

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

GEO DIVERSIDADE DO ESTADO DE PERNAMBUCO

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEO DIVERSIDADE

ORGANIZAÇÃO

Fernanda Soares de Miranda Torres
Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff

Recife, Brasil

2014

CRÉDITOS TÉCNICOS

LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE PERNAMBUCO

COORDENAÇÃO NACIONAL

Departamento de Gestão Territorial
Cassio Roberto da Silva

COORDENAÇÃO TEMÁTICA

Geodiversidade
Antonio Theodorovicz

Geomorfologia
Marcelo Eduardo Dantas

Solos
Edgar Shinzato

Cenários
Valter José Marques

Coordenação de Geoprocessamento e da Base de Dados de Geodiversidade
Maria Angélica Barreto Ramos
Maria Adelaide Mansini Maia

Execução Técnica
Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff
Fernanda Soares de Miranda Torres
Rogério Valença Ferreira
Edlene Pereira da Silva
Jorge Luiz Fortunato de Miranda

Organização do Livro Geodiversidade do Estado de Pernambuco
Fernanda Soares de Miranda Torres
Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff

Sistema de Informação Geográfica e Leiaute do Mapa
Fernanda Soares de Miranda Torres
Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff

Banco de Dados, SIG e Desenvolvimento da Base Geodiversidade

Divisão de Geoprocessamento (DIGEOP)
João Henrique Gonçalves
Reginaldo Leão Neto

Leonardo Brandão Araújo
Elias Bernard da Silva do Espírito Santo
Gabriela Figueiredo de Castro Simão

Colaboração
Edgar Shinzato
Marcelo Eduardo Dantas

Revisão Linguística
Sueli Cardoso de Araújo

Projeto Gráfico/Editoração/Multimídia

Departamento de Relações Institucionais (DERID)
Divisão de Marketing e Divulgação (DIMARK) (padrão capa/embalagem)
Ernesto von Sperling
José Marcio Henriques Soares
Chã Com Nozes

Departamento de Apoio Técnico (DEPAT)
Divisão de Editoração Geral (DIEDIG) (projeto de editoração/diagramação)
Valter Alvarenga Barradas
Andréia Amado Continentino
Agmar Alves Lopes
(supervisão de editoração)
Andréia Amado Continentino
(editoração)
Pedro da Silva
(edição de imagem)
Juliana Colussi
Leila Maria Rosa de Alcantara

Superintendência Regional de Manaus (MANAUS-MA)
Gerência de Relações Institucionais e Desenvolvimento (GERIDE) (projeto de multimídia)
Maria Tereza da Costa Dias

(adequação da montagem no ArcExibe para multimídia)
Aldenir Justino de Oliveira

FOTOS DA CAPA:

1. Forma de relevo: Chapada de São José (Buíque, PE).
2. Atrativo geoturístico: Morro do Pico, arquipélago de Fernando de Noronha (PE).
3. Atrativo geoturístico: Pedra Furada (Venturosa, PE).
4. Recursos Minerais: Extração de gipsita (Araripina, PE).

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
DIDOTE – Processamento Técnico

Torres, Fernanda Soares de Miranda.
Geodiversidade do estado de Pernambuco / Organização
Fernanda Soares de Miranda Torres [e] Pedro Augusto dos
Santos Pfaltzgraff – Recife : CPRM, 2014.
282 p. ; 30 cm + 1 DVD-ROM

Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade.

ISBN 978-85-7499-141-2

1. Geodiversidade – Brasil – Pernambuco. 2. Meio ambiente – Brasil – Pernambuco. 3. Planejamento territorial – Brasil – Pernambuco. 4. Geologia ambiental – Brasil – Pernambuco. I. Pfaltzgraff, Pedro Augusto dos Santos. (Org). II. Título.

CDD 551.098134

7

SOLOS

José Coelho de Araújo Filho (*jose.coelho@embrapa.br*)¹

Maria do Socorro Bezerra de Araújo (*socorro@ufpe.br*)²

Flávio Adriano Marques (*flavio.marques@embrapa.br*)¹

Helio Leandro Lopes (*heliovasf@hotmail.com*)³

Nossos agradecimentos, *in memoriam*, ao pesquisador Hélio Lopes, falecido em 2013, que tão gentilmente colaborou na elaboração deste capítulo.

¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/CNPS)

² Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

³ Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

SUMÁRIO

Introdução	111
Principais Classes de Solos	112
Características Gerais dos Solos	112
Latosolos	112
Nitossolos	112
Argissolos	112
Luvisolos	113
Chernossolos	113
Cambissolos	113
Planossolos	114
Plintossolos	114
Espodossolos	114
Vertissolos	114
Gleissolos	116
Neossolos	116
Quantitativo e Áreas de Ocorrência	117
Compartimentação Ambiental e Relações Solo-Paisagem	118
Baixada Litorânea	118
Características gerais e classes de solo dominantes	118
Potencialidades e vocações naturais	118
Tabuleiros Costeiros	118
Características gerais e classes de solo dominantes	118
Potencialidades e vocações naturais	123

Depressão Pré-Litorânea	125
Características gerais e classes de solo dominantes.....	125
Potencialidades e vocações naturais	125
Mar de Morros	126
Características gerais e classes de solo dominantes.....	126
Potencialidades e vocações naturais	127
Planalto da Borborema	127
Características gerais e classes de solo dominantes.....	127
Potencialidades e vocações naturais	127
Bacia do Jatobá e Similares	128
Características gerais e classes de solo dominantes.....	128
Potencialidades e vocações naturais	130
Depressão Sertaneja	130
Características gerais e classes de solo dominantes.....	130
Potencialidades e vocações naturais	130
Chapada do Araripe.....	132
Características gerais e classes de solo dominantes.....	132
Potencialidades e vocações naturais	132
Várzeas e Terraços Aluvionares	132
Características gerais e classes de solo dominantes.....	132
Potencialidades e vocações naturais	133
Arquipélago de Fernando de Noronha	134
Considerações Finais	134
Referências.....	135

INTRODUÇÃO

É importante lembrar que os solos resultam da ação combinada de seus fatores de formação, isto é, do material de origem (rochas ou sedimentos), do clima, do relevo, da ação dos organismos e do tempo. Constituem corpos naturais, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos, com presença de matéria viva, distribuídos na maior parte da camada superficial da crosta terrestre.

Em cortes verticais de solo nas paisagens – por exemplo, em barrancos de estrada –, observam-se horizontes pedogenéticos e/ou camadas que se diferenciam entre si e em relação ao material de origem. Tal diferenciação é função dos processos de formação, isto é, de adições, perdas, translocações e transformações de matéria e energia no perfil de solo (BUOL et al., 1997; EMBRAPA, 2006).

O solo pode ser concebido, também, como um sistema trifásico, pois compreende as partes sólida (mineral e orgânica), líquida e gasosa. Essas últimas ocupam o espaço poroso e variam em proporção conforme o estado de umidade do solo. Com relação à fração sólida, no estado de Pernambuco os componentes minerais perfazem um montante ao redor de 98%, ao passo que a matéria orgânica, em geral, não ultrapassa 2% (BRASIL, 1972, 1973). Em condições consideradas “ideais”, os solos minerais apresentam um volume de sólidos aproximado de 50% e um espaço poroso também de aproximadamente 50%; a densidade do solo situa-se na faixa de 1,1 a 1,6 g/cm³, e a densidade de partículas, entre 2,3 e 2,9 g/cm³, com média em torno de 2,65 g/cm³. Esse valor médio ocorre quando a mineralogia predominante compreende quartzo, feldspatos e silicatos de alumínio (KIEHL, 1979). Valores maiores podem ser atingidos quando minerais de alta densidade, como óxidos de ferro, fazem parte da composição da amostra. Ao contrário, valores mais baixos são notados em solos com teores expressivos de matéria orgânica.

A fração sólida, conforme composição mineralógica e teor de matéria orgânica (MO), contém elementos químicos extraíveis ou trocáveis por métodos específicos que indicam a fertilidade natural dos solos, dependendo, sobretudo, da natureza e do conteúdo da fração argila (<0,002 mm). Nessa fração, que é a mais ativa do solo, os argilominerais (filossilicatos) mais comuns enquadram-se nos seguintes grupos: caulinita, com CTC (Capacidade de Troca de Cátions) na faixa de 1 a 10 cmol_c kg⁻¹; esmectita, com CTC de 80 a 120 cmol_c kg⁻¹; vermiculita, com CTC de 120 a 150 cmol_c kg⁻¹; mica (ilita), com CTC na faixa de 20 a 40 cmol_c kg⁻¹ (BOHN; McNEAL; O'CONNOR, 1979).

Fazem parte dos componentes sólidos minerais, seja na fração argila ou mais grossa, os óxidos de ferro (óxidos, hidróxidos, oxidróxidos) e, muito raramente, os de alumínio (gibsitita). Com relação aos óxidos de ferro, os dados disponíveis (BRASIL, 1972) indicam que os teores (na forma Fe₂O₃) situam-se, predominantemente, abaixo de 8%. Nos solos com boa drenagem, em Pernambuco, os óxidos de ferro pedogenéticos mais comuns são goetita (α-FeOOH) e hema-

tita (α-Fe₂O₃), sendo o primeiro mais estável em diferentes condições ambientais (CORNELL; SCHWERTMANN, 1996). A goetita produz a cor amarelada, ao passo que a hematita tingem os solos com a cor vermelha (RESENDE et al., 2005). No ambiente semiárido, além dos óxidos de ferro, por vezes ocorrem carbonatos e sais solúveis, devido às baixas precipitações pluviais e às elevadas taxas de evapotranspiração.

Do ponto de vista de nutrição mineral de plantas, quanto maior o teor de argilominerais do grupo da caulinita, mais baixa será a fertilidade natural dos solos, pois caulinitas podem apresentar CTC muito baixa, da ordem de 0 a 1 cmol_c kg⁻¹, em pH 7 (DIXON, 1989). Solos tipicamente cauliniticos ocorrem, normalmente, nas condições climáticas da zona úmida costeira, onde o intemperismo químico é muito intenso. Ao contrário, teores mais expressivos de argilominerais com alta CTC, especialmente do grupo da esmectita, em geral, refletem melhor condição química, mas podem implicar em problemas físicos, particularmente nos solos com alto conteúdo de argila.

Os problemas físicos mais comuns envolvem: alta plasticidade; alta pegajosidade; estruturas grandes; acentuada expansão e contração da massa do solo; fendilhamento ou rachaduras; consistência muito dura a extremamente dura no estado seco. Solos com essas características desenvolvem-se, normalmente, na zona semiárida, devido às baixas precipitações e às altas taxas de evapotranspiração. Essa condição climática propicia menor lixiviação de bases e de sílica, reduzindo a velocidade do intemperismo químico e possibilitando a formação de argilominerais dos grupos da esmectita, ilita e, por vezes, da vermiculita. Entretanto, quando o material de origem é muito rico em bases (cálcio e magnésio), por exemplo, margas, anfibolitos e calcário, mesmo nas zonas úmidas desenvolvem-se solos com alta CTC, devido à formação de argilominerais comumente do grupo da esmectita.

A fração grossa do solo, silte mais areias (0,002 a 2 mm), também pode conter reserva de minerais com potencial para liberar nutrientes para as plantas em função da ação do intemperismo. Sua composição mineralógica depende do material de origem e das condições climáticas. Nas regiões quentes e úmidas prevalecem minerais muito resistentes ao intemperismo, como, por exemplo, quartzo. Já na zona semiárida essa fração pode conter minerais primários alteráveis, como feldspatos e micas, que podem constituir fontes de nutrientes para os vegetais. Por sua vez, a fração orgânica, embora muito reduzida (MO <2%) e concentrada normalmente nos horizontes superficiais (0-20 cm), possui alta CTC, na faixa de 130 a 300 cmol_c kg⁻¹ (BOHN; McNEAL; O'CONNOR, 1979), sendo, portanto, muito importante para melhoria das propriedades físicas e químicas dos solos. Naqueles mais arenosos, a maior parte da CTC deve-se à fração orgânica, que contribui na faixa de 66 a 97% da CTC total (SPARKS, 2003).

Verifica-se, assim, que o solo é um sistema complexo, com propriedades físicas, químicas e mineralógicas variadas, constituindo-se no principal substrato que dá suporte à vida nos continentes.

Por refletirem seus fatores e processos de formação, os solos são grandes indicadores da variabilidade ambiental e da geodiversidade e, por conseguinte, são excelentes estratificadores do meio natural, além de terem significado preponderante na economia e na cultura de uma região. Desse modo, os mapas pedológicos, por retratarem a geografia dos solos de uma área ou região, são importantes ferramentas para planejamento de uso, manejo e conservação das terras.

Cumpra salientar que, entre os fatores de formação do solo, o clima, em geral, é o fator de maior peso em sua evolução, pois é decisivo na velocidade e natureza do intemperismo das rochas (THOMAS, 1994). Porém, à medida que a umidade escasseia no sentido de leste para oeste, no estado de Pernambuco, sobretudo no ambiente semiárido (zonas do Agreste e do Sertão), o clima perde importância (menor ação do intemperismo químico) e a geologia (litologia) se destaca no conjunto de características e propriedades dos solos. Entretanto, mesmo na zona úmida costeira, a geologia também é um fator, que, por vezes, diferencia padrões importantes de solos, por exemplo, onde se destacam rochas básicas (Bacia de Pernambuco) e sedimentos carbonáticos (Ilha de Itamaracá).

PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS

Percorrendo Pernambuco do litoral até o sertão, percebem-se muitas diferenças ambientais ao longo de sua superfície, no que se refere a clima, relevo, altitude, vegetação e geologia. Em consequência, mudam os tipos de solos, assim como as formas de uso e ocupação da terra.

Conforme Araújo Filho et al. (2000), os solos que se destacam no estado, em termos de expressão geográfica, são: Latossolos, Argissolos, Planossolos, Luvisolos e Neossolos. Em baixas proporções, têm-se Nitossolos, Chernossolos, Cambissolos, Espodossolos, Vertissolos, Gleissolos e Plintossolos. Ressalta-se que todos são de natureza mineral.

Para informações detalhadas sobre caracterização, natureza e propriedades desses solos, consultar: Araújo Filho et al. (2000); Brasil (1972, 1973); Embrapa (2006); Oliveira, Jacomine e Camargo (1992); Shinzato, Carvalho Filho e Teixeira (2008).

Características Gerais dos Solos

Latossolos

São solos de alto grau de intemperismo, normalmente profundos, bem drenados e bastante uniformes no conjunto de suas características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas no horizonte diagnóstico Bw (B latossólico). Possuem textura média a muito argilosa, com pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil de solo, podendo apresentar cor amarela, vermelho-amarela, vermelha e até mesmo acinzentada (Figura 7.1).

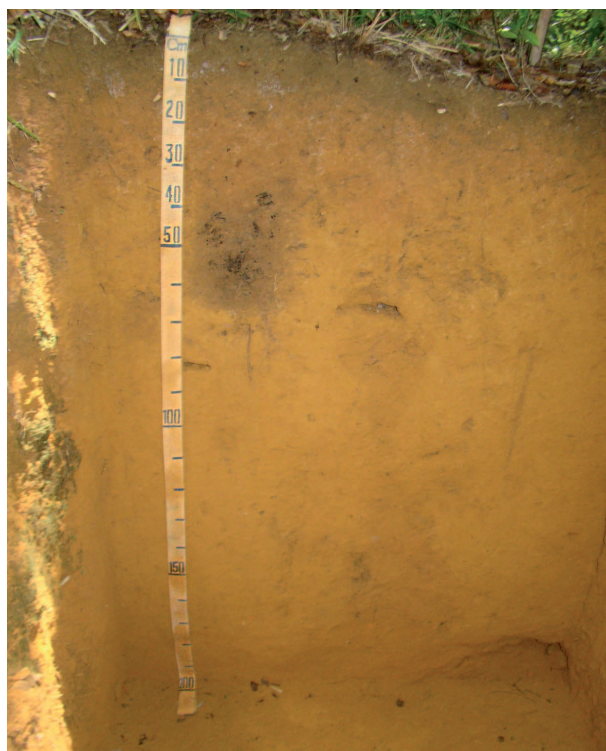


Figura 7.1 - Perfil de Latossolo Amarelo.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Nitossolos

Guardam semelhanças com os Latossolos em termos de evolução pedogenética, profundidade, intemperismo e pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil, mas deles se diferenciam por apresentarem horizonte diagnóstico B nítico logo abaixo do horizonte A. O B nítico, por sua vez, caracteriza-se por textura argilosa ou muito argilosa, estruturas bem desenvolvidas, com grau moderado a forte, do tipo blocos ou prismática, e cerosidade expressiva (Figura 7.2).

Argissolos

Apresentam acentuada variação no conteúdo de argila entre a camada superficial, horizonte (A) ou (A+E), e o horizonte subjacente Bt (B textural) (Figuras 7.3 e 7.4). Dominantemente, possuem argila com atividade baixa (CTC < 27 cmol_c kg⁻¹ de argila); mas, quando esta for alta, a saturação por bases obrigatoriamente será baixa (V < 50%).

Ao contrário dos Latossolos, essa classe compreende solos com ampla variabilidade de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas. As cores podem ser: amarela, vermelho-amarela, vermelha e acinzentada; a textura varia de arenosa a argilosa na superfície e de média a muito argilosa em subsuperfície; a profundidade, desde rasa até muito profunda; a drenagem, desde imperfeita até acentuadamente drenada; a CTC, de baixa a alta.

Luvisolos

Solos normalmente pouco profundos a rasos. Apresentam argila com atividade alta ($CTC > 27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila), saturação por bases alta associada à elevada soma de bases e variação acentuada no conteúdo de argila entre a camada superficial, horizonte (A) ou (A+E), e o horizonte subjacente Bt (B textural). As cores mais comuns são vermelho ou bruno-avermelhado no horizonte Bt (Figura 7.5). Ocorrem, comumente, associados à pedregosidade superficial.

Chernossolos

Essa classe de solos guarda semelhanças com os Luvisolos, isto é, são pouco profundos a rasos, com argila de atividade alta ($CTC > 27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila), possuindo saturação por bases alta associada à elevada soma de bases. Porém, diferenciam-se daqueles por apresentarem horizonte superficial mais escuro, rico em matéria orgânica, do tipo A chernozêmico, e horizonte subsuperficial que pode ser Bt (B textural) ou Bi (B câmbico) ou C carbonático (Figura 7.6).

Cambissolos

Solos pedogeneticamente pouco evoluídos, com pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil,



Figura 7.2 - Perfil de Nitossolo Vermelho.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.3 - Perfil de Argissolo Amarelo.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

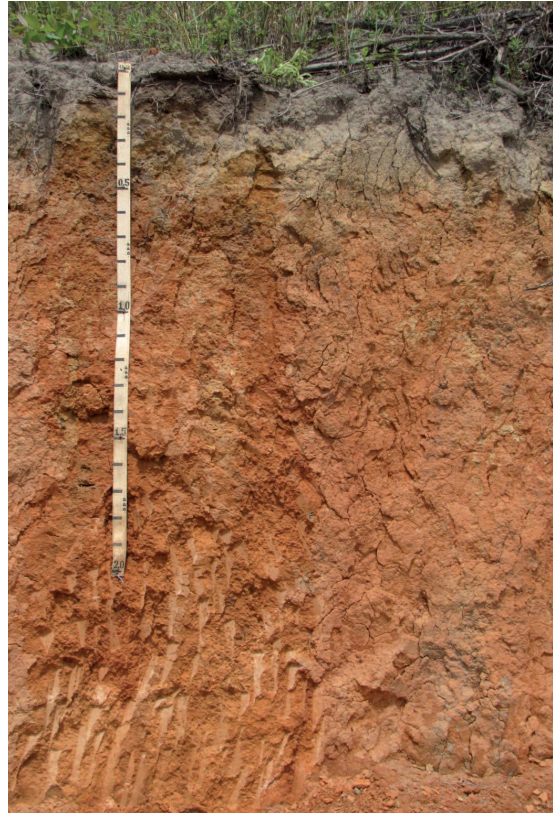


Figura 7.4 - Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.5 - Perfil de Luvissole Crômico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

com CTC alta ou baixa, pedregosos e não pedregosos (Figura 7.7).

Planossolos

Solos imperfeitamente ou mal drenados. Caracterizam-se por apresentarem transição abrupta, geralmente associada a uma mudança textural também abrupta, entre a camada superficial, horizontes (A) ou (A+E), e o horizonte subjacente B plânico (Bt plânico), praticamente impermeável. O B plânico constitui um impedimento à drenagem por ser adensado, com permeabilidade lenta ou muito lenta e, por vezes, cimentado. Por isso, apresenta cores acinzentadas, comumente com a presença de mosqueados (Figura 7.8).

Plintossolos

Essa classe compreende solos, em geral, imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte plântico, concrecionário ou litoplântico, dentro de 40 cm de profundidade, ou iniciando entre 40 e 200 cm de profundidade, quando precedidos de horizonte A ou E (eluvial) ou de horizontes pálidos, variegados ou com mosqueados abundantes, indicando restrições de permeabilidade. Podem apresentar horizonte Bt, Bw, Bi, glei ou ausência de B (Figura 7.9).

Espodossolos

Solos tipicamente arenosos, com horizonte diagnóstico subsuperficial do tipo B espódico. Esse horizonte apresenta coloração escura, devido ao acúmulo de matéria orgânica, em geral, rica em alumínio e acompanhada ou não por ferro. O B espódico pode apresentar-se na forma cimentada ou não e também pode ocorrer sobrejacente a outros tipos de horizontes cimentados com coloração mais clara. Conforme posição na paisagem, presença de cimentações e regime de umidade, esses solos podem ser hidromórficos ou não (Figura 7.10).

Vertissolos

Apresentam horizonte vértico, pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil e alto conteúdo de argilas expansivas (grupo da esmectita). Tais características propiciam elevado poder de expansão e contração conforme o conteúdo de umidade dos solos.

Tipicamente, esses solos formam grandes fendas no período seco, as quais se projetam até a superfície do terreno. Outra feição pedológica característica é representada por superfícies de fricção inclinadas, lustrosas, conhecidas como *slikensides*, típicas de solos com horizonte vértico (Figura 7.11).



Figura 7.6 - Perfil de Chernossolo Argilúvico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

apresentando horizonte diagnóstico Bi (B câmbico) em subsuperfície. Variam muito em termos de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, em função da natureza do material de origem. Podem ser rasos e até muito profundos, bem a moderadamente drenados,

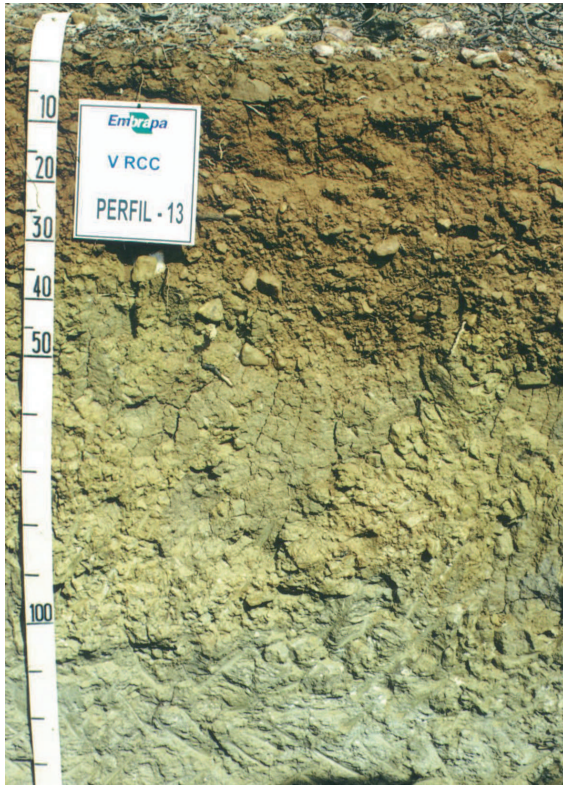


Figura 7.7 - Perfil de Cambissolo Háplico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

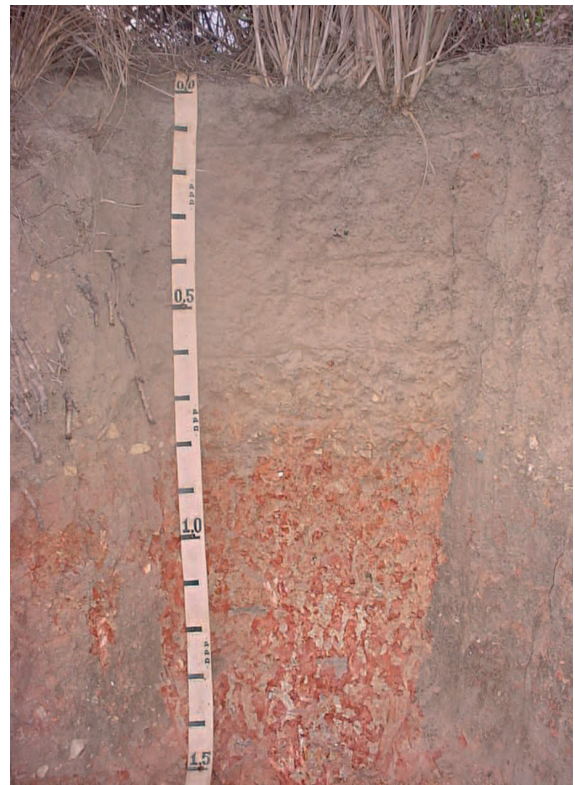


Figura 7.9 - Perfil de Plintossolo Argilúvico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.8 - Perfil de Planossolo Háplico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.10 - Perfil de Espodossolo.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Gleissolos

Solos hidromórficos, típicos de ambientes de várzeas. Caracterizam-se por forte gleização, em função do ambiente redutor em que são desenvolvidos, e por apresentarem textura que não seja exclusivamente nas classes areia ou areia-franca dentro de 150 cm de profundidade. Por isso, apresentam horizonte diagnóstico do tipo glei, que inicia, usualmente, dentro de 40 cm ou abaixo desse limite, mas dentro de 150 cm de profundidade; nessa condição, ocorre subjacente a horizonte A ou E. O horizonte glei, indicado pela letra "g" acrescida ao horizonte principal (por exemplo: Ag, Big, Btg, Cg etc.), é caracterizado pelas cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, com valores altos e cromas baixos. Essas cores refletem a redução e a mobilização do ferro, devido à falta de oxigenação do meio saturado por água de forma permanente ou em períodos significativos do ano (Figura 7.12).

Neossolos

Solos pedogeneticamente pouco desenvolvidos, com sequência de horizontes do tipo A-C ou A-R, apresentando características mineralógicas relativamente próximas às do material de origem. Esses solos são divididos em quatro subordens: Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos.

Os Neossolos Quartzarênicos são essencialmente arenoquartzosos, predominantemente profundos a muito profundos, com drenagem acentuada a excessiva, e profundidade mínima do contato lítico (R) maior que 50 cm (Figura 7.13).

Os Neossolos Regolíticos são solos geralmente pouco profundos a profundos, de textura comumente arenosa ou média, tendendo para faixa arenosa, e cores claras ou esbranquiçadas. Apresentam uma reserva de minerais primários alteráveis, geralmente feldspatos potássicos, nas frações silte, areia e, ou, cascalho, maior que 4%. O material de origem está correlacionado a rochas ácidas granitoidicas ou outras rochas cristalinas com composição mineralógica semelhante. É comum exibirem horizontes cimentados do tipo fragipã ou duripã em subsuperfície (Figura 7.14).

Os Neossolos Litólicos são solos rasos, isto é, com o contato lítico dentro de 50 cm de profundidade. Normalmente, ocorrem associados a pedregosidade e rochiosidade. Apresentam muitas variações de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, em conformidade com a natureza do material de origem (Figura 7.15).

Os Neossolos Flúvicos são solos desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais recentes e estratificados, de modo que as camadas não guardam relação pedogenética entre si. Por isso, podem apresentar grandes variações e/ou disparidades de características e propriedades entre estratos, como, por exemplo, a granulometria e o conteúdo de carbono. Alguns solos podem apresentar horizonte glei, mas, em posição não diagnóstica para Gleissolos (Figura 7.16).



Figura 7.11 - Perfil de Vertissolo Háplico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.12 - Perfil de Gleissolo Háplico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.13 - Perfil de Neossolo Quartzarênico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.14 - Perfil de Neossolo Regolítico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.15 - Perfil de Neossolo Litólico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.



Figura 7.16 - Perfil de Neossolo Flúvico.
Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Quantitativo e Áreas de Ocorrência

A cartografia de solos em nível de reconhecimento de baixa e média intensidade, em escala 1:100.000, cobrindo toda a superfície de Pernambuco, com cerca de 98.938 km² (ARAÚJO FILHO et al., 2000), permitiu quantificar os principais recursos de solos do estado.

Constatou-se que os solos de maior expressão geográfica são: Argissolos (25%) (Figura 7.17), Neossolos Litólicos (20%) (Figura 7.18) e Planossolos (16%) (Figura 7.19), somando 61% da área total.

Outros solos, como Latossolos (9%) (Figura 7.20), Luvisolos (9%) (Figura 7.21), Neossolos Quartzarênicos (5%) (Figura 7.22), Neossolos Regolíticos (5%) (Figura 7.23) e Neossolos Flúvicos (2%) (Figura 7.24), ocupam cerca de 30% da superfície do estado.

Com baixa expressão geográfica, têm-se: Nitossolos (Figura 7.25), Chernossolos, Cambissolos (Figura 7.26), Espodossolos (Figura 7.27), Gleissolos (Figura 7.28), Vertissolos (Figura 7.29), Plintossolos e Solos Indiscriminados de Mangues, que, em conjunto, somam 4% da área.

As superfícies que não constituem solos, isto é, os tipos de terreno, abrangem cerca de 5% da área e incluem, principalmente, afloramentos de rocha (3%) e águas internas (2%).

A grande extensão ocupada por solos pouco desenvolvidos, como Neossolos (Litólicos, Quartzarênicos, Regolíticos e Flúvicos), perfazendo 32% da área, deve-se, principalmente, à abrangência do ambiente semiárido (maior parte do estado), onde a escassez de umidade restringe o desenvolvimento pedogenético dos solos. Já os solos mais evoluídos, como Latossolos, normalmente ocorrem em ambientes mais úmidos, onde as condições ambientais favorecem o seu desenvolvimento. Entretanto, também ocorrem em condições semiáridas, em locais onde o material de origem já sofreu, em épocas pretéritas, intemperismo mais intenso. Tais condições, geralmente, são verificadas em bacias sedimentares ou em determinadas coberturas pedimentares sobre rochas cristalinas.

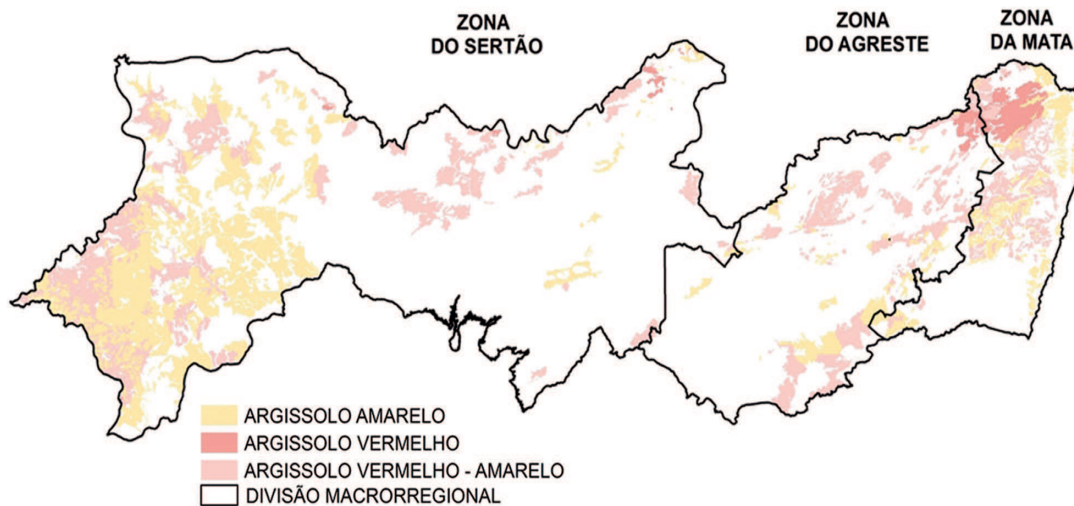


Figura 7.17 - Áreas com predomínio de Argissolos em Pernambuco.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.



Figura 7.18 - Áreas com predomínio de Neossolos Litólicos em Pernambuco.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.

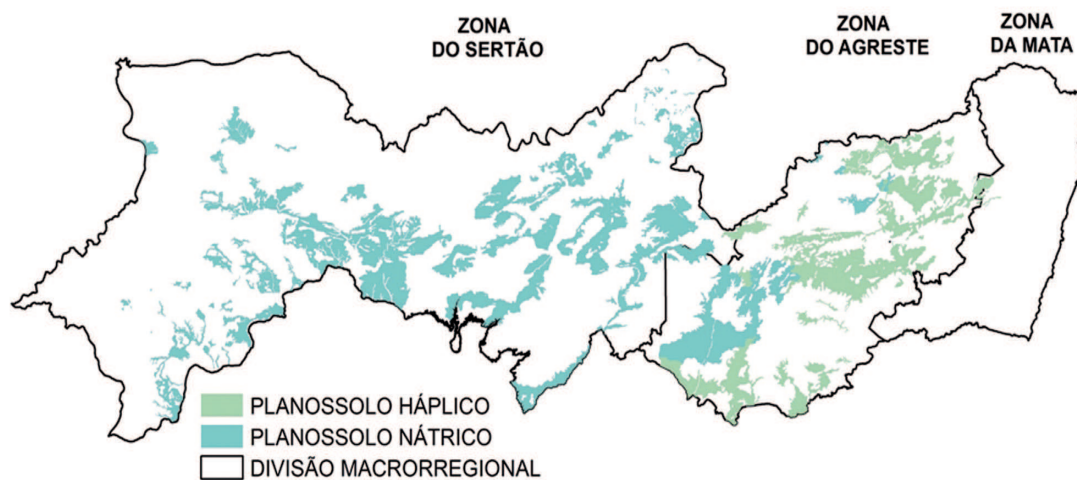


Figura 7.19 - Áreas com predomínio de Planossolos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.

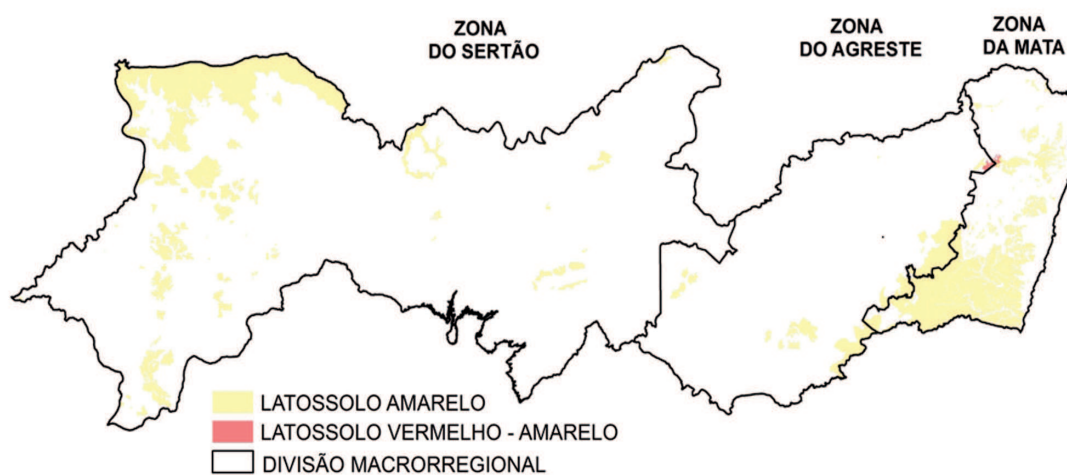


Figura 7.20 - Áreas com predomínio de Latossolos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.

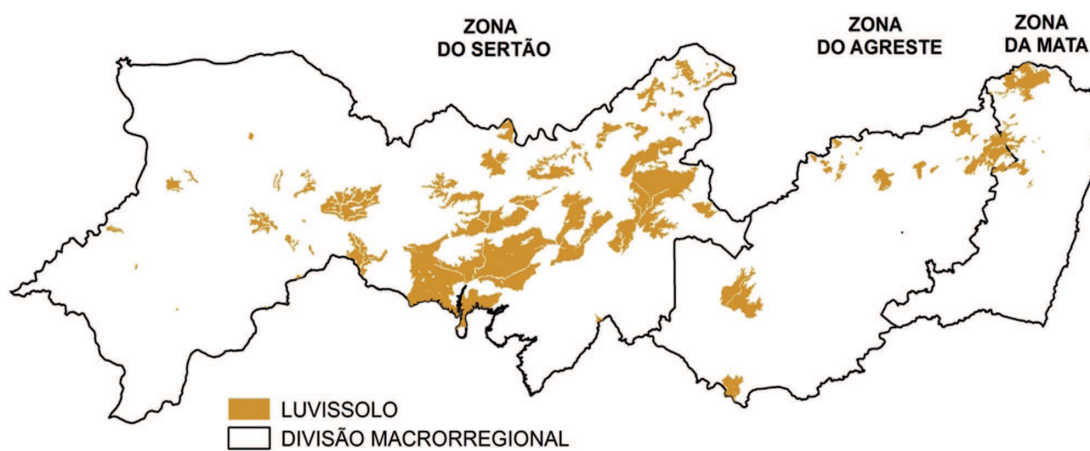


Figura 7.21 - Áreas com predomínio de Luvisolos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.



Figura 7.22 - Áreas com predomínio de Neossolos Quartzarênicos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.



Figura 7.23 - Áreas com predomínio de Neossolos Regolíticos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.



Figura 7.24 - Áreas com predomínio de Neossolos Flúvicos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.



Figura 7.25 - Áreas com predomínio de Nitossolos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.



Figura 7.26 - Áreas com predomínio de Cambissolos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.



Figura 7.27 - Áreas com predomínio de Espodossolos em Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.

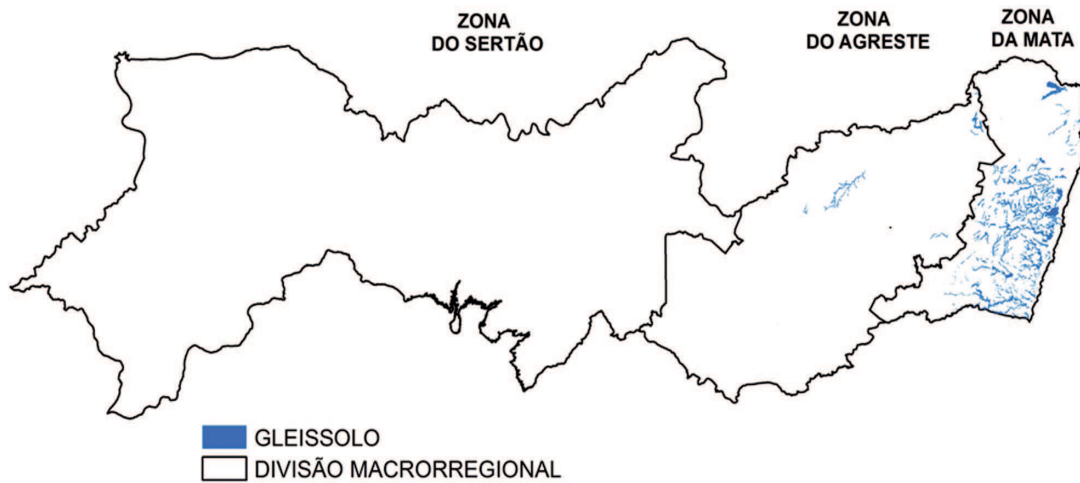


Figura 7.28 - Áreas com predomínio de Gleissolos em Pernambuco.
 Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.



Figura 7.29 - Áreas com predomínio de Vertissolos em Pernambuco.
 Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.

COMPARTIMENTAÇÃO AMBIENTAL E RELAÇÕES SOLO-PAISAGEM

Tomando-se como referência o “Zoneamento Agroecológico do Nordeste” (SILVA et al., 1993) e o “Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco” (SILVA et al., 2001), e procedendo-se a algumas adaptações, para atingir os fins práticos deste estudo, a superfície do estado foi dividida em 10 compartimentos: Baixada Litorânea; Tabuleiros Costeiros; Depressão Pré-Litorânea; Mar de Morros; Planalto da Borborema; Bacia do Jatobá e Similares; Depressão Sertaneja; Chapada do Araripe; Várzeas e Terraços Aluvionares; Arquipélago de Fernando de Noronha (Figura 7.30).

Baixada Litorânea

Características gerais e classes de solo dominantes

Essa paisagem compreende praias, restingas, mangues e dunas (quando existentes), com altitude mais comum na faixa de 0 a 10 m.

Do ponto de vista geológico (DANTAS, 1980), trata-se de sedimentos quaternários essencialmente arenoquartzosos, com intercalações de sedimentos mais finos depositados em ambientes de mangues e leitos de rios.

Em consequência das condições geológicas e ambientais, as classes de solo dominantes desenvolvidas nessa paisagem são Neossolos Quartzarênicos e Espodosolos (Figura 7.31).

Potencialidades e vocações naturais

Não só na costa pernambucana como em todo o litoral nordestino a beleza cênica da Baixada Litorânea, especialmente das praias, constitui um dos pontos fortes dessa paisagem e grande atrativo para exploração do turismo.

Os manguezais, localizados nas desembocaduras dos rios, no encontro das águas doces com as salgadas, desempenham papel importante na manutenção da biodiversidade e da atividade pesqueira, pois servem como ambiente de abrigo, reprodução, desenvolvimento e proteção de crustáceos, moluscos, peixes, aves, répteis e mamíferos.



Figura 7.30 - Principais compartimentos ambientais do estado de Pernambuco. Fonte: Elaborado pelos autores, 2011.

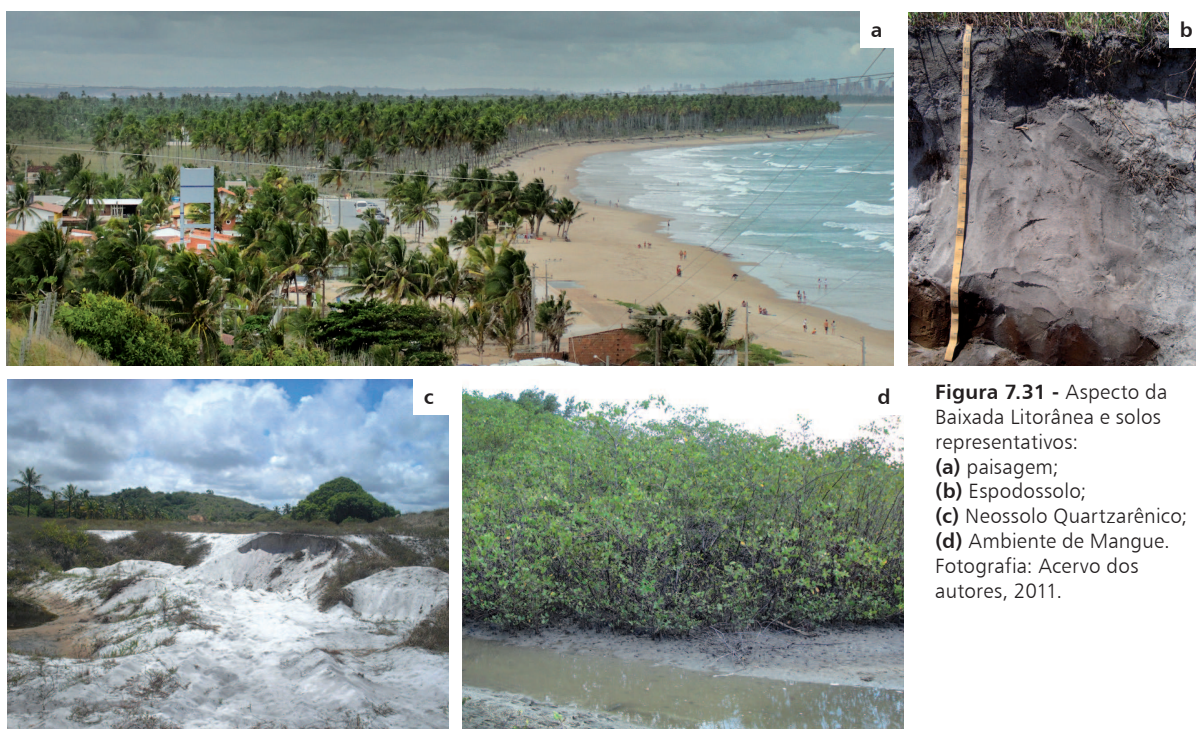


Figura 7.31 - Aspecto da Baixada Litorânea e solos representativos: (a) paisagem; (b) Espodossolo; (c) Neossolo Quartzarênico; (d) Ambiente de Mangue. Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Em função da fragilidade natural da Baixada Litorânea (alta suscetibilidade à erosão eólica, marinha etc.), sua principal vocação natural é a preservação ambiental. Porém, dada a beleza natural dessa paisagem, a ocupação humana tem sido intensa e, na maioria dos casos, de forma desordenada, causando impactos ambientais negativos, desde a destruição da flora e da fauna até a contaminação de águas superficiais e subterrâneas por causas diversas.

As limitações de uso mais importantes correspondem aos sedimentos predominantemente arenoquartzosos, que são muito pobres do ponto de vista da fertilidade natural. Outras limitações incluem áreas com lençol freático elevado, má drenagem, riscos de inundações periódicas e de erosão marinha (esta, atualmente, destaca-se no litoral pernambucano).

O ambiente de restinga permite o desenvolvimento de algumas espécies vegetais adaptadas com importância socioeconômica, como, por exemplo, mangabeira, coqueiro e cajueiro.

Atividades como a apicultura também podem ser desenvolvidas, integrando o homem à natureza.

Tabuleiros Costeiros

Características gerais e classes de solo dominantes

Constituem os platôs costeiros localizados, predominantemente, no litoral norte do estado, entre a Baixada Litorânea e as áreas do embasamento cristalino. Apresentam superfícies tabulares dissecadas por vales, como o do rio Goiana e de pequenos rios litorâneos, com altitude média na faixa de 50 a 150 m acima do nível do mar.

Do ponto de vista geológico (DANTAS, 1980), trata-se de sedimentos paleocênicos/neocênicos do Grupo Barreiras, não consolidados, geralmente com estratificações bem visíveis e granulometria diversificada. Observa-se predomínio de sedimentos argilosos ou argiloarenosos e, com menor frequência, arenosos.

No contexto dessa condição geológico-ambiental de zona úmida costeira, os solos mais importantes desenvolvidos são Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos, que, tipicamente, apresentam o fenômeno da coesão natural (ARAÚJO FILHO et al., 2000; SANTOS et al., 2005). A coesão é um forte endurecimento pedogenético quando o solo atinge o estado seco, mas que se torna reversível no estado úmido. Esse endurecimento é, geralmente, bem expresso na camada localizada entre 30 e 70 cm de profundidade (EMBRAPA, 2006).

Outros solos de pouca expressão, em termos de área, desenvolvidos comumente em suaves depressões, são Espodossolos e Argissolos Acinzentados. Raramente são encontrados Plintossolos, que podem ser observados em áreas dissecadas e/ou rebaixadas, normalmente posicionados no terço inferior de encostas (Figura 7.32).

Potencialidades e vocações naturais

Os Tabuleiros Costeiros apresentam topografia favorável para uso agrícola com alta tecnologia, bem como permitem o desenvolvimento de muitas culturas climaticamente adaptadas.

Sua principal limitação é a fertilidade natural baixa, em função de os solos serem essencialmente caulíníticos. A coesão natural também interfere no crescimento de raízes, mas ela pode ser reduzida com o uso de práticas agrícolas que mantenham a umidade no solo. A fertilidade natural baixa constitui uma limitação química, mas é de fácil correção com o uso de insumos agrícolas (adubação e calagem), em conformidade com as exigências das culturas.

Apresentam aptidão para cultivos diversificados, como cana-de-açúcar, mandioca, inhame, feijão-caupi, batata, coco, abacaxi, sapoti, pimenta-do-reino, jaca, caju, manga, cítrus, dentre outras.

O principal problema é a monocultura da cana-de-açúcar, que ocupa topos e vales que dissecam os tabuleiros, sem que se observe preocupação com a preservação da Mata Atlântica e a biodiversidade.

Depressão Pré-Litorânea

Características gerais e classes de solo dominantes

Essa unidade de paisagem apresenta superfície dissecada, com áreas pouco movimentadas, mas contendo setores importantes com relevos movimentados. Tipicamente, congrega grandes domínios de terras avermelhadas em função dos materiais geológicos que se destacam na região.

Compreende pequenos interflúvios tabulares, com ou sem influência de recobrimentos, áreas de colinas e também ambientes com relevos movimentados na forma de morros e até de serras. Situa-se, em sua maior parte, na região litoral norte, com menor área adentrando para o Agreste. Limita-se, a leste e sul, de forma gradual, ou mesmo abrupta, com as unidades Tabuleiros Costeiros e Mar de Morros; a oeste, com o sopé do Planalto da Borborema. As altitudes dominantes variam na faixa de 80 a 250 m.

Em termos geológicos (DANTAS, 1980), trata-se de região com domínios importantes de rochas metamórficas (gnaiesses, xistos etc.) ricas em minerais máficos, propiciando, nas condições climáticas vigentes, a formação de solos vermelhos ou vermelho-amarelados, com baixa a alta fertilidade natural.

Dentre estes se destacam Argissolos Vermelhos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Luvissolos. Em menor proporção, encontram-se Chernossolos e Nitossolos. Em microrregiões de altitude (400-500 m), também ocorrem Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos com horizonte A rico em matéria orgânica (Figura 7.33).

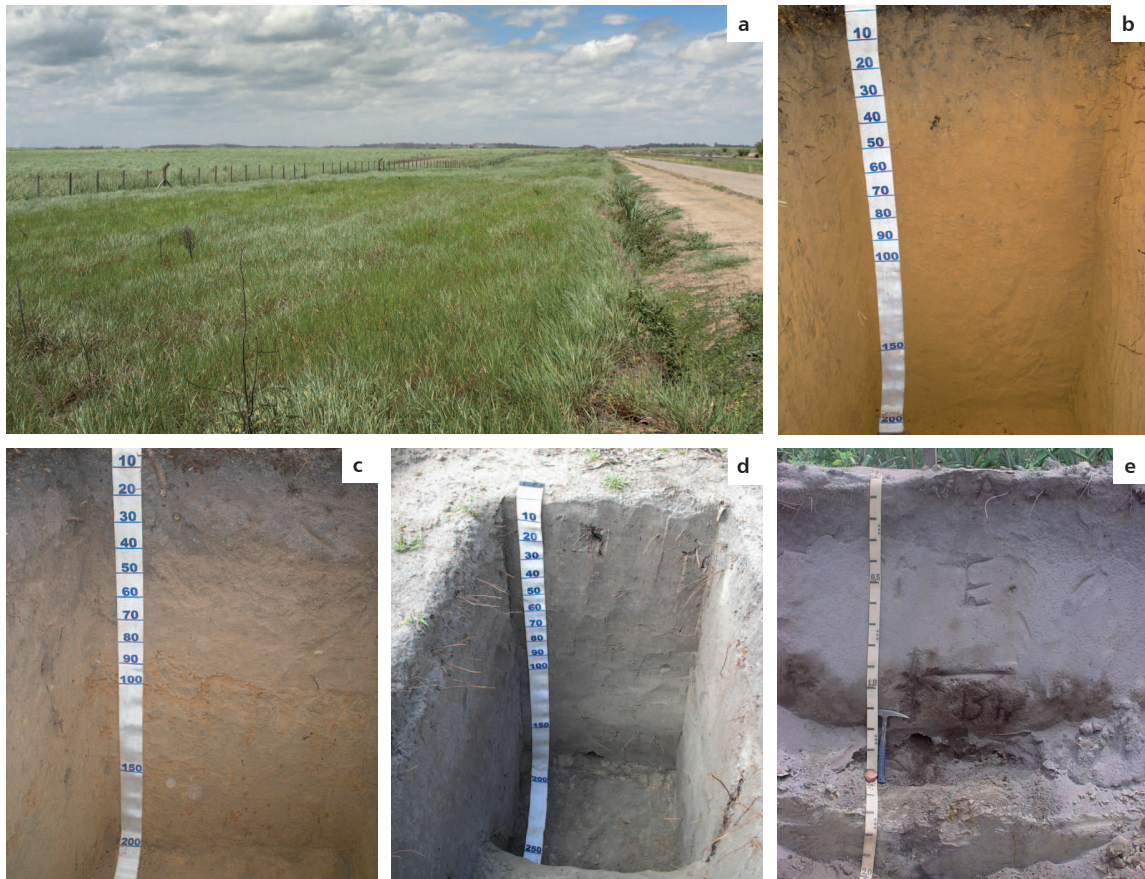


Figura 7.32 - Aspecto dos Tabuleiros Costeiros e solos representativos: **(a)** paisagem; **(b)** Latossolo Amarelo; **(c)** Argissolo Amarelo; **(d)** Argissolo Acinzentado; **(e)** Espodossolo. Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Potencialidades e vocações naturais

Os grandes domínios de solos vermelhos profundos (100-200 cm) e pouco profundos (50-100 cm), com baixa a alta fertilidade natural, constituem o principal potencial para fins de uso agrícola. É uma consequência da natureza do material de origem dos solos e de produtos de alteração, com marcante presença de argilominerais e óxidos oriundos de minerais máficos.

As principais restrições relacionam-se a áreas com relevo muito movimentado, limitando o potencial de uso das terras; presença de alguns solos pouco profundos ou mesmo rasos (<50 cm), com alta pegajosidade; ocorrência de áreas com afloramentos rochosos e/ou pedregosidade; déficit hídrico regional um pouco mais acentuado do que na região costeira. É importante destacar que, no contexto dessa paisagem, com manejo apropriado é possível a exploração de diversas culturas climaticamente adaptadas, mas com restrições ao emprego de máquinas agrícolas, devido às limitações topográficas, que implicam a vulnerabilidade dos solos aos processos erosivos.

Apesar da aptidão para cultivos diversificados, a cana-de-açúcar ainda é o uso em destaque. Na região de São Vicente

Ferrer, tem-se um importante centro produtor de banana, destacando-se a cultura da videira, além da atividade pecuária.

O problema atual é o uso das terras sem observação a princípios conservacionistas, ou seja, a critérios de sustentabilidade. Falta conscientização da população para preservação da flora e da fauna, da biodiversidade, das nascentes dos rios, do controle da erosão etc.

Mar de Morros

Características gerais e classes de solo dominantes

Conforme denominada em Resende et al. (2007), essa unidade de paisagem se caracteriza por apresentar uma superfície constituída por um conjunto de morros e colinas, comumente no formato de "meia-laranja" e/ou elevações alongadas na forma de "ondas do mar". Entre as elevações e em vários lugares, atravessam rios encaixados ou com espaços mais abertos, onde se destacam algumas várzeas.

A unidade como um todo está posicionada entre o Planalto da Borborema e a Baixada Litorânea, na Zona da Mata Sul do estado de Pernambuco. O limite norte se dá com os Tabuleiros Costeiros e a Depressão Pré-Litorânea.

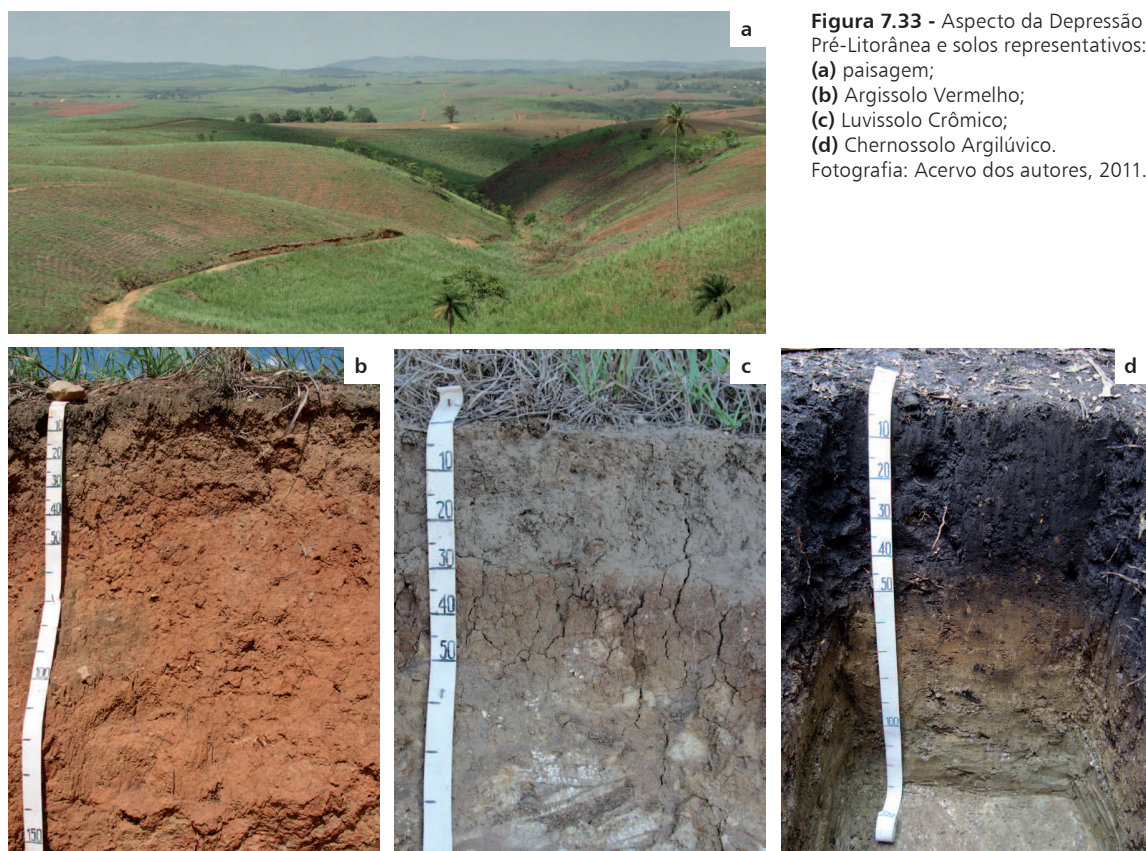


Figura 7.33 - Aspecto da Depressão Pré-Litorânea e solos representativos: (a) paisagem; (b) Argissolo Vermelho; (c) Luvisolo Crômico; (d) Chernossolo Argilúvico. Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Do lado leste, onde a Baixada Litorânea é descontínua, a unidade limita-se diretamente com o oceano Atlântico. Da zona costeira em direção aos contrafortes da Borborema, as altitudes dominantes variam na faixa de 50 a 250 m.

Em termos geológicos (DANTAS, 1980), destacam-se rochas do Pré-Cambriano, predominantemente as plutônicas ácidas, que incluem extensos maciços granítico-granodioríticos e rochas metamórficas do tipo gnaisse. Ocorrem, também, de forma localizada, na Bacia de Pernambuco, basaltos, traquitos e riolitos.

No contexto geológico-climático da zona úmida costeira, onde o intemperismo químico é muito intenso, destacam-se solos bem desenvolvidos, principalmente das classes Latossolos Amarelos, Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos e, raramente, Argissolos Vermelhos. Em menor proporção, onde ocorrem rochas vulcânicas básicas, encontram-se Nitossolos Vermelhos (Figura 7.34). Registram-se, ainda, capeamentos paleocênicos/neocênicos do Grupo Barreiras formando chãs no topo de alguns morros e alguns bolsões desses sedimentos no extremo sul da unidade.

Potencialidades e vocações

O maior potencial dessa unidade, para fins de uso agrícola, está relacionado às áreas em que o relevo é

pouco movimentado (declives <20%) e ao clima regional bastante chuvoso.

Entretanto, o relevo regional é predominantemente muito movimentado (declives >20%), constituindo a limitação mais forte dessa unidade, além da fertilidade natural muito baixa dos solos e, por vezes, o excesso de umidade, em função dos altos índices pluviométricos. O relevo, portanto, é forte impedimento à mecanização agrícola e condiciona, conforme o uso e a cobertura vegetal, os processos erosivos.

A pobreza química dos solos é consequência da natureza do material de origem e das condições climáticas vigentes, proporcionando a formação de solos caulíníticos. Em adição, no período chuvoso, as condições ambientais dificultam, sobremaneira, o tráfego de veículos convencionais.

É importante destacar que, no contexto dessa paisagem, ocorrem áreas com relevo menos movimentado, onde, com manejo apropriado, é possível explorar diversas culturas climaticamente adaptadas, havendo, entretanto, restrições ao emprego de máquinas agrícolas, devido às limitações topográficas. Apesar da possibilidade de cultivos diversificados, a cana-de-açúcar é a cultura dominante, tendo ocupado praticamente toda a área de Mata Atlântica na região.

Registra-se a necessidade de adoção de práticas conservacionistas, recuperação da Mata Atlântica nas áreas não indicadas para culturas e, especialmente, nos ambientes protegidos por lei.

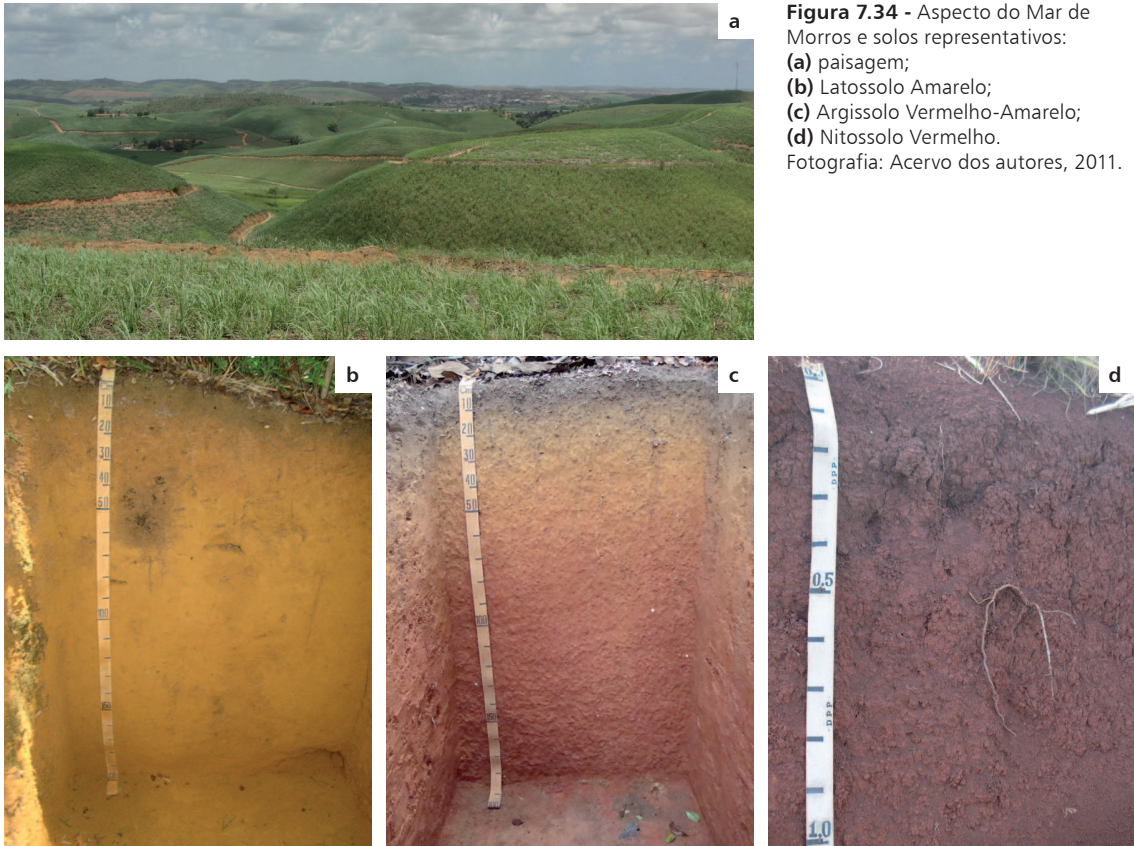


Figura 7.34 - Aspecto do Mar de Morros e solos representativos:

- (a) paisagem;
 (b) Latossolo Amarelo;
 (c) Argissolo Vermelho-Amarelo;
 (d) Nitossolo Vermelho.

Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Planalto da Borborema

Características gerais e classes de solo dominantes

O seu arcabouço geral corresponde a uma grande estrutura elevada, com topografia irregular, tendo altitudes dominantes entre 400 e 900 m no contexto de Pernambuco. Situa-se, em quase sua totalidade, no ambiente semiárido, entre a zona úmida costeira e a Depressão Sertaneja, isto é, na zona do Agreste.

Essa unidade apresenta grandes áreas 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, que são ambientes diferenciados não só pela maior altitude como também pelo clima mais úmido, temperaturas mais amenas, recursos de solos mais profundos e maior conteúdo de matéria orgânica do que nos arredores.

Do ponto de vista geológico (DANTAS, 1980), predominam rochas plutônicas ácidas do Pré-Cambriano, principalmente as graníticas, e menor proporção de granodioritos. Tem grande destaque, também, uma mistura de rochas vulcânicas e metamórficas, em proporções variadas, relativas ao Complexo Migmatítico-Granitoide. Ocorrem, ainda, domínios mais localizados de rochas metamórficas, como xistos, gnaisses e quartzitos, que podem incluir me-

ta-calcários e calcário cristalino; muito raramente, observam-se recobrimentos formando chãs no topo de algumas elevações, como na região de Camocim de São Félix.

No contexto geológico-climático da zona semiárida do Agreste, onde o intemperismo químico é restringido pela falta de umidade, são observadas áreas expressivas com afloramentos rochosos e solos com marcantes frações grossas (cascalhos e calhaus), contendo minerais primários facilmente alteráveis. A partir das rochas vulcânicas ácidas, os principais solos desenvolvidos incluem Planossolos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Argissolos Vermelho-Amarelos. Já nos domínios com rochas ricas em minerais máficos, os principais solos desenvolvidos são Luvisolos e Vertissolos. Argissolos Amarelos e Argissolos Acinzentados também ocorrem na região, mas estão relacionados a um material de origem pobre em minerais ferromagnesianos. Nos brejos de altitude, em função do clima diferenciado, são comumente encontrados solos com horizonte A espesso e escuro, rico em matéria orgânica, como, por exemplo, Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos e/ou Vermelho-Amarelos (Figura 7.35).

Potencialidades e vocações naturais

O melhor potencial dessa unidade, para fins de uso agrícola, relaciona-se às áreas em que o relevo é pouco movimentado (declives <20%) e com solos bem drenados e profundos.

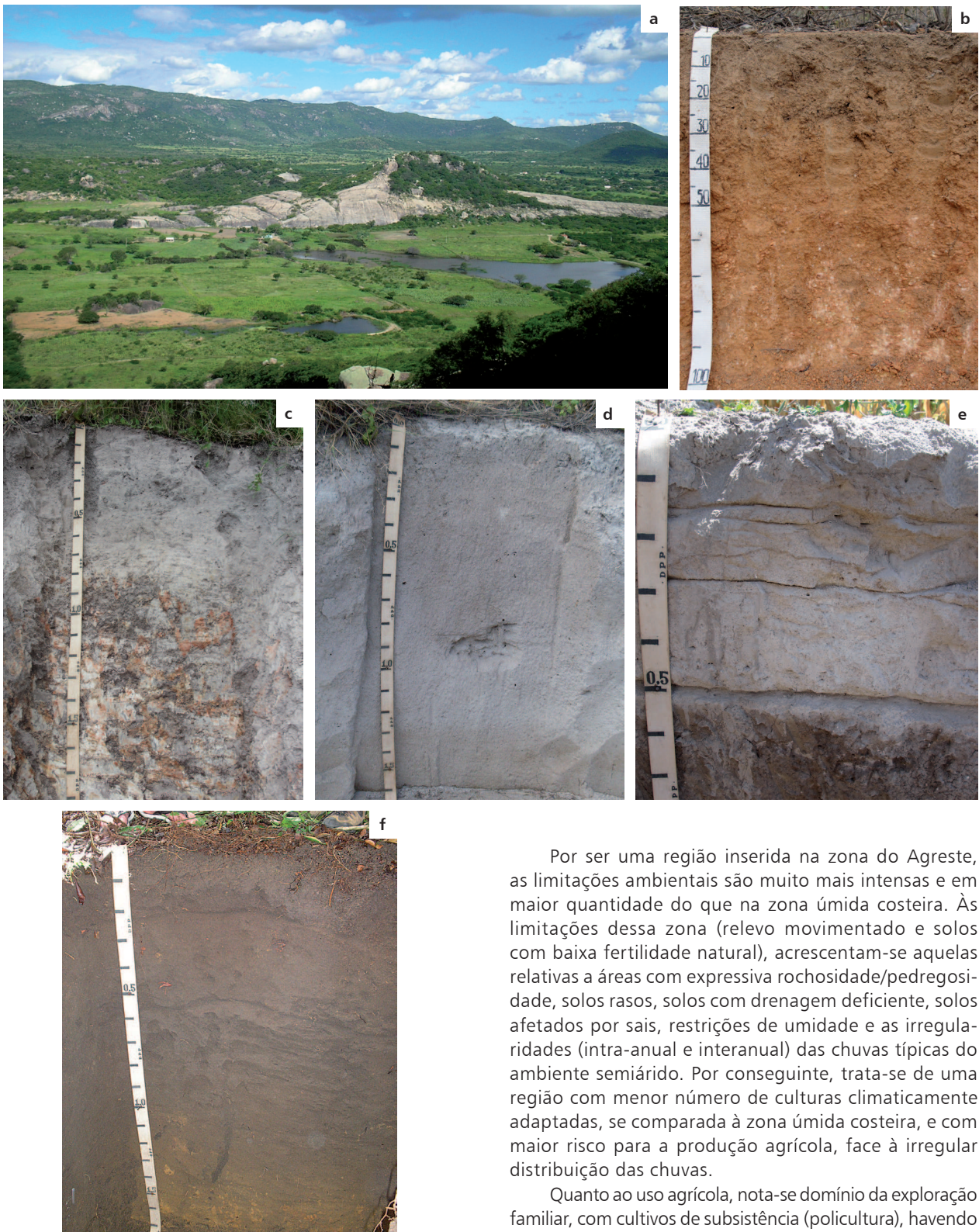


Figura 7.35 - Aspecto do Planalto da Borborema e solos representativos: **(a)** paisagem; **(b)** Argissolo Vermelho-Amarelo; **(c)** Argissolo Acinzentado; **(d)** Neossolo Regolítico; **(e)** Planossolo Háplico; **(f)** Latossolo Amarelo distrocoeso húmico. Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Por ser uma região inserida na zona do Agreste, as limitações ambientais são muito mais intensas e em maior quantidade do que na zona úmida costeira. Às limitações dessa zona (relevo movimentado e solos com baixa fertilidade natural), acrescentam-se aquelas relativas a áreas com expressiva rochiosidade/pedregosidade, solos rasos, solos com drenagem deficiente, solos afetados por sais, restrições de umidade e as irregularidades (intra-anual e interanual) das chuvas típicas do ambiente semiárido. Por conseguinte, trata-se de uma região com menor número de culturas climaticamente adaptadas, se comparada à zona úmida costeira, e com maior risco para a produção agrícola, face à irregular distribuição das chuvas.

Quanto ao uso agrícola, nota-se domínio da exploração familiar, com cultivos de subsistência (policultura), havendo pastagens (plantadas ou naturais) vinculadas, sobretudo, à atividade pecuária, destacadamente a do gado leiteiro. Nos ambientes mais úmidos, geralmente nas zonas de altitude, ao invés da cultura da cana-de-açúcar, o sistema de uso da terra inclui café, fruteiras, hortaliças e floricultura.

Bacia do Jatobá e Similares

Características gerais e classes de solo dominantes

A Bacia do Jatobá é uma área sedimentar cuja superfície encontra-se em nível mais elevado do que a das áreas cristalinas circunvizinhas. Está inserida totalmente no ambiente semiárido, posicionada entre os municípios de Arcoverde e Petrolândia, na direção nordeste-sudoeste, com altitudes dominantes na faixa de 350 a 650 m. Uma pequena parte da bacia, em seu limite leste, insere-se na região do Agreste, enquanto a maior parte, no Sertão.

Essa unidade caracteriza-se por apresentar diferentes feições geomórficas, 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; serras e serrotes areníticos, que emergem com relevos comumente escarpados.

Em termos geológicos (DANTAS, 1980), caracteriza-se por apresentar uma coluna estratigráfica compreendendo sedimentos diversos desde o Siluro-Devoniano até o Quaternário. O material mais antigo corresponde a rochas areníticas que afloram, comumente, na forma de serras, serrotes ou lajeados. Os sedimentos finos (folhelhos, argilitos e siltitos), com ou sem intercalação de arenitos, normalmente contendo calcários ou margas, datam do Jurássico ao Cretáceo. Externamente, a bacia é recoberta por um manto de sedimentos arenoquartzosos paleocênicos a pleistocênicos.

Outras bacias de menor porte, como Belmonte, Mirandiba, Fátima e Betânia, apresentam, em sua parte superficial, sedimentos arenoquartzosos semelhantes aos da Bacia do Jatobá; por isso, são tratadas conjuntamente.

Em conformidade com o material geológico superficial das bacias e nas condições climáticas regionais vigentes, as classes de solos dominantes são Neossolos Quartzarênicos. Ocorrem, em baixas proporções, áreas com sedimentos intemperizados, com textura na faixa média, onde se desenvolveram Latossolos e Argissolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos); por vezes, ocorrem Planossolos, onde se destacam materiais com granulometria contrastante, posicionados em áreas de cotas mais baixas. Em áreas com predomínio de sedimentos finos, geralmente muito afetados por processos erosivos, via de regra, com presença de carbonatos, destacam-se solos da classe dos Luvisolos, Cambissolos e Vertissolos (Figura 7.36).

Potencialidades e vocações naturais

O maior potencial dessa unidade, para fins de uso agrícola, está relacionado aos ambientes situados na parte do Agreste e/ou à condição do microclima de Tacaratu, onde o relevo é pouco movimentado (declives <20%), com solos profundos, bem drenados e textura na faixa média.

São ambientes com vocação natural para fruticultura e outras culturas climaticamente adaptadas, como mandioca, batata, amendoim, melancia.

Nos demais ambientes localizados 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, a textura arenosa de grande extensão das bacias, o relevo movimentado e os afloramentos de rocha também constituem limitações importantes dessa unidade.

Na borda do Reservatório de Itaparica, observa-se que solos arenosos diversos estão sendo utilizados com agricultura de manejo irrigado, principalmente fruticultura (destacando-se coco, uva, mamão e goiaba). A incorporação desses solos à agricultura irrigada é decorrente de demandas sociais e da escassez de solos agricultáveis com melhor qualidade. Porém, ressalta-se que os solos arenosos incorporados ao manejo irrigado foram aqueles que, em geral, possuem maior conteúdo de frações finas.

Destaca-se a existência de áreas específicas na Bacia do Jatobá com potencial turístico, como o Vale do Catimbau e o Reservatório de Itaparica.

As demais áreas não indicadas para exploração agrícola são mais recomendadas para preservação ambiental, podendo comportar alguma exploração com apicultura, quando for pertinente.

Depressão Sertaneja

Características gerais e classes de solo dominantes

Corresponde a uma vasta superfície rebaixada, pouco movimentada, com ligeira inclinação voltada para a calha do rio São Francisco, posicionada entre o Planalto da Borborema e a Chapada do Araripe, com altitudes dominantes na faixa de 300 a 500 m. Quebrando a monotonia desse relevo, por vezes emergem serras e serrotes de forma esparsa.

Essa unidade insere-se completamente na zona do Sertão, onde o clima semiárido é bem mais acentuado do que na zona do Agreste. O relevo predominante é o suave ondulado (declives de 3 a 8%), com partes planas e/ou onduladas. Já as elevações residuais (serras e serrotes) apresentam relevo bastante movimentado, com altitudes dominantes na faixa de 500 a 850 m.

Em termos geológicos (DANTAS, 1980), essa unidade caracteriza-se por apresentar litologia diversificada. Ao sul do Lineamento Pernambuco, que divide o estado no sentido leste-oeste, na altura da cidade de Floresta, destacam-se as rochas do Complexo Migmatítico-Granitoide, com algumas áreas com calcário cristalino. Ao norte desse lineamento, observam-se importantes domínios do Complexo Gnáissico-Migmatítico, incluindo calcário cristalino e anfibolito; áreas expressivas de rochas xistosas (biotita-xisto e xistos de duas micas), incluindo calcário e quartzito; áreas com filitos, xistos e metassiltitos; vários domínios descontínuos de granitos, sienitos e cristas quartzíticas. Em sua parte oeste, destaca-se vasta área com recobrimento pedimentar (Paleoceno a Pleistoceno) sobre rochas cristalinas, formando os Tabuleiros Interioranos (ARAÚJO FILHO et al., 2000; BRASIL, 1972, 1973). Essa cobertura, que

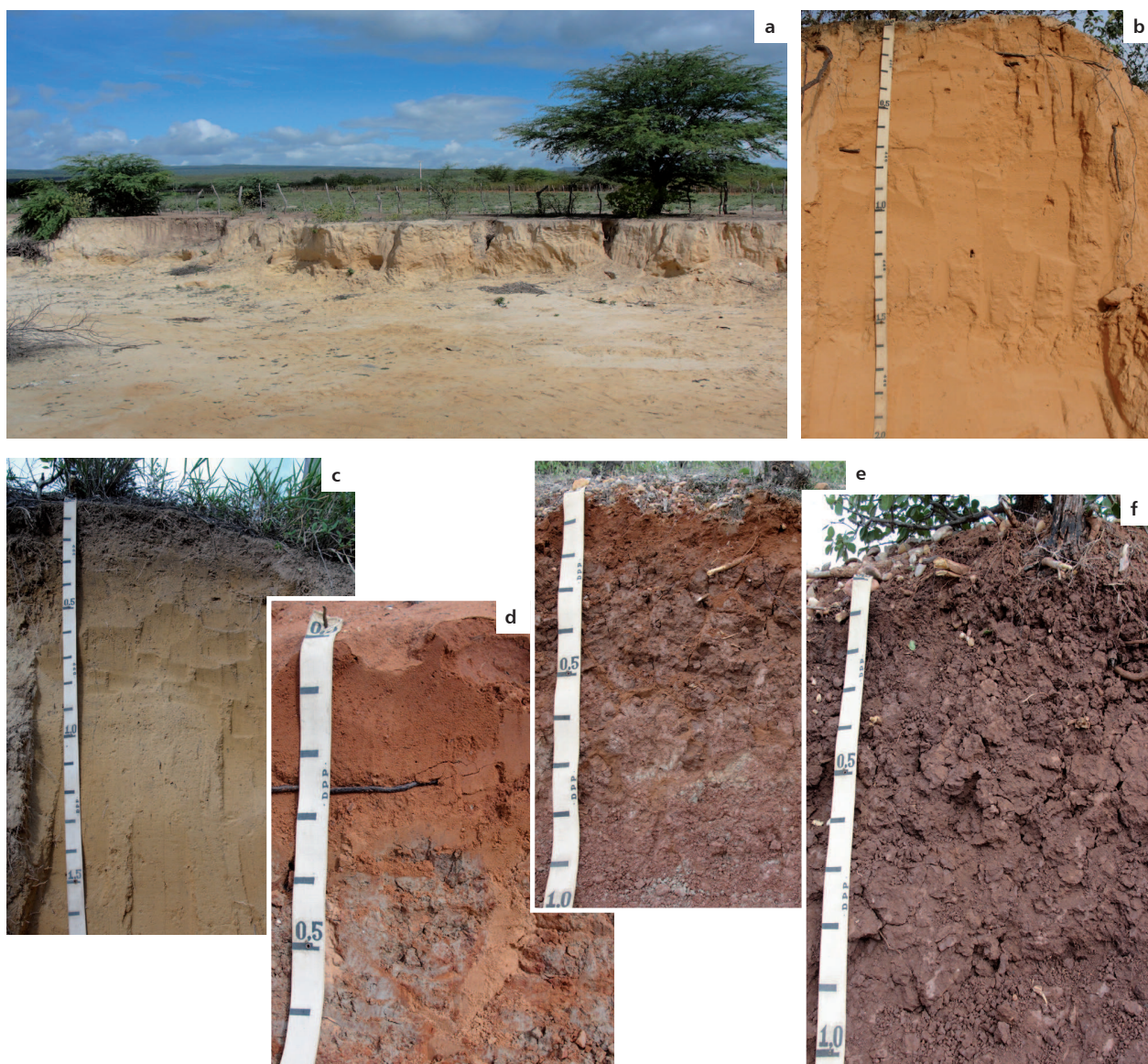


Figura 7.36 - Aspecto da bacia do Jatobá e similares e solos representativos: **(a)** paisagem e vista de Neossolo Quartzarênico Órtico típico; **(b)** Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico; **(c)** Latossolo Amarelo; **(d)** Planossolo Háplico; **(e)** Luvissoilo Crômico; **(f)** Vertissolo Háplico. Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

se estende por toda a região oeste da Depressão Sertaneja, é de grande importância para o desenvolvimento da agricultura irrigada no estado (CAVALCANTI et al., 1994).

Em conformidade com a geologia e o clima semiárido do Sertão, nas áreas em que o intemperismo químico se mostra restrito pela falta de umidade e de forma mais intensa do que na zona do Agreste, destacam-se solos rasos a pouco profundos, com presença significativa de frações grossas contendo minerais primários facilmente alteráveis. Outra feição marcante é a pedregosidade (superficial ou interna) dos solos, assim como a ocorrência expressiva de áreas com afloramentos rochosos.

Na região desprovida de recobrimentos pedimentares (partes central e leste da Depressão Sertaneja), os principais

solos incluem Neossolos Litólicos, Planossolos, Luvisolos e Neossolos Regolíticos. Ocorrem, também, com baixa expressão, alguns Argissolos e Cambissolos. Os Neossolos Litólicos derivam-se praticamente de todos os tipos de materiais geológicos da região. Os Luvisolos têm como principal material de origem as rochas ricas em minerais máficos (principalmente biotita-xisto). Os Planossolos derivam de substratos diversificados (principalmente rochas ácidas) e estão mais correlacionados às áreas onde ocorrem problemas de deficiência de drenagem, comumente junto às calhas de rios e riachos. Os Neossolos Regolíticos desenvolvem-se, principalmente, de rochas graníticas. Os Cambissolos, assim como os Neossolos Litólicos, formam-se a partir dos mais diversos materiais de origem.

Já os Argissolos estão mais localizados em áreas onde as condições ambientais são favoráveis a uma maior evolução pedogenética, como, por exemplo, ambientes ligeiramente mais úmidos (a exemplo de áreas serranas) (Figura 7.37).

Na região em que se destaca a cobertura pedimentar (Tabuleiros Interioranos), no extremo oeste do estado, tais sedimentos são bastante intemperizados, cauliniticos, constituindo material de origem de Latossolos Amarelos, Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos e, em pequena proporção, Neossolos Quartzarênicos e Plintossolos (Figura 7.38).

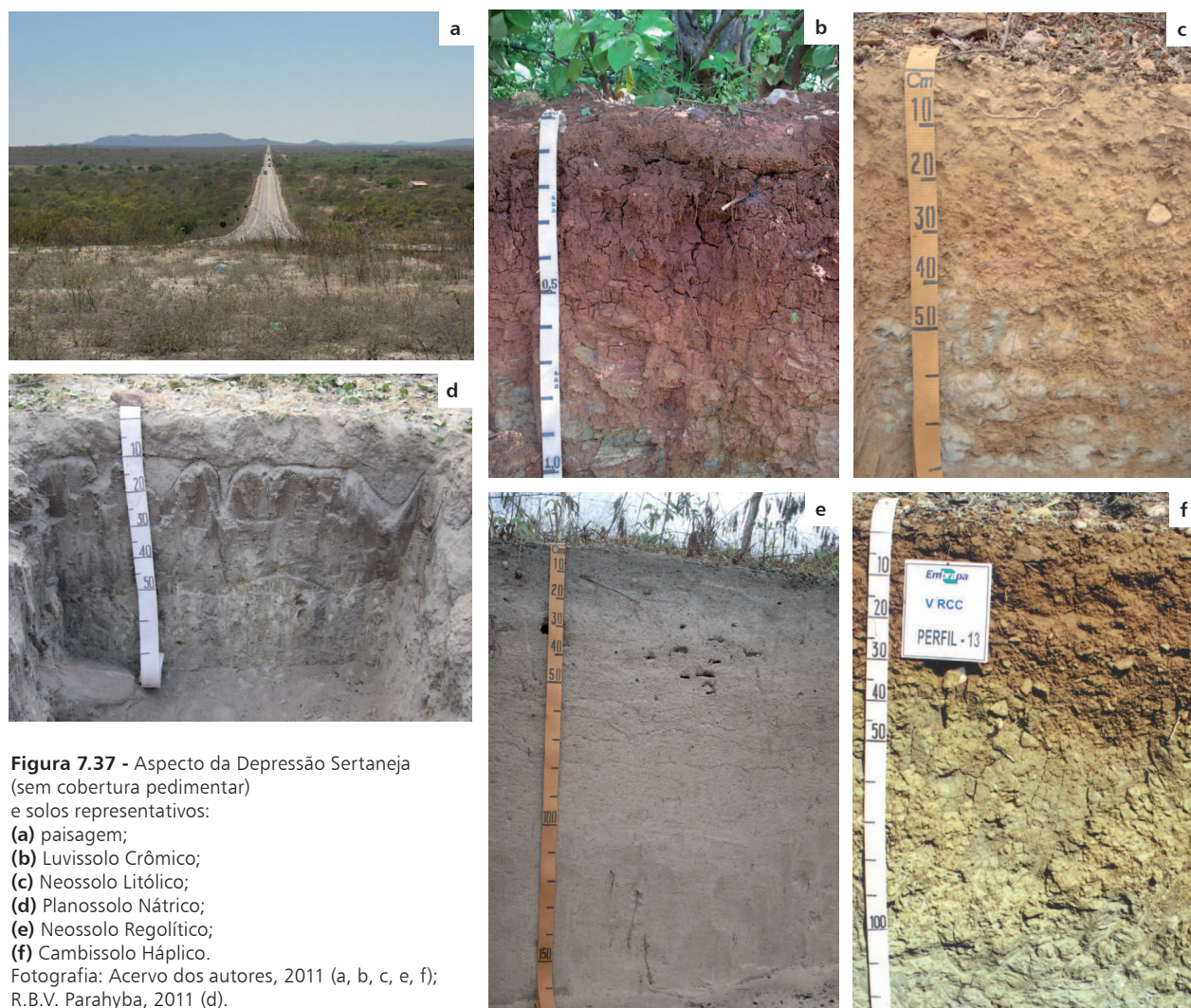
Potencialidades e vocações naturais

A região de maior potencial agrícola dessa unidade localiza-se no ambiente dos Tabuleiros Interioranos, onde ocorrem solos profundos com boa drenagem. Por se encontrar inserida no clima semiárido sertanejo, o seu desenvolvimento agrícola depende de manejos irrigados, conforme vem sendo praticado na região. A fruticultura irrigada nesse polo é uma

das mais tecnificadas na região do Vale do São Francisco e é voltada, principalmente, para exportação. Duas culturas de grande importância econômica são a manga e a uva.

A limitação mais importante em toda a Depressão Sertaneja é a condição do clima semiárido regional, com chuvas escassas e irregulares (intra-anual e interanual), que restringe drasticamente a agricultura dependente de chuva.

Na região dos Tabuleiros Interioranos, destacam-se como limitações mais importantes, depois do clima, solos com deficiência de drenagem; solos com fertilidade natural baixa; solos pouco profundos; solos com presença de pedregosidade. Onde não ocorrem os recobrimentos pedimentares, que correspondem à maior parte da Depressão Sertaneja, as limitações, depois do clima, são muito fortes, como: grande extensão de solos rasos pedregosos, comumente associados a afloramentos rochosos; solos com deficiência de drenagem; solos afetados por sais ou com alto risco de salinização; solos erodidos ou com alto risco de erosão; relevo movimentado; áreas em processo de desertificação.



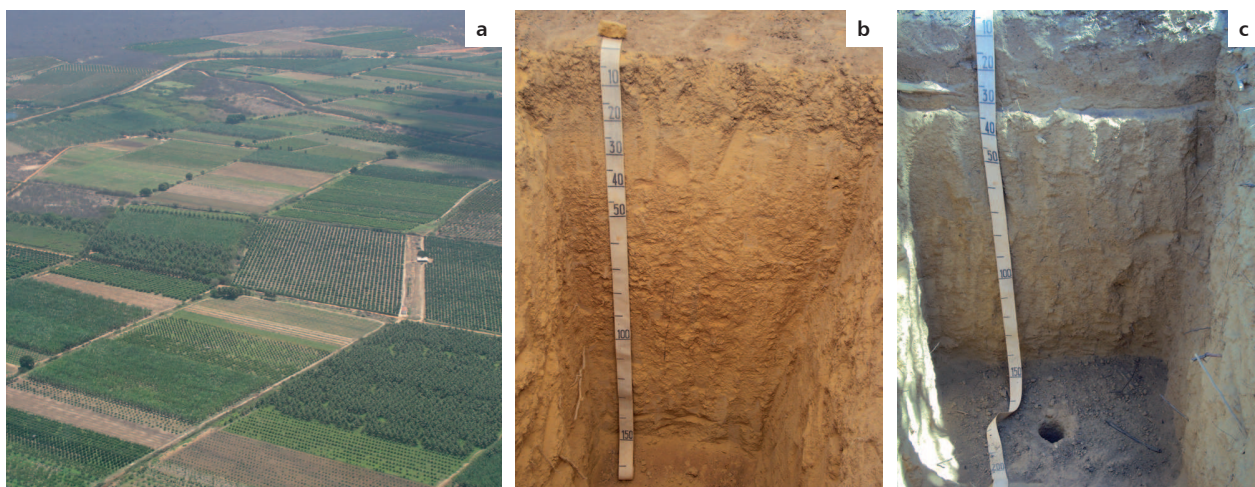


Figura 7.38 – Aspecto da Depressão Sertaneja (com cobertura pedimentar) e solos representativos: **(a)** paisagem (Petrolina); **(b)** Latossolo Amarelo; **(c)** Argissolo Amarelo. Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Embora esta seja a parte da Depressão Sertaneja sem vocação natural para atividades agrícolas, ela pode ser destinada para pastagem natural e/ou plantada e preservação ambiental.

Apesar das restrições de solos e riscos climáticos, notam-se grandes domínios com exploração agrícola, sobretudo agricultura familiar, com cultivos de subsistência (incluindo milho e feijão), sendo essa atividade associada, normalmente, à pecuária extensiva.

Chapada do Araripe

Características gerais e classes de solo dominantes

A Chapada do Araripe é uma área sedimentar elevada, plana, contornada por escarpas areníticas, e muito uniforme em termos de características físicas. Sua superfície se encontra em um nível, predominantemente, na faixa de 800 a 900 m de altitude. Localiza-se no extremo oeste do estado, estando inserida nos domínios do ambiente semiárido. Entretanto, no topo da chapada, as condições ambientais são relativamente mais úmidas do que na parte baixa, relacionada à Depressão Sertaneja.

Em termos geológicos (DANTAS, 1980), essa unidade se caracteriza por apresentar sedimentos do Cretáceo Inferior, sendo que, no topo, ocorrem arenitos argilosos (finos a médios), com intercalação de arenitos grosseiros a conglomeráticos da Formação Exu. Já na base, destacam-se calcário laminado e margas com intercalação de folhelhos referidos à Formação Santana.

Em conformidade com o material geológico e condições climáticas regionais vigentes, os arenitos do topo da chapada, contendo material fino muito intemperizado, constituem o material de origem dos Latossolos Amarelos e de alguns Latossolos Vermelho-Amarelos.

Na encosta da chapada, com relevo muito íngreme, destacam-se Neossolos Litólicos e alguns Argissolos

Vermelho-Amarelos rasos a pouco profundos, além de afloramentos de rocha.

No sopé das encostas, onde se destacam sedimentos finos, ocorrem Vertissolos (Figura 7.39).

Potencialidades e vocações naturais

O maior potencial dessa unidade, para fins de uso agrícola, está relacionado aos ambientes situados no topo da chapada, onde o relevo é plano, com solos muito profundos, bem drenados e textura na faixa média a argilosa.

A principal limitação é a condição do clima semiárido regional, mas de caráter atenuado, além da fertilidade natural baixa dos solos.

São ambientes com vocação natural para culturas adaptadas ao clima semiárido (atenuado), como mandioca, feijão *phaseolus*, milho, sorgo, soja, e para atividades pecuárias. A apicultura já é praticada em áreas localizadas, como no município de Moreilândia, e contribui de forma importante para preservação dos recursos naturais da chapada.

Um dos usos agrícolas que se destaca no topo da chapada é o cultivo da mandioca.

Destacam-se, ainda, nas partes baixas do sopé da chapada, no entorno da região de Araripina, as atividades do polo gesso, de grande importância socioeconômica para o estado.

As áreas de encostas devem ser destinadas prioritariamente à preservação ambiental.

Várzeas e Terraços Aluvionares

Características gerais e classes de solo dominantes

Correspondem aos ambientes de deposição sedimentar recentes, localizados nas calhas de rios e riachos que formam a malha de drenagem da superfície do estado; portanto, são ambientes relacionados às posições de cotas mais baixas.

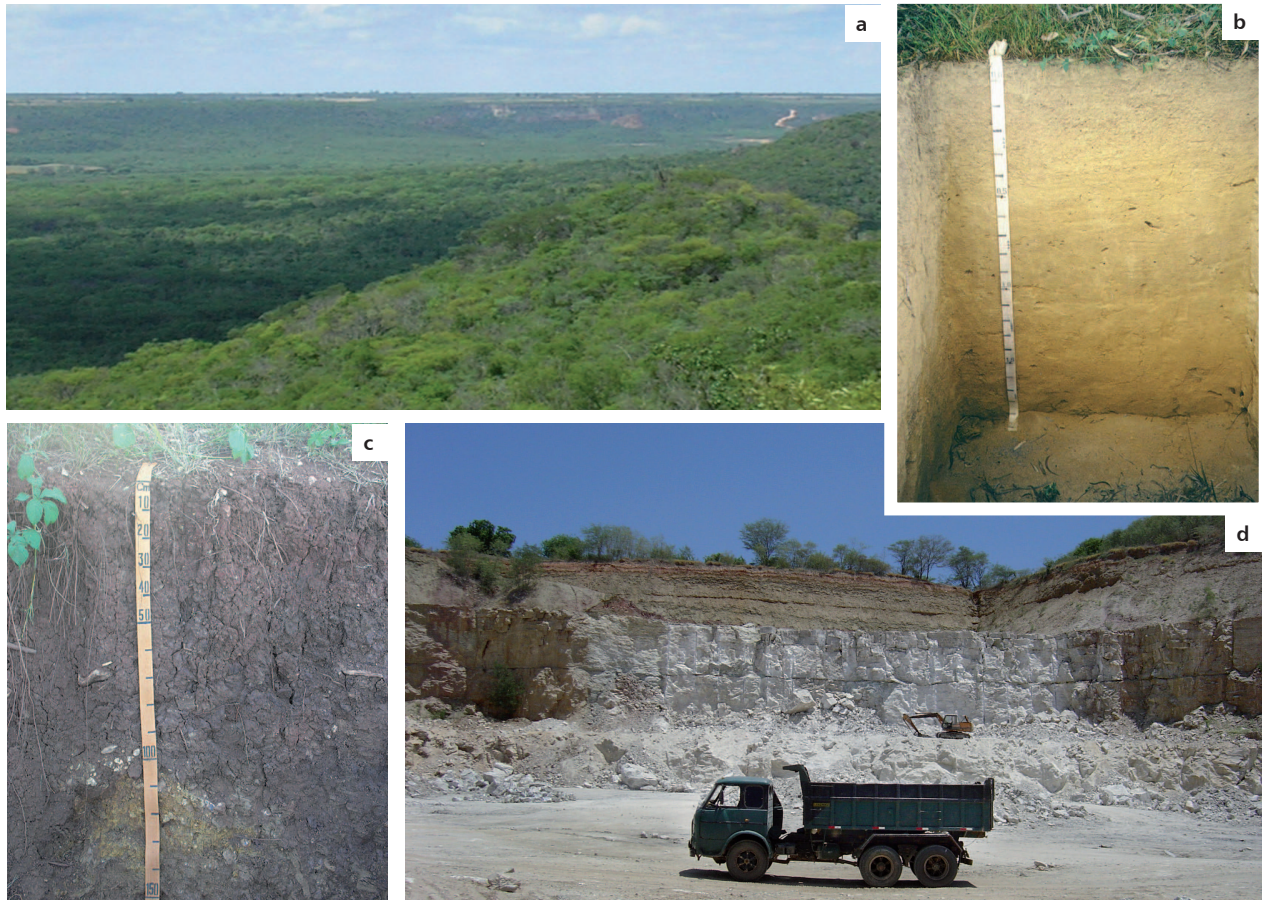


Figura 7.39 - Aspecto da Chapada do Araripe e solos representativos: **(a)** paisagem; **(b)** Latossolo Amarelo; **(c)** Vertissolo Háplico; **(d)** exploração de gipsita. Fotografia: Acervo dos autores, 2011 (a, b, c); J.C.P. Santos, 2011 (d).

Na zona úmida costeira, esses ambientes podem permanecer inundados e/ou manter o lençol freático relativamente elevado durante parte significativa do ano. Na região semiárida, são ambientes que mantêm a umidade dos sedimentos por período mais prolongado do que nas áreas adjacentes, com solos rasos a pouco profundos, sujeitos a inundações periódicas, conforme o regime de chuva regional.

Em tais ambientes, o relevo é predominantemente plano, mas, por vezes, pode conter algumas irregularidades, devido à presença de afloramentos rochosos, sobretudo no ambiente semiárido.

Na maioria dos estudos pedológicos e geológicos, essa unidade só está cartografada ao longo da calha dos rios de maior porte, como São Francisco, Brígida, Pajeú, Moxotó, Ipojuca, Goiana etc. Embora ocorra em muitos outros rios e riachos de menor porte, por questões de escala a unidade não é representada nos mapas disponíveis.

Em termos geológicos (DANTAS, 1980), corresponde aos aluviões do Quaternário, tipicamente formadas por estratos com granulometria diversificada.

Em conformidade com a natureza dos sedimentos, condições do clima e do tempo de sedimentação, em geral

destacam-se, nesses ambientes, solos pouco desenvolvidos, mas com diferenciações importantes conforme o regime de umidade ambiental.

Na zona úmida costeira, são comuns Gleissolos Háplicos, devido à permanência do lençol freático elevado durante parte significativa do ano (Figura 7.40). Associados aos Gleissolos, por vezes, ocorrem Cambissolos e/ou Neossolos Flúvicos, mas em locais com melhor drenagem. Como inclusões, verificam-se alguns Organossolos e sedimentos recentes que não constituem solos.

Já no ambiente semiárido, o domínio é de Neossolos Flúvicos, que, por vezes, ocorrem associados a Cambissolos Flúvicos. Como inclusões, citam-se Vertissolos e sedimentos recentes, os quais ainda não constituem solos, mas tipos de terreno (Figura 7.41).

Potencialidades e vocações naturais

No semiárido, o maior potencial agrícola dessa unidade relaciona-se a solos profundos, em geral com fertilidade natural média e até mesmo alta, via de regra, com boa drenagem.

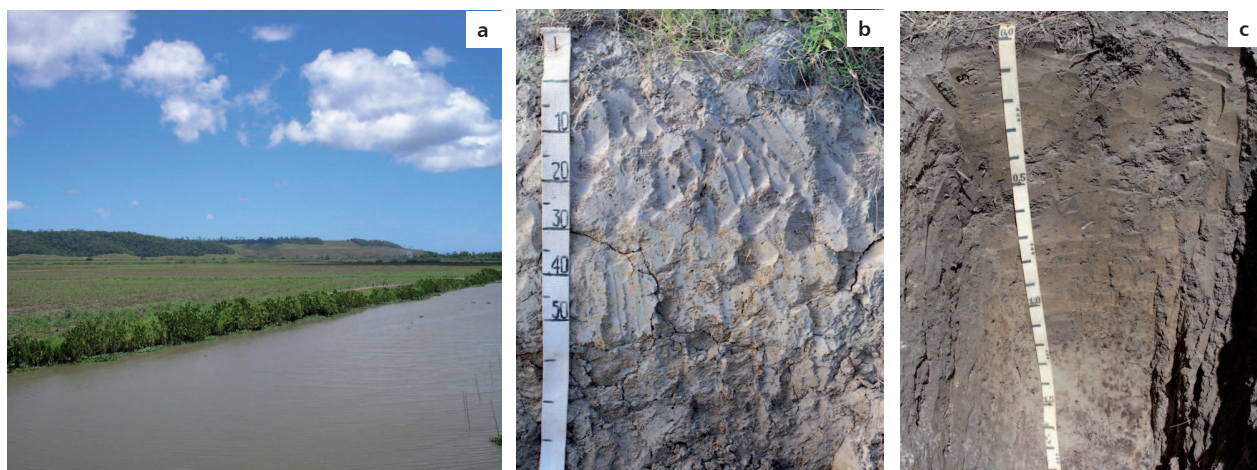


Figura 7.40 - Aspecto de Várzeas (úmidas) e Terraços Aluvionares e solos representativos: **(a)** paisagem (várzeas úmidas, rio Goiana); **(b)** Gleissolo Háplico; **(c)** Neossolo Flúvico. Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

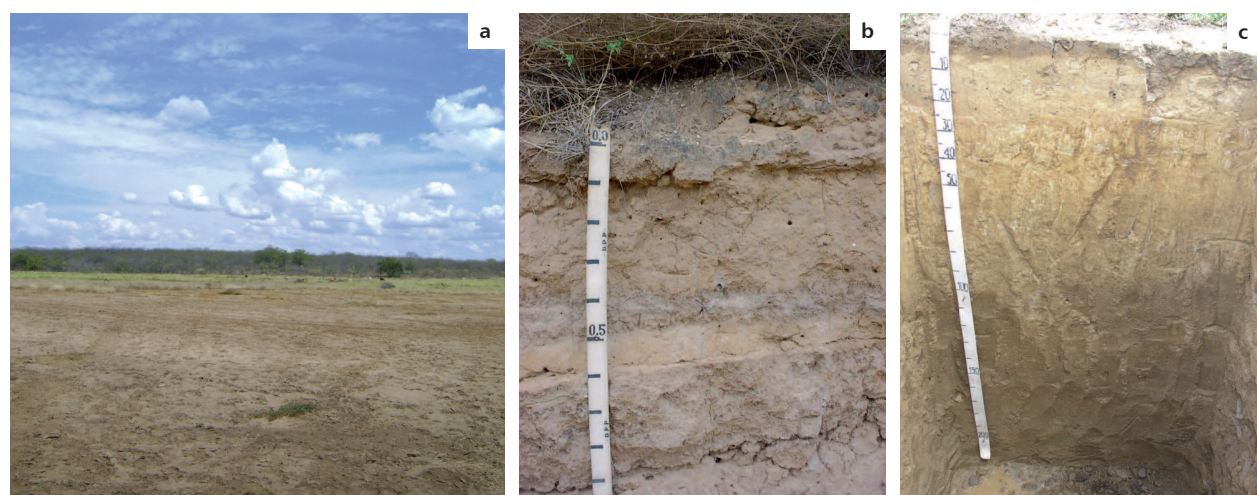


Figura 7.41 - Aspecto de Várzeas (secas) e Terraços Aluvionares e solos representativos: **(a)** paisagem (várzeas secas; rio Brígida); **(b)** Neossolo Flúvico; **(c)** Cambissolo Flúvico. Fotografia: Acervo dos autores, 2011.

Como limitações, além do clima semiárido com chuvas escassas e irregulares, destacam-se, principalmente, os riscos de inundações e os de salinização e/ou de sodicidade. São comuns solos salinos, solódicos e sódicos nos terraços aluvionares do semiárido, especialmente nos do Sertão.

São ambientes com vocação natural para grande variedade de culturas climaticamente adaptadas e com potencial para agricultura irrigada.

Os agricultores familiares utilizam bastante essas terras, tanto pela maior profundidade efetiva e fertilidade natural dos solos como pelo fato de os baixios acumularem mais umidade 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.

Como limitações, destacam-se riscos de inundações e/ou má drenagem e baixa fertilidade natural dos solos.

São ambientes com vocação natural para variedades de culturas climaticamente adaptadas e que também se adaptem ao regime hídrico dos solos. Atualmente, são muito cultivados com cana-de-açúcar. Em áreas localizadas, como na região de Vitória de Santo Antão, registra-se o cultivo de hortaliças.

Arquipélago de Fernando de Noronha

Características gerais e classes de solo dominantes

Fernando de Noronha é um arquipélago pertencente ao estado de Pernambuco. Localizado a 545 km de Recife (PE) e a 361 km de Natal (RN), é formado por uma ilha principal e por mais de duas dezenas de ilhotas, que, reunidas, ocupam uma área de aproximadamente 20 km². Tais ilhas constituem os topos de antigo cone vulcânico emerso e

presentemente extinto, cuja base repousa a 4.000 m de profundidade no oceano Atlântico (TEIXEIRA et al., 2003).

O arquipélago é um complexo turístico-ecológico que abriga um distrito estadual, administrado pelo governo do estado de Pernambuco, uma área de proteção ambiental (APA) e o Parque Nacional Marinho, sob tutela do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O arquipélago e os montes submarinos correlatos, que ocorrem desde o litoral do Ceará, correspondem aos vestígios, no Atlântico Sul, de um *hot spot* ativo entre 34 e 1,5 milhões de anos (TEIXEIRA et al., 2003). Em sua história geológica alternaram-se diversos episódios vulcânicos e sucessivos períodos de acumulação de sedimentos, de onde se formaram as rochas ígneas vulcânicas de composição intermediária (fonólitos e traquitos) a ultrabásica (ancartritos) e sedimentos e rochas sedimentares essencialmente carbonáticas.

A ilha principal, que dá nome ao arquipélago, possui 17,6 km² e um contorno irregular com muitas reentrâncias, saliências e superfícies onduladas, constituídas por planaltos, morros e vales, delimitados externamente pela Baixada Litorânea (ROCHA, 1995). Em sua porção central, dispõe-se um planalto de relevo suave, com altitudes entre 50 e 70 m, que constitui uma superfície de erosão decorrente de processos combinados da ação fluvial e evolução dos interflúvios (ALMEIDA, 1955). Essa superfície de relevo suave ergue-se lentamente em direção aos morros fonolíticos, sendo lateralmente interrompida por relevos forte ondulados ou por falésias que sofrem abrasão marinha.

O clima na região do arquipélago enquadra-se no tipo Aw', guardando semelhanças com aquele do Agreste nordestino, sobretudo pelas estações seca e chuvosa, bem definidas, e pela irregularidade das chuvas entre os anos (TEIXEIRA et al., 2003). A precipitação pluvial média anual é de 1.275 mm e a temperatura média anual é de 25°C (BATISTELLA, 1993).

A vegetação primária foi bastante modificada por ação antrópica durante os mais de 500 anos de ocupação. Atualmente, predomina uma vegetação caducifólia semelhante àquela do Agreste nordestino. Nas áreas mais densamente povoadas, sobressaem-se pequenos campos agrícolas.

Os solos desenvolvidos nesse ambiente insular refletem características marcantes do material de origem vulcânica, do clima tropical com franco domínio oceânico e do relevo. No levantamento detalhado realizado por Ribeiro et al. (2005), identificaram-se solos pouco evoluídos pertencentes às ordens dos Neossolos (Litólicos, Regolíticos e Flúvicos), Vertissolos e Cambissolos. Os Neossolos Litólicos ocorrem nas encostas do planalto e dos morros, predominantemente em relevo forte ondulado, com declividade entre 25 e 45%, desenvolvidos a partir de rochas básicas ou sobre tufos e fonólitos. Os Neossolos Regolíticos estão relacionados às dunas e praias formadas por materiais provenientes de arenitos calcários ou sedimentos arenosos marinhos transportados pelos ventos. Já os Neossolos

Flúvicos ocorrem em pequenas várzeas colúvio-aluvionares formadas na embocadura de riachos intermitentes, geralmente bloqueados por sedimentos arenosos das praias. Os Vertissolos, por sua vez, ocorrem em áreas rebaixadas, imperfeitamente a mal drenadas da superfície do planalto, as quais recebem contribuição hídrica das áreas adjacentes. Os Cambissolos ocupam as posições mais preservadas do planalto, próximas aos divisores de água, e no terço inferior dos morros fonolíticos, em níveis topográficos variados (Figura 7.42).

Potencialidades e vocações naturais

Os solos, de modo geral, possuem elevada fertilidade natural, decorrente de elevados teores de fósforo, potássio e cátions divalentes (Ca²⁺ e Mg²⁺) e teores mínimos de alumínio (Al). Contudo, aqueles que ocorrem na área de proteção ambiental têm uso restrito, inclusive para fins agrícolas.

Os Neossolos Litólicos possuem limitações ao uso em função de serem rasos (<50 cm de profundidade) e ocorrerem, comumente, em áreas com declives acentuados. Já os Neossolos Regolíticos são profundos e apresentam textura essencialmente arenosa. São solos de uso restrito pela pouca capacidade de retenção de água, consistência solta, além de se limitarem externamente com dunas e praias, ambas protegidas por lei. Os Vertissolos, por seu turno, apresentam cores acinzentadas, textura muito argilosa, superfícies de fricção e fenômenos de expansão e contração da massa do solo, inclusive com abertura de fendas ao longo do perfil na estação seca. Essas propriedades físicas, típicas de Vertissolos, são desfavoráveis à utilização agrônômica e/ou geotécnica. Os Cambissolos, derivados de rochas básicas, apresentam propriedades físicas e químicas favoráveis à utilização agrícola. Entretanto, aqueles formados a partir de fonólitos são, via de regra, pobres quimicamente, inclusive com teores crescentes de Al em profundidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pernambuco exhibe uma variabilidade ambiental relativamente grande, sobretudo no que diz respeito a geologia, relevo e clima, o que se reflete em expressiva diferenciação de solos ao longo de toda a superfície do estado.

Na zona úmida costeira, dominam solos profundos, pedogeneticamente bem desenvolvidos, particularmente os das classes dos Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Amarelos. Nesse contexto, os solos são muito intemperizados e, em consequência, desprovidos de bases, tipificando solos de baixa fertilidade natural. Essa pobreza química é função tanto do material de origem (rochas ácidas e/ou pobres em minerais máficos) como do clima quente e úmido, que promove a lixiviação de bases. Essa condição é comum aos solos das unidades Mar de Morros e Tabuleiros Costeiros.

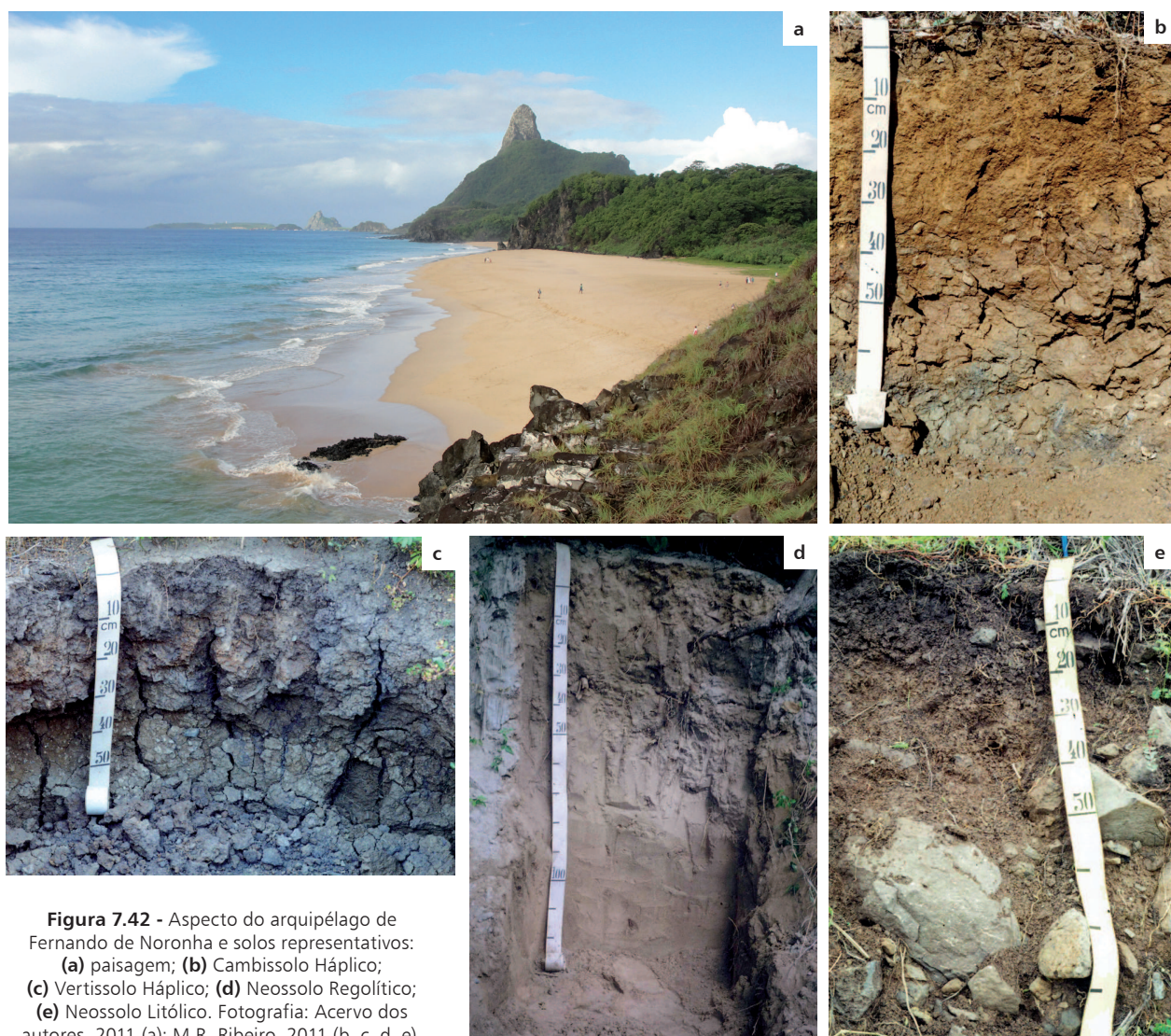


Figura 7.42 - Aspecto do arquipélago de Fernando de Noronha e solos representativos: **(a)** paisagem; **(b)** Cambissolo Háplico; **(c)** Vertissolo Háplico; **(d)** Neossolo Regolítico; **(e)** Neossolo Litólico. Fotografia: Acervo dos autores, 2011 (a); M.R. Ribeiro, 2011 (b, c, d, e).

Na Baixada Litorânea, a relativa pobreza química dos solos – Neossolos Quartzarênicos e Espodosolos – deve-se, fundamentalmente, à natureza do material de origem, essencialmente arenoquartzosa.

Já na Depressão Pré-Litorânea, onde o material de origem compreende rochas ricas em minerais máficos, a fertilidade natural dos solos varia de baixa a alta, conforme os tipos de solo, profundidade, substrato rochoso, bem como as ligeiras variações do clima, da parte mais úmida para a parte mais seca.

Os solos mais profundos, como Argissolos Vermelhos, Argissolos Vermelho-Amarelos e alguns Latossolos Amarelos, são os mais pobres. Já os solos pouco profundos e, via de regra, associados a um substrato rochoso relativamente rico em minerais máficos, como Luvisolos e alguns Chernossolos, são os de maior fertilidade natural.

Na região do Agreste, onde se destaca a unidade Planalto da Borborema, a escassez de umidade relativa ao clima semiárido (atenuado) restringe o desenvolvi-

mento dos solos, de modo que a geologia passa a assumir destaque em suas características e propriedades. Como dominam substratos rochosos ácidos e/ou pobres em minerais máficos, preponderam solos com fertilidade natural baixa. Entre os mais importantes destacam-se Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos, Planossolos e Argissolos. No entanto, quando os solos são desenvolvidos de rochas básicas e/ou ricas em minerais máficos, a exemplo dos Luvisolos e de alguns Vertissolos, a fertilidade natural (química) é elevada, sendo as restrições mais importantes as de natureza física.

Na região do Sertão, onde as condições de umidade são muito mais restritivas ao desenvolvimento pedogenético dos solos do que no Agreste, a geologia torna-se um dos fatores que exerce grande controle na natureza e nas propriedades dos solos. Aqueles desenvolvidos a partir de sedimentos pobres são, por consequência, de fertilidade natural baixa, sejam solos profundos ou rasos. Como exemplos, citam-se: (i) Neossolos Quartzarênicos e Latossolos

Amarelos, no ambiente da Bacia do Jatobá e similares; (ii) Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, bem como Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, nas áreas com recobrimento pedimentar sobre rochas cristalinas, localizados na parte oeste da Depressão Sertaneja; (iii) Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, desenvolvidos a partir de arenitos na Chapada do Araripe.

Nas partes central e leste da Depressão Sertaneja, os solos desenvolvidos a partir de rochas ácidas, como Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Planossolos, normalmente são de fertilidade natural baixa a média, dependendo da natureza da fração argila e da reserva de minerais primários de fácil alteração. Nessa mesma região, os solos desenvolvidos de rochas ricas em minerais máficos, como Luvissolos e Cambissolos, em geral, apresentam alta fertilidade natural, porém são solos pouco profundos a rasos e normalmente associados à pedregosidade e/ou rochosoidade, entre outras restrições físicas.

Os domínios ocupados por Várzeas e Terraços Aluvionares, distribuídos ao longo da malha de drenagem do estado, constituem ambientes que se diferenciam fundamentalmente em função das condições climáticas regionais. No semiárido (Agreste e Sertão), prevalecem solos com média e até mesmo alta fertilidade natural das classes dos Neossolos Flúvicos e Cambissolos Flúvicos, mas com riscos de salinização e inundação. Já na zona úmida costeira, predominam solos geralmente em condições de deficiência de drenagem e/ou sujeitos a inundações periódicas. São solos predominantemente de baixa fertilidade natural, destacadamente da classe dos Gleissolos, por vezes, associados a alguns Cambissolos Flúvicos e Neossolos Flúvicos.

O Arquipélago de Fernando de Noronha possui solos pouco evoluídos, da ordem dos Neossolos (Litólicos, Regolíticos e Flúvicos), Vertissolos e Cambissolos, que refletem o material de origem de natureza vulcânica e/ou sedimentar, o relevo movimentado e o clima tropical com franco domínio oceânico. Os Cambissolos ocupam algumas encostas suaves e as posições mais preservadas do planalto da ilha principal. Os Vertissolos ocorrem nas posições rebaixadas e os Neossolos estão relacionados às encostas mais acentuadas (Neossolos Litólicos) ou a materiais de origem recente (Neossolo Regolítico e Neossolo Flúvico). De modo geral, esses solos possuem elevada fertilidade natural, decorrente de altos teores de fósforo, potássio e cátions divalentes (Ca^{2+} e Mg^{2+}) e baixos teores de alumínio.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.F.M. de. **Geologia e petrologia do arquipélago de Fernando de Noronha**. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, 1955. 181 f. (Monografia XIII).
- ARAÚJO FILHO, J.C. et al. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11).
- BATISTELLA, M. **Cartografia ecológica do arquipélago de Fernando de Noronha**. São Paulo, 1993. 236 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- BOHN, H.L.; McNEAL, B.L.; O'CONNOR, G.A. **Soil chemistry**. New York: John Wiley & Sons, 1979.
- 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; 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 de Pernambuco**. Recife: SUDENE, 1973. 2 v. 359 p. (Boletim Técnico, 26; SUDENE-DRN. Série Pedologia, 14).
- BUOL, S.W.; HOLE, F.D.; McCracken, R.J.; SOUTHARD, R.J. **Soil genesis and classification**. 4. ed. Ames: Iowa State University Press, 1997.
- 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.
- CORNELL, R.M.; SCHWERTMANN, U. **The iron oxides: structure, properties, reactions, occurrence and uses**. New York: VHC Publishers, 1996.
- DANTAS, J.R.A. **Mapa geológico do estado de Pernambuco**. Recife: DNPM, 1980.
- DIXON, J.B. Kaolin and serpentine group minerals. In: DIXON, J.B.; WEED, S.B. (Ed.). **Minerals in soil environments**. Madison: SSSA, 1989. p. 467-525.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- KIEHL, E.J. **Manual de edafologia: relações solo-planta**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979.
- 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.

RESENDE, M.; CURI, N.; KER, J.C.; RESENDE, S.B.

Mineralogia de solos brasileiros: interpretações e aplicações. Lavras: Editora da UFLA, 2005.

RESENDE, M.; CURI, N.; RESENDE, S.B.; CORRÊA, G.F.

Pedologia: base para distinção de ambientes. 5. ed. Lavras: Editora da UFLA, 2007.

RIBEIRO, M.R. et al. Levantamento detalhado de solos do distrito estadual de Fernando de Noronha-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Anais...** Recife: SBCS, 2005.

ROCHA, W.J.S. **Características hidrogeológicas e hidroquímicas da ilha de Fernando de Noronha.** 1995. 382 f. Dissertação (Mestrado em Hidrogeologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1995.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 5. ed. Viçosa: SBCS/SNLCS, 2005.

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, C.R.; RAMOS, M.A.B.; PEDREIRA, A.J.; DANTAS, M.E. Começo de tudo. 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. 11-20.

SILVA, F.B.R. et al. **Zoneamento agroecológico do nordeste:** diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA; Recife: EMBRAPA-CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. 2 v. (Embrapa Solos. Documentos, 80).

SILVA, F.B.R. et al. **Zoneamento agroecológico do estado de Pernambuco.** Recife: Embrapa Solos – UEP Recife, 2001. (Embrapa Solos. Documentos, 35).

SPARKS, D.L. **Environmental soil chemistry.** 2. ed. New York: Academic Press, 2003. 352 p.

TEIXEIRA, W.; CORDANI, U.G.; MENOR, E.A.; TEIXEIRA, M.G.; LINSKER, R. **Arquipélago Fernando de Noronha:** o paraíso do vulcão. São Paulo: Terra Virgem, 2003.

THOMAS, M.F. **Geomorphology in the tropics:** a study of weathering and denudation in low latitudes. New York: John Wiley & Sons, 1994.