figura 7. Aspecto do Mar de Morros, material de origem e perfis de solos representativos. (a) Paisagem com remanescente da floresta subperenifólia; (b) rocha ígnea pobre em minerais máficos; (c) Latossolo Amarelo; (d) Argissolo Amarelo; (e) Argissolo Vermelho-Amarelo; (f) Nitossolo Vermelho.

Apesar da possibilidade de cultivos diversificados, onde o relevo é menos movimentado, a cana-de-açúcar é ainda a cultura dominante, tendo ocupado praticamente toda área da mata atlântica na região. Deve ser ressaltado, aqui, a necessidade de adoção das práticas conservacionistas, recuperação da mata atlântica nas áreas não indicadas para cultivos agrícolas e, especialmente, nos ambientes protegidos por lei.

Planalto da Borborema

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – É uma grande estrutura elevada, com topografia irregular e altitudes dominantes entre 400 e 900 m no contexto do estado de Pernambuco. Em quase sua totalidade fica situado no ambiente semiárido, entre a zona úmida costeira e a Depressão Sertaneja,

Corresponde à denominada zona do Agreste pernambucano. Apresenta grandes superfícies com relevos suaves a pouco movimentados e, também, algumas elevações residuais e superfícies elevadas que podem atingir até mais de 1.100 m de altitude. Nas superfícies acima de 800 m, geralmente observam-se os denominados brejos de altitude. São ambientes diferenciados não só pela maior altitude, mas especialmente pelo clima mais úmido, temperaturas mais amenas, solos mais profundos e, geralmente, com maior conteúdo de matéria orgânica do que nos arredores.

Em termos geológicos (Dantas, 1980; Mapa..., 2001), predominam granitos, granodioritos e gnaisses na região. Ao Norte do lineamento Pernambuco, observa-se um ligeiro predomínio de minerais máficos na composição mineralógica das mencionadas rochas em relação a parte Sul do lineamento. Ocorrem, ainda, domínios mais localizados de rochas metamórficas como xistos e quartzitos que podem incluir metarcósios e calcário cristalino. Muito raramente, ocorrem recobrimentos formando chãs, no topo de algumas elevações, como se constata na região de Camocim de São Félix (Figura 8). Registra-se, também, a ocorrência de anortositos ao sul de Passira.

No contexto do Planalto da Borborema, em Pernambuco, o clima dominante é o muito quente, semiárido, tipo estepe (BSs'h' de Köppen), com estação chuvosa que se adianta para o outono, antes do inverno. No mês mais frio (julho) a temperatura é superior a 18 °C. Abrange, também, uma pequena parte do clima semiárido (BSw'h' de Köppen) com estação chuvosa que se atrasa para outono, na sua porção noroeste. Em termos de média anual, a precipitação varia na faixa de 500-800 mm; a evapotranspiração potencial fica na faixa de 1000-1200 mm; e a temperatura entre 22-24 °C. O trimestre mais chuvoso é AMJ, na parte oriental, e MAM, na parte mais ocidental; e o mais seco é OND, na parte oriental, e SON, na parte mais ocidental (Brasil, 1973).

Solos, vegetação primária, potencialidades, limitações e uso das terras – Neste contexto geológico e climático da zona semiárida do Agreste pernambucano, o intemperismo químico, de certa forma, fica restringido pela falta de umidade em parte significativa do ano. Por isso, já são verificadas áreas expressivas com afloramentos rochosos e solos com presença marcante de frações grossas (cascalhos e calhaus) contendo minerais primários de fácil alteração. A partir das rochas vulcânicas ácidas, os principais solos desenvolvidos são: Planossolos Háplicos (SX) e Nátricos (SN), Neossolos Regolíticos (RR), Neossolos Litólicos (RL) e Argissolos Vermelho-Amarelos

Porém, nos domínios com rochas ricas em minerais máficos, que são mais localizados, os principais solos desenvolvidos incluem Luvisolos Crômicos (TC) e Vertissolos Ebânicos (VE) e Háplicos (VX) (Figura 8). Onde ocorrem calcários e anortositos os solos formados são, em geral, Cambissolos Háplicos (CX). Argissolos Amarelos (PA) e Argissolos Acinzentados (PAC) também ocorrem, mas estão relacionados com um material de origem pobre em minerais ferromagnesianos.

Nos brejos de altitude, em função do clima diferenciado, são comumente encontrados solos profundos com horizonte superficial espesso e escuro, rico em matéria orgânica, como por exemplo, Latossolos Amarelos (LA) e Argissolos Amarelos (PA) e/ou Vermelho-Amarelos (PVA).

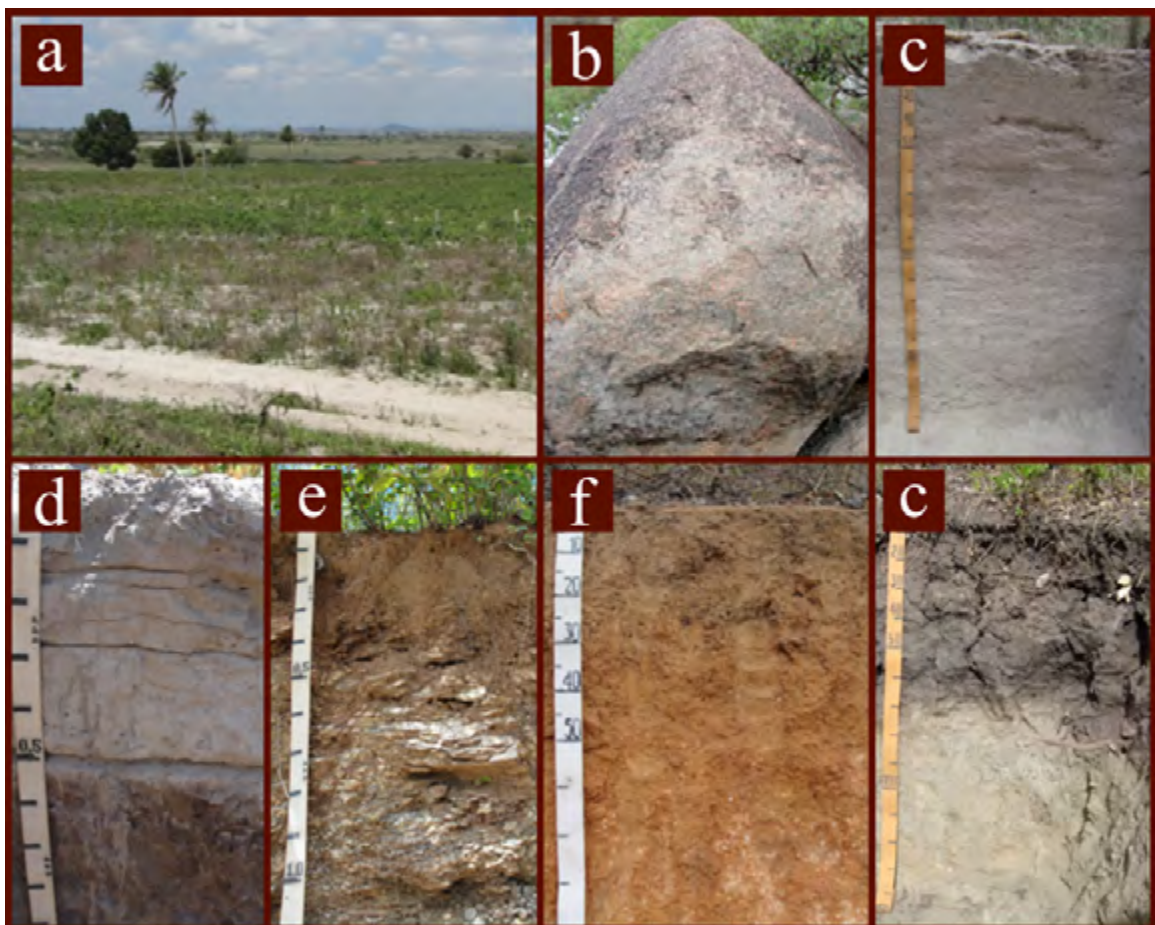


Figura 8. Aspecto do Planalto da Borborema, material de origem e perfis de solos representativos. (a) Paisagem; (b) rocha granítica; (c) Neossolo Regolítico; (d) Planossolo Háplico; (e) Neossolo Litólico; (f) Argissolo Vermelho-Amarelo; (g) Vertissolo Ebânico.

A vegetação primária dominante era a caatinga hipoxerófica, atualmente bastante devastada. Entretanto, destacam-se áreas importantes com a caatinga hiperxerófila na região próxima da divisa PE/PB, no sentido da projeção do Cariri paraibano (Araújo Filho et al., 2000; Galindo et al., 2008) (Figura 9).

Também ocorrem remanescentes da floresta subcaducifólia nos brejos de altitude. As caatingas são formações espinhosas, de porte predominantemente arbóreo-arbustivo, onde a maioria das espécies são comuns a ambas as formações vegetais. Entretanto, a semiaridez é mais acentuada onde ocorre a caatinga hiperxerófila. Algumas espécies são mais frequentes nesta vegetação, como é o caso da faveleira, do pereiro e do xiquexique.

Na caatinga hipoxerófila, por sua vez, as espécies catolé, ouricuri e tamboril (orelha-de-macaco) parecem ser bons indicadores desta formação vegetal, mas também ocorrem em formações florestais mais úmidas. Outras espécies como a catingueira, umbuzeiro, umburana (de cheiro e de cambão), marmeleiro, angico, baraúna, aroeira, pau-ferro, jurema preta, jurema branca, juazeiro, moleque duro, quixabeira, mandacaru, facheiro, quipá, caroá, macambira, coroa-de-frade entre outras ocorrem distribuídas indistintamente onde as caatingas se fazem presentes.

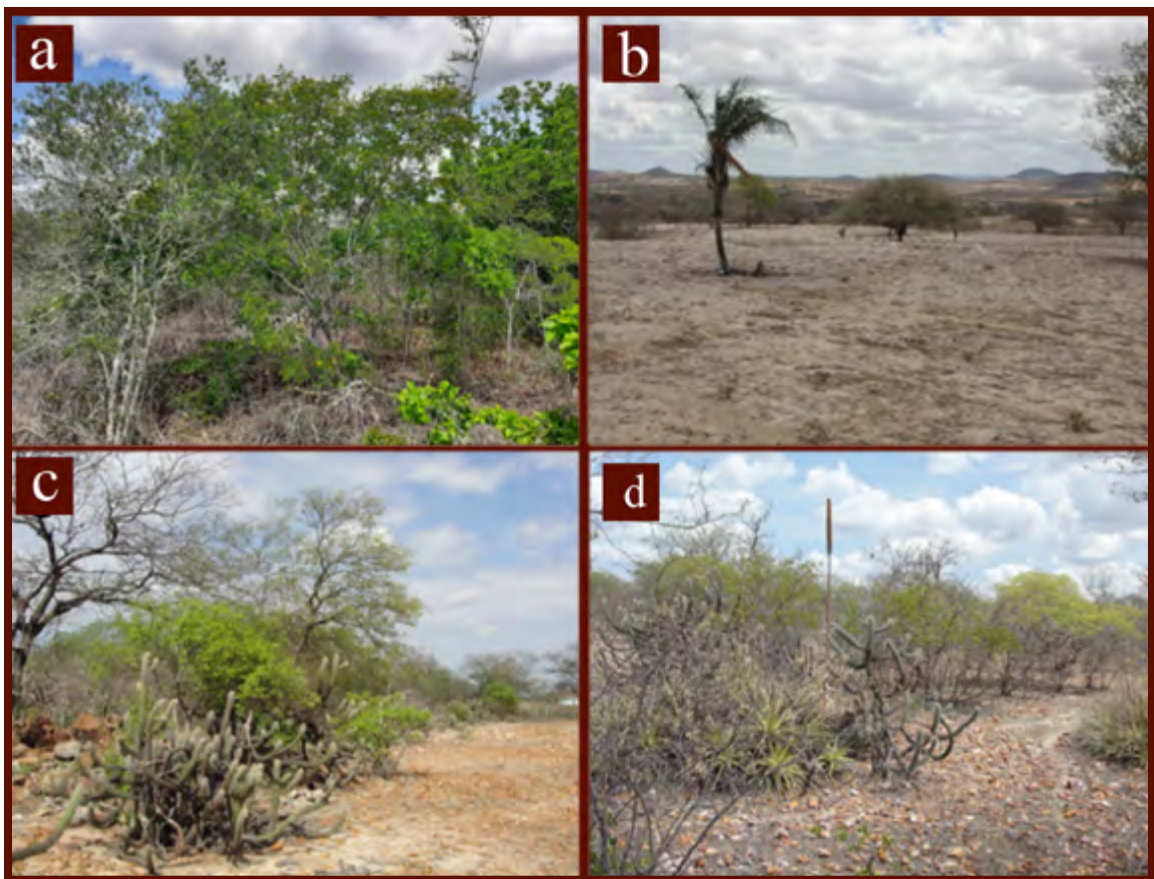


Figura 9. Aspectos da cobertura vegetal da caatinga. (a) Caatinga hipoxerófila; (b) vista da palmeira “ouricuri” indicativa de ambiente da caatinga hipoxerófila; (c) caatinga hiperxerófila arbóreo-arbustiva; (d) caatinga hiperxerófila arbustiva

O melhor potencial pedoclimático dessa unidade, para fins de uso agrícola, relaciona-se às áreas onde o relevo é pouco movimentado (declives < 20%) e com solos bem drenados e profundos. Por ser uma região inserida na zona do Agreste, as limitações ambientais, sobretudo, de ordem climática são muito mais intensas do que as da zona úmida costeira. Afora as limitações climáticas, destacam-se outras como o relevo movimentado, solos arenosos com baixa fertilidade natural ($SB_{1a} < 3 \text{ cmolc kg}^{-1}$), áreas com expressiva rochiosidade/pedregosidade, solos rasos, solos com problemas de drenagem, solos afetados por sais, déficit hídrico regional acentuado e as irregularidades (intra-anual e interanual) das chuvas típicas do ambiente semiárido. Por conseguinte, trata-se de uma região com um menor número de culturas climaticamente adaptadas em relação à zona úmida costeira.

Quanto ao uso agrícola praticado na zona do Agreste, nota-se que a exploração familiar assume grande importância. Tradicionalmente se pratica uma agricultura de subsistência (policultura). Também podem ser observadas pastagens (plantada ou natural) que ficam vinculadas, sobretudo, à atividade pecuária, destacadamente a do gado leiteiro. Nos ambientes mais úmidos, como nos brejos de altitude, ao invés da cultura da cana-de-açúcar, o sistema de uso da terra inclui o café, fruteiras, hortaliças e, ainda, floricultura. Merece destacar a presença dos parques de usinas eólicas que atualmente estão de destacando nesta região.

Bacia do Jatobá e similares

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – A Bacia do Jatobá é uma área sedimentar cuja superfície, em geral, encontra-se em um nível mais elevado do que os ambientes circunvizinhos de rochas cristalinas. Está localizada, totalmente, no ambiente semiárido, entre os municípios de Arcoverde e Petrolândia, na direção nordeste-sudoeste. As altitudes variam predominantemente na faixa de 350-650 m. Pequena parte da bacia, na sua porção Nordeste, insere-se na região do Agreste, ficando a maior parte no Sertão.

Caracteriza-se por apresentar diferentes feições, incluindo topos aplanados na forma de chapadas; áreas com relevo movimentado nas encostas dos vales que dissecam de forma esparsa a região sedimentar; encostas suaves na forma de rampas alongadas nas bordas da bacia; e serras e serrotes areníticos que emergem com relevos, comumente, escarpados.

Em termos geológicos, o material geológico mais antigo compreende rochas areníticas que afloram em formas diversas. As mais comuns são serras, serrotes ou lajeados; os sedimentos mais finos (folhelhos, argilitos e siltitos), com ou sem intercalações de arenitos, normalmente contêm calcários ou margas, datando desde o período Jurássico até o Cretáceo; e, no seu estrato mais superficial, a bacia é recoberta por um manto predominantemente arenoquartzoso terciário-quaternário. Outras bacias de menor porte também ocorrem no sertão pernambucano. Podem ser destacadas as de Belmonte, Mirandiba, Fátima e Betânea, todas apresentando na sua parte superficial sedimentos arenoquartzosos semelhantes aos da Bacia do Jatobá (Figura 10).

Na região da Bacia do Jatobá o clima dominante é relativamente semelhante ao descrito para o Planalto da Borborema. Entretanto, a maior parte deste ambiente fica no clima muito quente semiárido (BSw'h' de Köppen) com estação chuvosa que se atrasa para outono e a menor parte, no clima muito quente semiárido (BSs'h' de Köppen), com estação chuvosa que se adianta para o outono.

Solos, vegetação primária, potencialidades, limitações e uso das terras – Em conformidade com o material geológico das bacias e nas condições climáticas regionais vigentes, os solos dominantes são os Neossolos Quartzarênicos (RQ). Em baixas proporções, verificam-se Latossolos e Argissolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos) em áreas onde os sedimentos apresentam textura na faixa de arenosa a média; por vezes ocorrem, também, alguns Planossolos onde se destacam materiais com granulometria contrastante posicionados em áreas de cotas mais baixas e, finalmente, em áreas muito localizadas onde afloram sedimentos finos, geralmente muito afetadas por processos erosivos, via de regra, com presença de carbonatos, desenvolvem-se solos das classes dos Luvisolos, Cambissolos e Vertissolos (Figura 10).

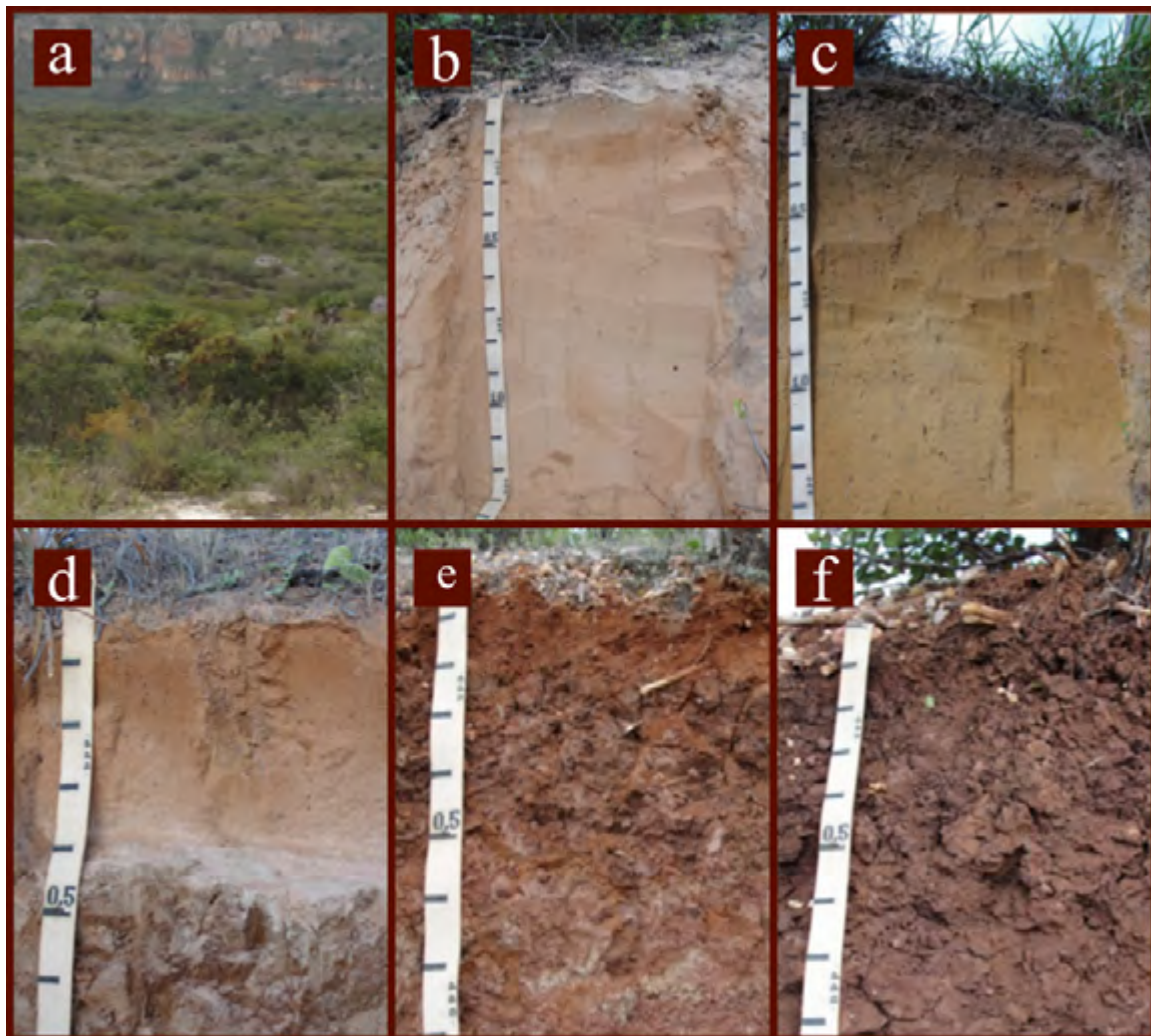


Figura 10. Aspecto da Bacia do Jatobá e similares, material de origem e perfis de solos representativos. (a) Paisagem mostrando, ao fundo, escarpas de rochas areníticas; (b) Neossolo Quartzarênico; (c) Latossolo Amarelo; (d) Planossolo Háplico; (e) Luvissoilo Crômico; (f) Vertissolo Háplico.

A vegetação primária também é muito similar a descrita para o Planalto da Borborema. Entretanto, nota-se que algumas espécies como o alecrim, são mais comuns no contexto destas bacias. Com relação à catingueira, observa-se a ocorrência de uma variante com folhas miúdas (catingueira micrófila).

O melhor potencial pedoclimático dessa unidade de paisagem, voltado para o uso agrícola, relaciona-se com as áreas situadas no Agreste e no microclima de Tacaratu. Nestas áreas o relevo é pouco movimentado (declives < 20%), com solos profundos, bem drenados, de textura na faixa de arenosa até média e com fertilidade natural baixa (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹) a média (SB de 3 a < 6 cmolc kg⁻¹). Tais áreas mostram vocação natural especialmente para plantas frutíferas e outras culturas climaticamente adaptadas como, por exemplo, mandioca, batata, amendoim, melancia entre outras.

Nas áreas mais extensas localizadas na zona do Sertão, seja na Bacia do Jatobá ou nas similares, o clima semiárido muito mais seco do que no Agreste, constitui a limitação mais forte para fins de uso agrícola. Porém, além do clima, a textura arenosa nos solos dominantes nestas bacias, a fertilidade natural muito baixa ($SB < 1 \text{ cmolc kg}^{-1}$), o relevo movimentado e áreas expressivas com afloramentos de rocha e/ou pedregosidade, constituem outras limitações importantes dessa unidade.

Na borda do Reservatório de Itaparica, solos arenosos diversos, que apesar de suas restrições físicas e químicas, estão sendo utilizados com agricultura sob manejo irrigado, principalmente com fruticultura. Incluem cultivos com coco, goiaba, mamão entre outros. Esses solos foram incorporados na agricultura irrigada em função de pressões exercidas pelas grandes demandas sociais e devido à escassez de solos irrigáveis com melhor qualidade. Porém, ressalta-se que os solos arenosos incorporados ao manejo irrigado foram aqueles que, em geral, apresentam maior conteúdo de frações finas. Existem, ainda, áreas específicas na Bacia do Jatobá, com potencial turístico, como é o caso do Vale do Catimbau e das águas do Reservatório de Itaparica.

As demais áreas, não recomendadas para cultivos agrícolas, são mais apropriadas para preservação ambiental (flora e fauna), podendo comportar alguma exploração com apicultura onde for pertinente. Vale destacar a presença de parques de usinas eólicas que atualmente estão em operação na região de Tacaratu.

Depressão Sertaneja

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – É a uma vasta superfície relativamente rebaixada, pouco movimentada, com ligeira inclinação direcionada para a calha do Rio São Francisco. Fica posicionada entre o Planalto da Borborema e a Chapada do Araripe, com altitudes dominantes na faixa de 310–500 m e se insere completamente na zona do Sertão onde o clima semiárido é bem mais acentuado do que na zona do Agreste. Nesta unidade ambiental, por vezes, emergem serras, serrotes e inselbergues, quebrando a monotonia do relevo. Este é predominantemente suave ondulado (declives de 3 a 8%), com ocorrência de partes planas e/ou onduladas. As elevações residuais (serras e serrotes) dispersas na paisagem apresentam relevo bastante movimentado e com altitudes dominantes na faixa de 500–850 m.

No que concerne à geologia (Dantas, 1980; Mapa, 2001), caracteriza-se por apresentar uma litologia diversificada. Ao sul do lineamento Pernambuco, que divide o estado no sentido Leste-Oeste, praticamente ao meio, o grande destaque é para os diversos tipos de gnaisses ocupando extensas superfícies. Em áreas menores e mais localizadas ocorrem granitos (veja exemplo na Figura 8b). Na parte ao norte do lineamento, destacam-se domínios importantes de gnaisses, vindo depois áreas menores com granitos, granodioritos, sienitos e metapelitos. Em ambos os lados do lineamento ocorrem xistos, quartzitos e inclusões de calcário cristalino, anfibolitos e gabros. Na parte oeste desta unidade destaca-se, ainda, uma vasta área com recobrimento pedimentar (tércio-quaternário) sobre rochas cristalinas formando os denominados Tabuleiros Interioranos (Brasil, 1973; Araújo Filho et al., 2000). Essa cobertura possui uma grande importância para o desenvolvimento da agricultura irrigada no estado.

O clima dominante na Depressão Sertaneja é o muito quente, semiárido, tipo estepe. Prevalece com estação chuvosa adiantada para o outono, antes do inverno (BSw'h' de Köppen) na parte mais a Leste da Depressão Sertaneja e com estação chuvosa no verão (BSwh' de Köppen) na parte mais a Oeste da unidade. No mês mais frio a temperatura é superior a 18 °C. Em termos de média anual, a precipitação varia na faixa de 400-800 mm; a evapotranspiração potencial fica na faixa de 1200-1400 mm; e a temperatura entre 22-24 °C. O trimestre mais chuvoso é FMA, na parte oriental, e JFM, na parte mais ocidental; e o mais seco é ASO, na parte oriental, e entre os trimestres JJA e JAS, na parte mais ocidental (Brasil, 1973).

Solos, vegetação primária, potencialidades, limitações e uso das terras – Os solos dominantes são rasos a pouco profundos, em acordo com a geologia e o clima semiárido do Sertão, onde o intemperismo químico fica restringido pela falta de umidade. Além disso, é marcante a presença de frações grossas (cascalhos e calhaus) contendo minerais primários facilmente alteráveis na maioria dos solos. Outra feição marcante é a presença expressiva de áreas com afloramentos rochosos.

Na região desprovida de recobrimento pedimentar, localizada na parte central e Leste da Depressão Sertaneja, os principais solos incluem: Neossolos Litólicos (RL), Planossolos Nátricos (SN) e Háplicos (SX), Luvisolos Crômicos (TC) e Neossolos Regolíticos (RR) (Figura 11).

Em baixa proporção, ocorrem solos das classes dos Argissolos e Cambissolos e, em muito baixa proporção, alguns Vertissolos. Os Neossolos Litólicos derivam-se praticamente de todos os tipos de materiais geológicos da região. Os Luvisolos Crômicos têm como principal material de origem biotita xistos e anfibolitos, além de outras rochas ricas em minerais máficos. Os Planossolos Nátricos e Háplicos desenvolvem-se de substratos diversificados (principalmente de rochas ácidas) e estão mais correlacionados com as áreas onde ocorrem problemas de deficiência drenagem, comumente, junto às calhas de rios e riachos e áreas rebaixadas.

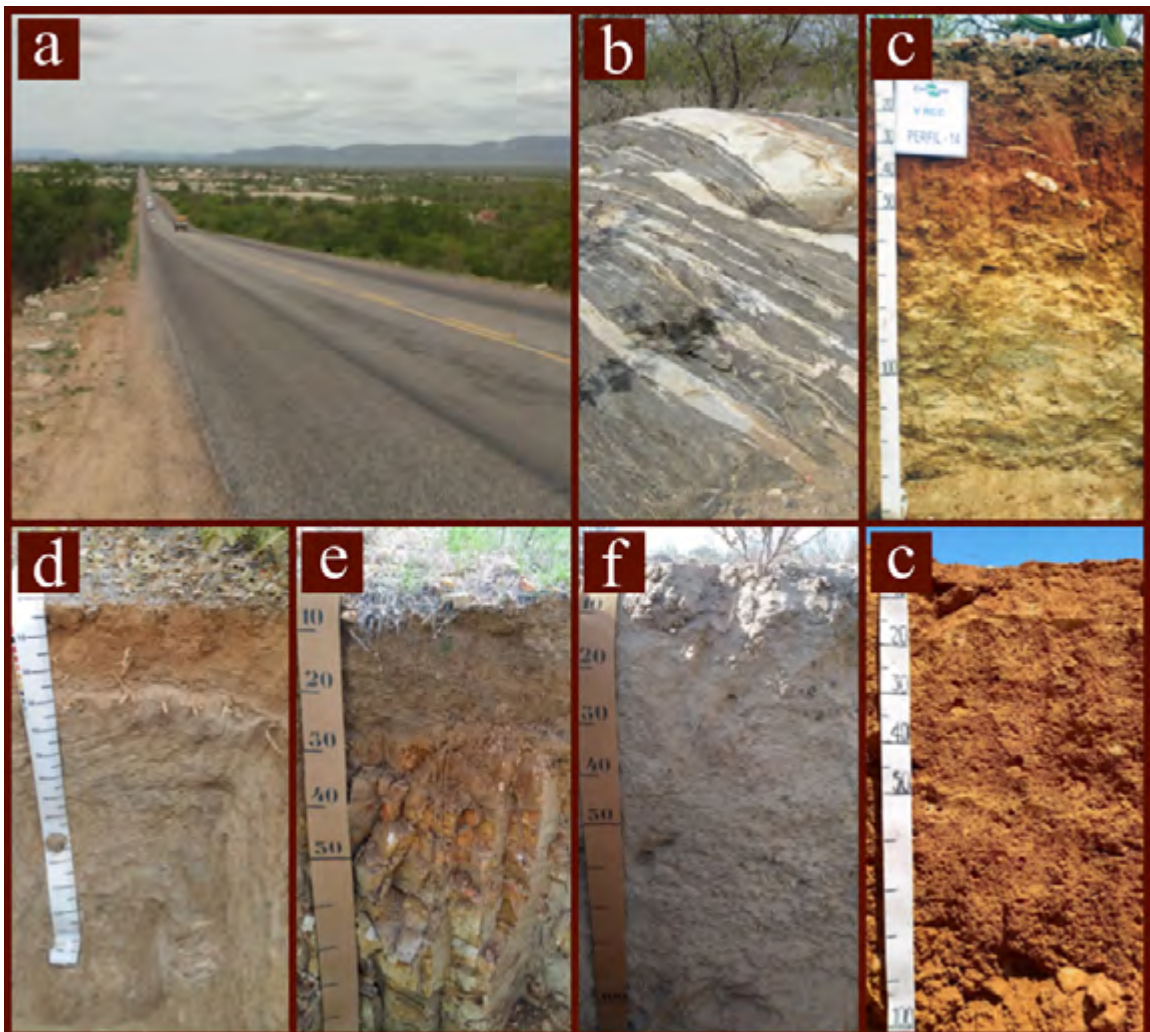


Figura 11. Aspecto da Depressão Sertaneja (sem cobertura pedimentar), material de origem e perfis de solos representativos. (a) Paisagem; (b) rocha metamórfica rica em minerais máficos com veios félsicos; (c) Luvissolo Crômico; (d) Planossolo Nátrico; (e) Neossolo Litólico; (f) Neossolo Regolítico; (g) Cambissolo Háplico.

Na região Oeste do estado, onde se destaca a cobertura pedimentar (Tabuleiros Interioranos), por se tratar de sedimentos bastante intemperizados e caulíníticos, os solos formados a partir deste material incluem: Latossolos Amarelos (LA) e alguns Vermelho-Amarelos (LVA), Argissolos Amarelos (PA) e Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), em geral, todos com baixa fertilidade natural (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹); e, em pequena proporção, ocorrem Neossolos Quartzarênicos (RQ) com muito baixa fertilidade natural (SB < 1 cmolc kg⁻¹) e raramente Plintossolos Argilúvicos (FT) com baixa fertilidade natural (Figura 12). Onde correm lagoas (temporárias) dispersas nesta região, comumente são encontrados Vertissolos e Planossolos.

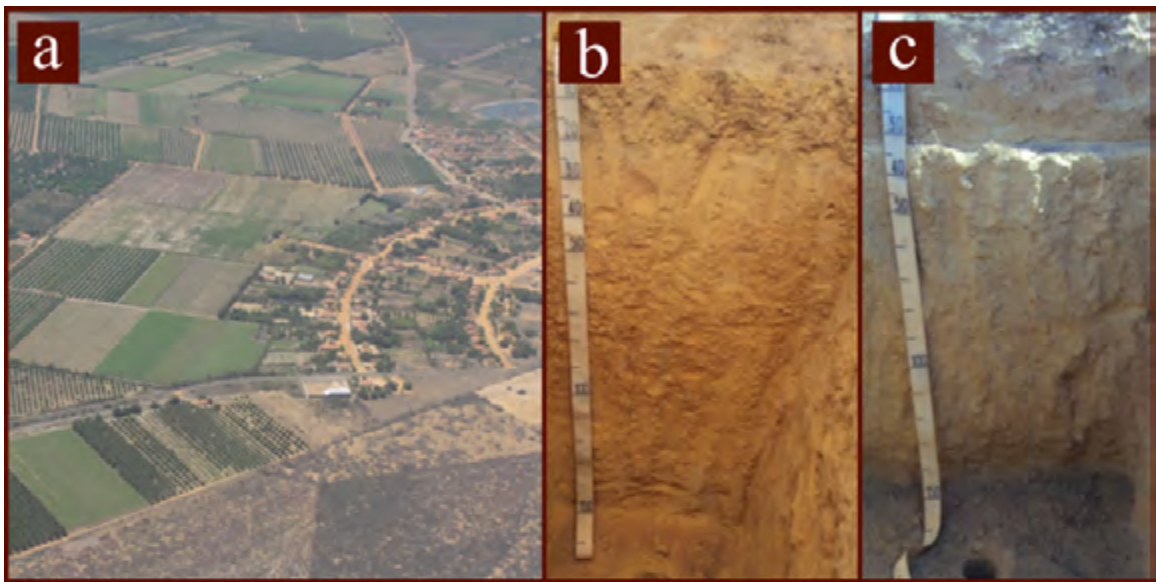


Figura 12. Aspecto da Depressão Sertaneja (com cobertura pedimentar) e perfis de solos representativos. (a) Paisagem (Petrolina) onde se nota áreas verdes irrigadas contrastando com a parte seca não irrigada; (b) Latossolo Amarelo; (c) Argissolo Amarelo.

A vegetação primária dominante nesta unidade ambiental é a caatinga hiperxerófila, mas com ocorrência de algumas áreas mais localizadas com a caatinga hipoxerófila. Destaca-se que essa vegetação ainda mantém algumas áreas importantes sem muita devastação. Suas características principais foram descritas no contexto do Planalto da Borborema. Cabe destacar a ocorrência do núcleo de desertificação de Cabrobó nesta unidade, com destaque para o município de Itacuruba, na sua totalidade, e parte dos municípios de Floresta e Belém do São Francisco, onde a caatinga atualmente encontra-se muito degradada.

Apresenta-se com porte baixo, aberta (muitos solos expostos) e com poucas espécies, destacando-se a catingueira, a faveleira, o pereiro e o xiquexique.

A consequência direta é a ocorrência de muita erosão nos solos deste ambiente onde se destacam Planossolos, Neossolos Litólicos e Luvisolos. A região de maior potencial agrícola dessa unidade localiza-se no ambiente dos Tabuleiros Interioranos. Por se tratar de uma região inserida no Sertão, o desenvolvimento agrícola depende de manejos irrigados. Isso já vem sendo praticado na região, a exemplo do pólo de Petrolina e municípios adjacentes. A fruticultura irrigada nesse pólo é uma das mais tecnificadas no vale do São Francisco. As culturas de maior importância econômica e voltadas para exportação incluem a manga e a videira. Nas demais áreas da Depressão Sertaneja só se pratica agricultura de subsistência (dependente de chuvas) associada com pecuária extensiva. Entretanto, qualquer atividade agrícola na dependência de chuvas nesta região possui risco muito elevado de perda de safra. Os cultivos mais comuns incluem: milho, feijão e mandioca.

A limitação mais importante em toda Depressão Sertaneja é o clima semiárido regional, com chuvas escassas e muito irregulares (intra-anual e interanual). Essa condição climática relacionada às irregularidades pluviométricas restringe drasticamente as possibilidades de se praticar agricultura dependente de chuva. Nos Tabuleiros Interioranos as limitações mais importantes, depois do clima, são áreas com deficiência de drenagem; solos com fertilidade natural baixa (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹); solos pouco profundos; e outros solos com presença de pedregosidade. Fora dos Tabuleiros Interioranos, que corresponde à maior parte da Depressão Sertaneja, as limitações, depois do clima, são muito fortes e incluem: grandes áreas de solos rasos pedregosos e comumente associados com afloramentos rochosos; solos com deficiência de drenagem e afetados sais; solos erodidos ou com alto risco de erosão; áreas com relevo movimentado; áreas em processo de desertificação, entre outras. Portanto, são áreas sem vocação natural para atividades agrícolas, mas que podem ser destinadas para pastagem natural e/ou plantada e para preservação ambiental.

Chapada do Araripe

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – Trata-se de uma estrutura sedimentar, elevada e plana, contornada por escarpas areníticas, relativamente uniforme em termos de características físicas. A altitude média da sua superfície encontra-se, predominantemente, na faixa de 800-900 m. Localiza-se no extremo Oeste do estado e fica inserida nos domínios do ambiente semiárido. Entretanto, na superfície da chapada as condições ambientais são relativamente mais úmidas do que na parte baixa, relacionada à Depressão

Sertaneja. No que se refere à geologia (Dantas, 1980; Mapa..., 2001), caracteriza-se por apresentar arenitos caulíníticos de granulometria variada, com raras intercalações de pelitos, no topo; e folhelhos escuros e calcários laminados com intercalações de argilitos, margas e gipsita no sopé da chapada (Figura 13).

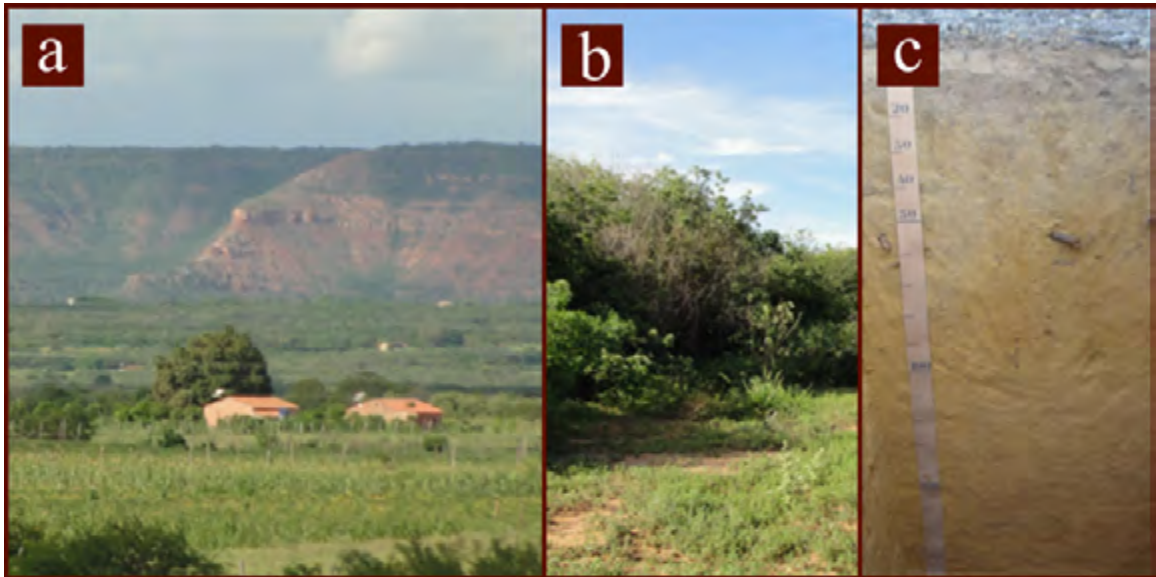


Figura 13. Aspecto da Chapada do Araripe, material de origem e perfil de solo representativo. (a) Paisagem com vista da escarpa de rochas areníticas; (b) cobertura vegetal na parte Oeste da chapada; e (c) Latossolo Amarelo.

O clima dominante na maior parte desta unidade ambiental é semelhante ao da Depressão Sertaneja, exceto na sua porção mais oriental, onde é mais úmido. Nesta parte da chapada destaca-se um clima tropical chuvoso com inverno seco (Aw' de Köppen) e estação chuvosa que se atrasa para o outono. No mês mais frio a temperatura é superior a 18 °C. Em termos de média anual, a precipitação varia na faixa de 500-1000 mm; a evapotranspiração potencial fica ao redor de 1400 mm; e a temperatura entre 22-24 °C. O trimestre mais chuvoso é FMA; e o mais seco é JAS (Brasil, 1973).

Solos, vegetação primária, potencialidades, limitações e uso das terras – Em acordo com o material geológico e condições climáticas regionais vigentes, os arenitos do topo da chapada, contendo materiais finos muito intemperizados, constituem o material de origem de Latossolos Amarelos (LA) e de alguns poucos Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA), todos com baixa fertilidade natural (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹). Nas encostas da chapada, onde o relevo é muito íngreme, destacam-se Neossolos Litólicos (RL) e alguns Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) rasos a pouco profundos, além de afloramentos de rocha. No sopé da chapada, onde se destacam sedimentos finos, margas e calcário, ocorrem Vertissolos. Estes são solos de alta fertilidade

natural ($SB \geq 12 \text{ cmolc kg}^{-1}$), porém apresentando restrições físicas, isto é, alta plasticidade e alta pegajosidade, no período úmido, e tornando-se extremamente duros no período seco, além de formarem rachaduras (Figura 13). A vegetação primária nesta unidade ambiental já se encontra muito devastada devido a influência do pólo gesseiro da região de Araripina. Varia de uma formação florestal (floresta caducifolia) na parte mais oriental, para uma formação de transição do tipo floresta/cerrado/caatinga conhecida, localmente, como “carrasco”, no restante da chapada. Essa transição apresenta-se densa, com porte arbustivo e arbóreo-arbustivo, compreendendo muitas espécies espinhosas.

O maior potencial pedoclimático dessa unidade está relacionado aos ambientes situados no topo da chapada, onde o relevo é plano, com solos muito profundos, bem drenados, e de textura na faixa média a argilosa. A principal limitação é a condição do clima semiárido regional, mas de caráter atenuado na sua parte mais oriental, além da fertilidade natural baixa dos solos (SB de 1 a $< 3 \text{ cmolc kg}^{-1}$). São ambientes bastante cultivados com a cultura da mandioca e, em menor proporção com feijão, milho, sorgo, soja entre outras. Também se pratica atividade pecuária com gado bovino. A apicultura é uma atividade, que já se faz presente, em áreas localizadas, como no município de Moreilândia. Constitui uma das formas conservacionistas de uso da terra é muito importante para a preservação dos recursos naturais da chapada.

As áreas de encostas devem ser destinadas prioritariamente para preservação ambiental. Por outro lado, merecem ser destacadas as atividades do pólo gesseiro na região de Araripina, de grande importância sócio-econômica para o estado, porém com grande impacto no sentido do desmatamento da vegetação da região para uso da lenha como fonte de energia.

Várzeas e Terraços Aluvionares

Aspectos gerais do relevo, geologia e clima – São ambientes de deposição sedimentar, recentes, com cotas mais baixas em relação às áreas adjacentes, localizados em calhas de rios e riachos que formam a malha de drenagem da superfície do estado. Na zona costeira, face às condições climáticas, esses ambientes podem permanecer inundados e/ou manter um lençol freático relativamente elevado em períodos significativos do ano. No semiárido, por outro lado, na maior parte do ano tais ambientes permanecem com muito baixo conteúdo de água no solo, exceto durante as chuvas. Entretanto, cabe destacar que, mesmo no semiárido, esses ambientes mantêm água no solo por um O relevo destes ambientes é predominantemente plano, mas podendo conter

Euphorbiaceae em Pernambuco

algumas irregularidades devido à presença de afloramentos rochosos, sobretudo no ambiente semiárido. Por questões de escala cartográfica, na maioria dos estudos essa unidade só aparece ao longo da calha dos rios de maior porte, como na do São Francisco, Brígida, Pajeú, Moxotó, Ipojuca, Goiana entre outros. No entanto, destaca-se que essa unidade se faz presente em muitos outros rios e riachos de menor porte na malha de drenagem do estado. Em termos geológicos (Dantas, 1980; Mapa, 2001) corresponde aos sedimentos aluvionares, recentes, do período Quaternário, tipicamente formando por estratos com granulometria diversificada. Quanto ao clima, tais sedimentos ocorrem dispersos em toda superfície do estado conforme características climáticas descritas nos seus diversos compartimentos ambientais.

Solos, vegetação primária, potencialidades, limitações e uso das terras – Em geral forma-se solos pouco desenvolvidos a partir dos sedimentos aluvionares, conforme a natureza dos sedimentos, do clima e do tempo de sedimentação. O que contribui com maior destaque na diferenciação dos solos é o regime de umidade ambiental. Na zona úmida costeira, são comuns os Gleissolos Háplicos (GX) devido à permanência do lençol freático elevado durante parte significativa do ano (Figura 14). Associado aos Gleissolos, por vezes, ocorrem Cambissolos e/ou Neossolos Flúvicos, mas nos locais com melhor drenagem. Como inclusões ocorrem alguns Organossolos e sedimentos muito recentes que ainda não constituem solos. Por outro lado, no semiárido, o domínio é dos Neossolos Flúvicos (RY), que, por vezes, ocorrem associados com alguns Cambissolos Flúvicos (CY). Como inclusões citam-se alguns Vertissolos e sedimentos muito recentes que ainda não constituem solos (Figura 15).

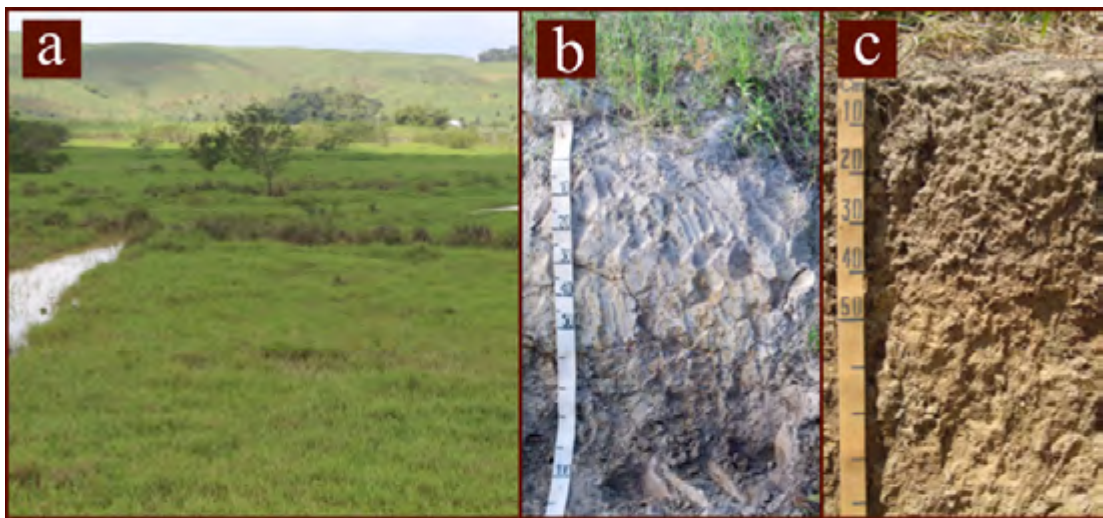


Figura 14. Aspecto de Várzeas e Terraços Aluvionares na zona úmida costeira e perfis de solos representativos. (a) Paisagem; (b) Gleissolo Háplico; (c) Cambissolo Flúvico.

A vegetação varia conforme o clima regional e o regime de permanência de água no solo. No semiárido, destacam-se as caatingas hiperxerófilas e hipoxerófila de várzea, assim discriminadas em função da ocupação preferencial de algumas espécies nesses ambientes de várzea. Como exemplo citam-se: o marizeiro, a caraibeira, o turco e a quixabeira entre outras. Na zona costeira, destacam-se as formações florestais diferenciadas como floresta caducifolia de várzea, floresta subcaducifolia de várzea, floresta subperenifolia de várzea, associadas ou não com campos de várzea (higrófilos e hidrófilos).

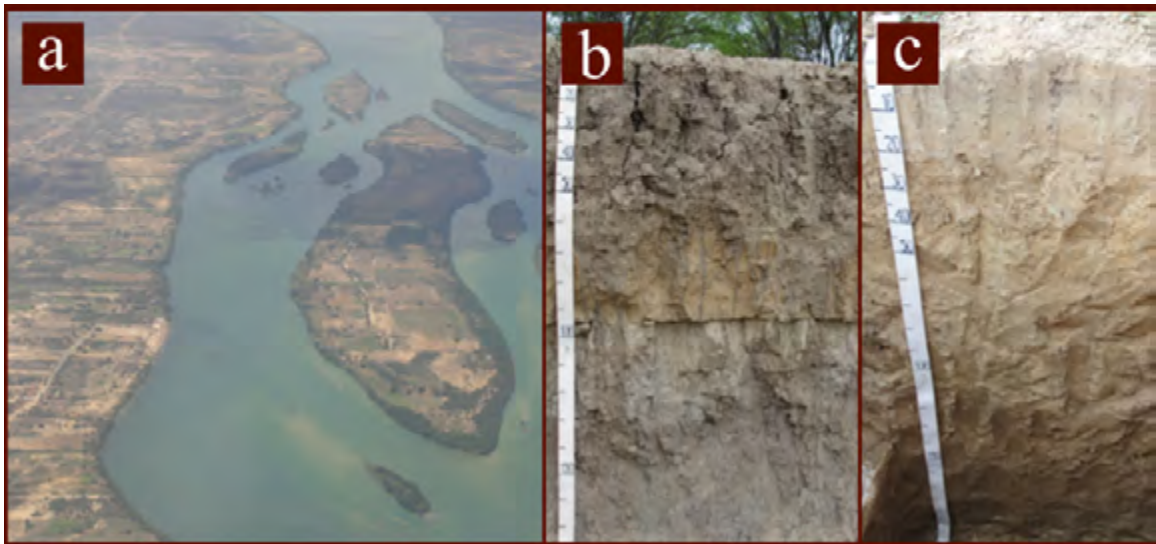


Figura 15. Aspecto de Várzeas e Terraços Aluvionares no ambiente semiárido e perfis de solos representativos. (a) Paisagem às margens do rio São Francisco em Petrolina; (b) Neossolo Flúvico; (c) Cambissolo Flúvico.

No semiárido, o maior potencial voltado para atividades agrícolas dessa unidade relaciona-se aos aspectos: solos profundos e, em geral, com fertilidade natural média (SB de 3 a < 6 cmolc kg⁻¹) e, até mesmo alta (SB de 6 a < 12 cmolc kg⁻¹). Como limitações, além da condição semiárida do clima, com chuvas escassas e irregulares, destacam-se riscos de inundações periódicas, conforme o regime de chuvas, e os elevados riscos de salinização e/ou de sodicidade. Solos salinos e sódicos já ocorrem naturalmente nos terraços aluvionares do semiárido, especialmente nos do Sertão. São ambientes com vocação natural para uma variedade grande de culturas climaticamente adaptadas e também com potencial para agricultura irrigada. Os agricultores familiares utilizam bastante as terras desses ambientes. Tal fato decorre tanto do aspecto da boa qualidade dos solos para atividades agrícolas, como também pelo fato dos baixios acumularem mais água em relação às áreas adjacentes mais elevadas.

Na zona úmida costeira, o maior potencial agrícola dessa unidade relaciona-se ao clima regional úmido e aos solos profundos com grande disponibilidade hídrica, além de uma parte significativa de solos apresentarem média fertilidade natural. Quanto às limitações destacam-se, as inundações periódicas e/ou a má drenagem ambiental e, ainda, a baixa fertilidade natural de parte dos solos. São ambientes com vocação natural para várias culturas climaticamente adaptadas e que também se adaptam ao regime hídrico dos solos. Atualmente o uso mais dominante dessas terras é com cana-de-açúcar e em áreas localizadas, como na região de Vitória de Santo Antão, com hortaliças.

Considerações finais

Existe uma variabilidade ambiental relativamente grande no contexto das superfícies que integram o estado de Pernambuco, sobretudo no que diz respeito ao clima, à geologia e ao relevo. Por isso, é notória uma expressiva diferenciação na cobertura pedológica, bem como na vegetação. Em conformidade com essa variabilidade, a superfície do estado pôde ser desmembrada nos seguintes compartimentos: Baixada Litorânea; Tabuleiros Costeiros; Depressão Pré-Litorânea; Mar de Morros; Planalto da Borborema; Bacia do Jatobá e similares; Depressão Sertaneja; Chapada do Araripe; e Várzeas e Terraços Aluvionares.

A zona úmida costeira, onde se destacam as formações florestais, compreende os ambientes da Baixada Litorânea, Tabuleiros Costeiros, Depressão Pré-Litorânea, Mar de Morros e Várzeas e Terraços Aluvionares contidos nestes ambientes. Neste contexto, as condições climáticas e geológicas favorecem, em geral, a formação de solos com muito baixa até média fertilidade natural com valores da SB também de muito baixos ($SB < 1 \text{ cmolc kg}^{-1}$) até médios ($SB \text{ de } 1 \text{ a } < 3 \text{ cmolc kg}^{-1}$).

Entretanto, ocorrem inclusões de solos com muito alta fertilidade natural ($SB \geq 12 \text{ cmolc kg}^{-1}$) em função de particularidades geológicas. O principal fator, dentro desta condição climática, que influencia na soma de bases e, em consequência, na fertilidade natural dos solos, é a natureza do material de origem da cobertura pedológica. Nesta zona, conforme as condições climáticas, geológicas, pedológicas e topográficas, verifica-se uma diferenciação importante na cobertura vegetal primária. Na Baixada Litorânea predomina a floresta subperenifólia de restinga e os manguezais; nos Tabuleiros Costeiros e no Mar de Morros, a floresta subperenifólia com algumas inclusões de cerrado subperenifólio; na Depressão Pré-Litorânea, a floresta subcaducifólia;

e nas Várzeas e Terraços Aluvionares, as florestas subperenifólia, subcaducifólia e caducifólia de várzea, associadas ou não com campos de várzea.

A região do Agreste corresponde, em geral, a superfície do Planalto da Borborema. Em função do clima semiárido (atenuado) desta região, restringe-se o desenvolvimento dos solos, de modo que a geologia passa a ter um papel de destaque nas características e propriedade dos mesmos. Como dominam substratos rochosos ácidos e/ou pobres de minerais máficos, formam-se solos com fertilidade natural de muito baixa até média, com valores da SB também de muito baixos ($SB < 1 \text{ cmolc kg}^{-1}$) até médios ($SB \text{ de } 1 \text{ a } < 3 \text{ cmolc kg}^{-1}$). São relativamente restritas as áreas onde ocorrem solos com fertilidade natural muita alta ($SB \geq 12 \text{ cmolc kg}^{-1}$). Tais áreas destacam-se onde o material de origem é muito rico em minerais máficos ou onde ocorrem calcários. Sobretudo, em função das condições climáticas, e com menores influências de outros fatores, foi desenvolvida uma vegetação primária, atualmente muito devastada, do tipo caatinga hipoxerófila e uma pequena proporção da caatinga hiperxerófila. Porém, nos brejos de altitude, a vegetação é do tipo floresta, comumente a subcaducifólia. Em Várzeas e Terraços Aluvionares do Agreste verifica-se o predomínio da caatinga hipoxerófila de várzea.

A região do sertão, compreende a maior parte da Bacia do Jatobá e similares e a Depressão Sertaneja. Nestes ambientes, as condições de umidade do meio ambiente são muito mais restritivas ao desenvolvimento pedogenético do que as do Agreste. Por isso, a geologia torna-se um dos fatores que mais exerce controle na natureza e propriedade dos solos. Os desenvolvidos a partir de sedimentos pobres em bases são de muito baixa fertilidade natural, com valores da soma de bases muito baixos ($SB < 1 \text{ cmolc kg}^{-1}$). Nas áreas com recobrimento pedimentar sobre rochas cristalinas (Tabuleiros Interioranos), localizados na parte Oeste da Depressão Sertaneja, o material de origem dos solos é considerado muito intemperizado e, em consequência, forma solos com baixa a muito baixa fertilidade natural. Por isso, a SB apresenta valores baixos ($SB \text{ de } 1 \text{ a } < 3 \text{ cmolc kg}^{-1}$) e até muito baixos ($SB < 1 \text{ cmolc kg}^{-1}$).

A partir de rochas cristalinas, que abrangem a maior parte desta unidade ambiental, a fertilidade natural e os valores da soma de bases variam substancialmente conforme o material de origem dos solos. Ocorrem solos com muito baixa até muito alta fertilidade natural, da mesma forma que os valores da SB variam desde muito baixos até muito altos. Entretanto, neste contexto, predominam solos rasos a pouco profundos, normalmente, associados

com pedregosidade e/ou rochosidade, além de muito deles serem afetados por sais. Em função, sobretudo, das condições climáticas, com menor influência de outros fatores ambientais, prevalece a vegetação primária da caatinga hiperxerófila e inclusões da caatinga hipoxerófila, ainda com áreas importantes sem muita devastação. Nos domínios das Várzeas e Terraços Aluvionares, na Depressão Sertaneja, destacam-se as caatingas hiperxerófila e hipoxerófila de várzea.

Na Chapada do Araripe, o material de origem dos solos é muito intemperizado, pobre de bases e, por isso, forma solos com baixa fertilidade natural, possuindo valores da SB baixos (SB de 1 a < 3 cmolc kg⁻¹). No contexto desta unidade ambiental existe um gradiente de umidade que decresce do Leste para o Oeste, de modo que a vegetação varia de uma floresta subcaducifólia para uma transição do tipo floresta/cerrado/caatinga, localmente conhecido com o nome de “carrasco”.

Finalmente, em toda superfície do estado, os ambientes e solos com maiores potenciais para fins de uso agrícola, com e sem irrigação, estão localizados nos Tabuleiros Costeiros, Chapada do Araripe e na Depressão Pré-Litorânea. Para uso agrícola, sobretudo, com manejos irrigados destacam-se os solos dos Tabuleiros Interioranos, no Oeste da Depressão Sertaneja, e parte dos solos de Várzeas e Terraços Aluvionares (Cavalcanti et al., 1994) nos citados ambientes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Revista Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas* 5: 305-341. 1960.
- ANDRADE-LIMA D. 1961. Tipos de Florestas de Pernambuco. *Anais da Associação de Geógrafos do Brasil* 12: 69-85.
- ANDRADE-LIMA D. 1981. The Caatinga dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 149-153.
- 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.** Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife: Sudene, 1972. v. 2, 354 p. (Boletim Técnico, 26).
- BRASIL. Ministério da Agricultura.** Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife: Sudene, 1973. v.1, 359 p. (Boletim Técnico, 26).
- CAVALCANTI, A.C.; RIBEIRO, M.R.; ARAÚJO FILHO, J.C.; SILVA, F.B.R. Avaliação do potencial das terras para irrigação no Nordeste: para compatibilização com os recursos hídricos. Brasília, DF: Embrapa - SPI, 1994. 38p. + mapa.
- DANTAS, J.R.A. Mapa geológico do Estado de Pernambuco. Recife: DNPM, 1980. 112p. il. 2 mapas.
- GALINDO, I.C.L.; RIBEIRO, M.R.; SANTOS, M.F.A.V.; LIMA, J.F.W.F.; FERREIRA, R.F.A.L.; Relações solo-vegetação em áreas sob processo de desertificação no município de Jataúba, PE. *R. Bras. Ci. Solo*, v.32, p.1283-1296, 2008.
- MAPA Geológico do Estado de Pernambuco. Recife: CPRM, 2001. 1 mapa, color. Escala 1: 500.000.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: 275 p. 2012.
- OLIVEIRA, J.B.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para o seu reconhecimento. Jaboticabal, Funep, 1992. 201p.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS, 1994. 65p.
- RESENDE, M.; CURI, N.; RESENDE, S.B.; CORRÊA, G.F. Pedologia: base para distinção de ambientes (5.ed.). Lavras: Editora UFLA, 2007. 322p.
- SANTOS, R.D.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C.; SHIMIZU, S.H. Manual e descrição de coleta de solos no campo (7.ed). Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.
- SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A. de; ARAÚJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5.ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

- SHINZATO, E.; CARVALHO FILHO, A.; TEIXEIRA, W.G.** Solos tropicais. In.: SILVA, C. R. (Ed.). Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. p.121-134.
- SILVA, F.B.R.; RICHÉ, G.R.; TONNEAU, J.P.; SOUSA NETO, N.C.; BRITO, L.T.L.; COREIA, R.C.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B.B.; SILVA, A.B.; ARAÚJO FILHO, J.C.** Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/Recife: EMBRAPA CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. 2v. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 80).
- RODAL, M.J.N, SAMPAIO, EVSB.** A vegetação do bioma Caatinga. In: EVSB. Sampaio; AM. Giulietti; J. Virgínio; CFLGamarrá-Rojas. (Orgs.). Vegetação e flora da caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002.
- RODAL, M.J.N, MARTINS, F.R, SAMPAIO, E.V.S.B.** Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. Revista Caatinga, v. 21, p. 192-2005, 2008.
- SILVA, F.B.R, RICHÉ, G.R., TONNEAU, J.P, SOUZA NETO, N.C, BRITO, L.T.L, CORREIA, R.C, CAVALCANTI, A.C, SILVA, F.H.B.B, SILVA, A.B, ARAÚJO FILHO, J.C, LEITE, A.P.** Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA - CPATSA/ CNPS, 1993.
- SILVA, F.B.R.; SANTOS, J.C.P.; SILVA, A.B.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B.B.; BURGOS, N.; PARAHYBA, R.B.V.; OLIVEIRA NETO, M.B.; SOUSA NETO, N.C.; ARAÚJO FILHO, J.C.; LOPES, O.F.; LUZ, L.R.P.P.; LEITE, A.P.; SOUZA, L.G.M.C.; SILVA, C.P.; VAREJÃO-SILVA, M.A.; BARROS, A.H.C.** Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco: Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife, 2001. (Embrapa Solos. Documentos, 35). 1 CD ROM.
- THOMAS, M.F.** Geomorphology in the tropics: a study of weathering and denudation in low latitudes. New York, John Wiley & Sons, 1994. 460p.