

LUCIANO FEIJÃO XIMENES
MARIA SONIA LOPES DA SILVA
LUIZA TEIXEIRA DE LIMA BRITO
Editores Técnicos

**TECNOLOGIAS DE CONVIVÊNCIA
COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Fortaleza-CE
2019

**Presidente:**

Romildo Carneiro Romim

Diretores:

Antônio Rosendo Neto Júnior

Cláudio Luíz Freire Lima

José Max Araújo Bezerra

Lúcio Rodrigues Capelleto

Perpétuo Socorro Cajazeiras

Economista-Chefe:

Luiz Alberto Esteves

Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE**Gerente de Ambiente:**

Tibério Rômulo Romão Bernardo

Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais**Gerente Executivo:**

Luciano Feijão Ximenes

Comitê de Editoração - CEDIT

Tibério R. Romão Bernardo (Coordenador - Etene)

Evangelina L. A. Matos (Ambiente de Comunicação)

Homero O. Guedes (Ambiente de Marketing)

Yara Maria A. Freire (Universidade Cooperativa)

Coordenador da Série de Livros Avulsos

Francisco Diniz Bezerra

Coordenadora da Série Teses e Dissertações

Luciana Mota Tomé

Coordenador da Série Ciência e Tecnologia

Luciano Feijão Ximenes

Coordenador da Série BNB Setorial

Luciano Feijão Ximenes

Coordenador da Série Documentos do Etene

Maria Odete Alves

Apoio:**Célula de Gestão de Informações Econômicas****Gerente Executivo:**

Bruno Gabai

Equipe:

Gustavo Bezerra Carvalho - Diagramação

Hermano José Pinho - Revisão vernacular

José Wandemberg Rodrigues Almeida - Economista

Francisco Kaique F. Araújo - Bolsista de Nível Superior

Marcus V. A. Araújo - Bolsista de Nível Superior

Copyright©2009 Banco do Nordeste do Brasil S.A.

Depósito Legal junto à Biblioteca Nacional conforme a Lei nº 10.994, de 14 de dezembro de 2004

Todos os direitos reservados

De acordo com a Lei Nº 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998, é proibida a reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte

O conteúdo dos capítulos é de inteira responsabilidade dos seus respectivos autores

Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro/ editores técnicos, Luciano Feijão Ximenes, Maria Sonia Lopes da Silva, Luiza Teixeira de Lima Brito. - Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2019. 1116 p. : il. color.; 15,0 cm x 21,0 cm - (Série BNB Ciência e Tecnologia)

ISBN: 978-85-68360-28-6

1. Semiárido. 2. Tecnologia. 3. Convivência. 4. Economia. 5. Social. I. Ximenes, Luciano Feijão. II. Silva, Maria Sonia Lopes da. III. Brito, Luiza Teixeira de Lima. IV. Título. V. Série

CDD 338.9813

Capítulo 1

Ambientes e solos do semiárido: potencialidades, limitações e aspectos socioeconômicos

José Coelho de Araújo Filho

Rebert Coelho Correia

Tony Jarbas Ferreira Cunha

Manoel Batista de Oliveira Neto

José Lincoln Pinheiro Araújo

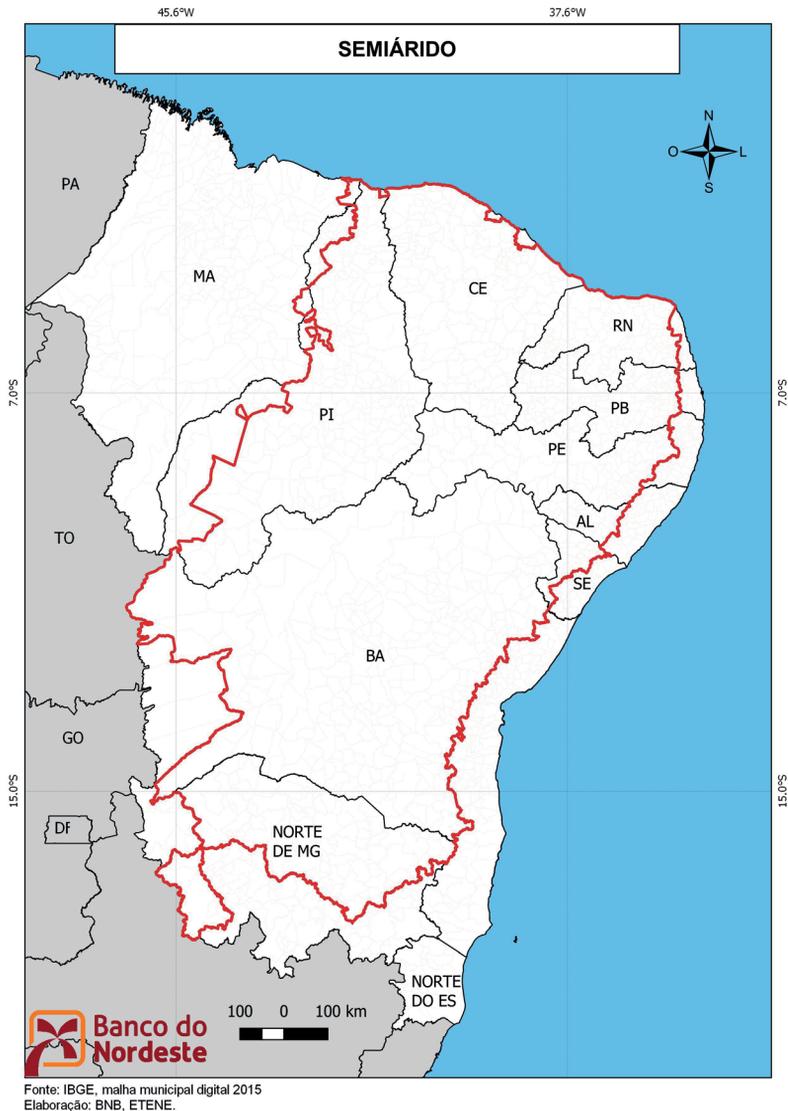
Maria Michele de Lima Silva

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo focaliza os diferentes ambientes e solos do semiárido brasileiro, pondo em evidência suas potencialidades, limitações e aspectos socioeconômicos.

O semiárido brasileiro ocupa a porção mais seca do Nordeste do Brasil indo até o norte de Minas Gerais. Em estudo recente (BRASIL, 2017) a sua área foi delimitada com um valor aproximado de 1.128.697 km² (Figura 1).

Figura 1 – O semiárido brasileiro



A região caracteriza-se, fundamentalmente, por apresentar um período seco que varia, normalmente, de 6 a 8 meses, com precipitações pluvio-

métricas muito irregulares tendo médias anuais na faixa de 400 a 800 mm. As temperaturas são mais estáveis com média anual na faixa de 24 a 26°C, podendo ser atenuadas nos ambientes mais elevados para uma média ao redor de 22°C (JACOMINE, 1996; SILVA et al., 1993; BRASIL, 1972b; BRASIL, 1973a). Ao contrário das baixas precipitações pluviométricas, a evapotranspiração média anual é bastante elevada e atinge valores ao redor de 2000 mm (SÁ; SILVA, 2010). É importante ressaltar que, não apenas a escassez, mas sobretudo, as marcantes irregularidades das chuvas, seja no mesmo ano ou entre anos distintos, são fatores decisivos que concorrem para as perdas de safras dos agricultores na região.

Do ponto de vista socioeconômico, as estatísticas demonstram que a população do semiárido brasileiro, no período de 2000/2010, aumentou 8,3% enquanto que a da região Nordeste, no mesmo período, o aumento foi de 11,2%. Em relação à população nacional, 12,3% residia no semiárido em 2000, porém reduziu para 11,8% em 2010 (Tabela 1). Quando se observa a população estimada de 2018, verifica-se que a população nacional cresceu 22,7% em relação ao ano de 2010, enquanto a população nordestina e do Semiárido cresceram 18,9 e 14,4%, respectivamente.

Tabela 1 – População residente no Brasil, Nordeste e no semiárido brasileiro (2000, 2010 e 2018)

Território	Ano		
	2000	2010	2018*
Brasil	169.799.170	190.732.694	208.494.900
Nordeste	47.741.711	53.078.137	56.760.780
Semiárido Nordestino	20.877.925	22.622.240	23.936.225

Fonte: elaborada pelos autores com base em dados do IBGE (2000; 2010 e 2018).

*População estimada.

Em termos de atividades agropecuárias constata-se que, no período de 1996/2006, houve redução no número de pessoas ocupadas no país, assim como na região Nordeste e no semiárido. Quando se analisa a relação da mão de obra no setor agropecuário do Nordeste em relação ao mesmo setor do Brasil, verifica-se que a mesma atinge 46,5%. Também se constata que a maioria das pessoas ocupadas nesse setor fica situada na região semiárida (82,5%) e com um predomínio da mão de obra masculina. Em 2006, o

Brasil possuía um total de 16.567.544 pessoas trabalhando no setor agropecuário, e destes, 69,5% eram homens. Na região Nordeste, o número era de 7.698.631, com 69,8% de homens e no semiárido, de um total de 6.354.934, o contingente masculino representava 68,7% (Tabela 2).

Tabela 2 – Pessoal ocupado, Brasil, Nordeste, Semiárido Nordestino (1996 e 2006)

Território	1996	2006		
		Total	Homens	Mulheres
Brasil	17.930.890	16.567.544	11.515.194	5.052.350
Nordeste	8.210.809	7.698.631	5.374.158	2.324.473
Semiárido Nordestino	6.630.180	6.354.934	4.372.094	1.982.840

Fonte: elaborada pelos autores com base em dados do IBGE (1996; 2006).

A pecuária brasileira, particularmente as do Nordeste e semiárido, analisados os seus três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – registrou crescimento no efetivo quando comparado os anos de 1999, 2009 e 2016 (Tabela 3).

Quando se faz uma análise do efetivo bovino, no Brasil, entre os anos de 1999 e 2016, verifica-se que este aumentou de 164.621.038 animais para 218.225.177, ou seja, 32,6%. No Nordeste, o efetivo de animais passou de 21.875.110 para 28.467.739, correspondendo a um aumento de 30,1% e no semiárido, de 13.936.217 para 17.957.640, isto é, um aumento de 28,8%.

Tabela 3 – Efetivos do rebanho bovino no Brasil, Nordeste e na região Semiárida (1999, 2009 e 2016)

Território	Bovino			Caprino			Ovino		
	1999	2009	2016*	1999	2009	2016*	1999	2009	2016*
Brasil	164.621.038	205.260.154	218.225.177	8.622.935	9.163.560	9.780.533	14.399.960	16.811.721	18.433.810
Nordeste	21.875.110	28.289.850	28.467.739	8.032.529	8.302.817	9.092.724	7.336.985	9.566.968	11.622.243
Semiárido Nordeste	13.936.217	17.185.811	17.957.640	6.896.088	7.087.878	8.489.082	6.402.291	8.390.657	10.933.132

Fonte: elaborada pelos autores com base em dados do IBGE (1999; 2009 e 2016).

*Rebanho estimado.

Quando analisados os efetivos dos caprinos e ovinos no Nordeste, verifica-se que em 1999 existiam 8,0 milhões de caprinos e 7,3 milhões de ovinos, representando 93,0% e 50,1%, respectivamente, do rebanho nacional. Em 2016, no Nordeste já existiam 9,0 milhões de caprinos e 11,6 milhões de ovinos, representando 92,9% e 63,0%, respectivamente, do rebanho nacional, dos quais 8,4 milhões de caprinos e 10,9 milhões de ovinos eram criados na região semiárida. Essas duas espécies de animais representavam 93,3% e 94,0%, respectivamente, do total existente na região Nordeste.

Com relação ao número de estabelecimentos agropecuários (Tabela 4), no Brasil, entre 1996 e 2017, houve um crescimento de 4,3%, passando de 4.859.865 para 5.072.152 e a área por eles ocupada reduziu em 1,0%, o que representa 3.357.917 hectares. Para a região semiárida nordestina observa-se que houve uma redução ao redor de 3,1%, no mesmo período. Os estabelecimentos reduziram de 1.894.218 para 1.835.314 e uma redução de área ao redor de 14,2%.

Tabela 4 – Números e área dos estabelecimentos agropecuários no Brasil, Nordeste e Semiárido (1996, 2006 e 2017)

Território	Estabelecimento			Área (ha)		
	1996	2006	2017*	1996	2006	2017*
Brasil	4.859.865	5.175.489	5.072.152	353.611.246	329.941.393	350.253.329
Nordeste	2.326.413	2.454.006	2.322.495	78.296.096	75.594.442	70.643.038
Semiárido Nordestino	1.894.218	2.054.765	1.835.314	61.526.596	56.761.738	52.780.091

Fonte: elaborada pelos autores com base em dados do IBGE (1996; 2006 e 2017).

*Números estimados.

Visando ao entendimento das relações do solo com os diferentes ambientes do semiárido, bem como das suas potencialidades e limitações, é contextualizado, em primeiro plano, como os mesmos foram desenvolvidos nessa região e depois suas características gerais, relações solo-paisagem e aspectos socioeconômicos.

Destaca-se que os solos resultam da ação combinada dos seus fatores de formação, isto é, do material de origem (geologia), do clima, do relevo, da ação dos organismos e do tempo, bem como dos seus processos de formação. Tais processos realçam a diferenciação de horizontes pedogenéticos

que se destacam entre si e em relação ao material de origem (rochas ou sedimentos). Essa diferenciação é função dos processos de formação os quais incluem adições, perdas, translocações e transformações de matéria e energia no perfil de solo (SANTOS et al., 2018; BUOL et al., 1997).

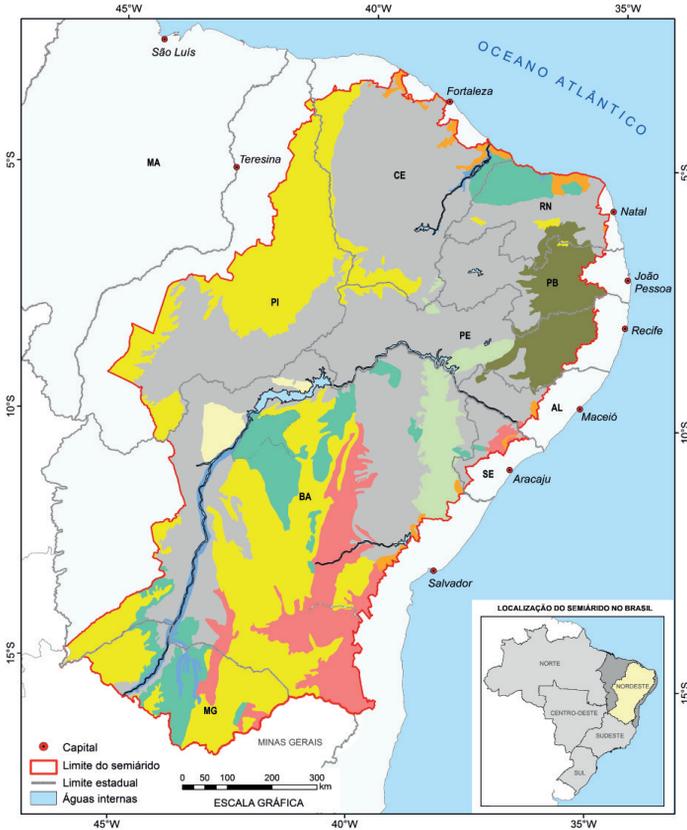
Entre os fatores de formação do solo, o clima, em geral, é o fator de maior peso na formação e evolução dos mesmos, pois é decisivo na velocidade e natureza do intemperismo das rochas (THOMAS, 1994). Nas condições tropicais, à medida que a umidade diminui ao se passar das áreas mais úmidas para as mais secas, como se observa quando se adentra no ambiente semiárido, o clima vai perdendo gradativamente 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. Daí porque, as principais características relativas aos solos no ambiente semiárido, sobretudo os desenvolvidos de rochas cristalinas, refletem forte correlação com o material de origem e a influência do relevo.

Ao se percorrer o semiárido, desde as chapadas mais altas até as zonas mais baixas, como na depressão sertaneja, logo se percebe que existem muitas diferenças ambientais. Notam-se diferenças no relevo, na geologia, na altitude, na fitofisionomia da vegetação, e também se percebe pequenas diferenças no clima. Como resultado dessas variações, destacam-se mudanças importantes em termos de solos bem como nas formas de uso da terra. Conforme os mapeamentos de solos realizados no Nordeste do Brasil, incluindo o norte de Minas (BRASIL, 1972a,b; BRASIL, 1973a,b; EMBRAPA, 1975a,b; EMBRAPA, 1976; EMBRAPA, 1977/1979; EMBRAPA, 1979; EMBRAPA, 1986), os solos predominantes nas diferentes paisagens do semiárido são os Latossolos, Argissolos, Planossolos, Luvisolos, Neossolos e Cambissolos. Em baixas proporções têm-se os Nitossolos, Chernossolos, Vertissolos e Plintossolos (JACOMINE, 1996; BRASIL, 1972a,b; 1973a,b; OLIVEIRA et al., 1992; ARAÚJO FILHO et al., 2000).

É importante considerar que em reflexo aos seus fatores e processos de formação, os solos são grandes indicadores da variabilidade ambiental e, por conseguinte, são excelentes estratificadores do meio natural. Para o estudo das relações do solo com as paisagens, é importante reconhecer as diferentes paisagens e o vínculo dos solos com as mesmas. Tendo como base o Zoneamento Agroecológico do Nordeste (SILVA et al., 1993) e feitas algumas adaptações e generalizações para atingir os fins práticos deste estudo, a região semiárida foi compartimentada nos seguintes ambientes: (1) Depressão Sertaneja; (2) Bacia do Jatobá-Tucano e similares; (3) Su-

perfícies Cársticas; (4) Planalto da Borborema; (5) Tabuleiros Costeiros; (6) Dunas Continentais; (7) Chapadas; (8) Mar de Morros; e (9) Várzeas e Terraços Aluvionares (Figura 2).

Figura 2 – As grandes unidades de paisagens do semiárido brasileiro



LEGENDA

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| CHAPADAS | BACIA DO JATOBÁ-TUCANO E SIMILARES |
| PLANALTO DA BORBOREMA | SUPERFÍCIES CÁRSTICAS |
| MAR DE MORROS | TABULEIROS COSTEIROS |
| DEPRESSÃO SERTANEJA | DUNAS CONTINENTAIS |
| | VÁRZEAS E TERRAÇOS ALUVIONARES |

Fonte: adaptado de SILVA et al. (1993).

Nota: O limite do semiárido (SÁ; SILVA, 2010) foi ajustado, em parte, no Norte de Minas Gerais e no Norte do Espírito Santo.

Em seguida, foi feita uma breve caracterização dos principais solos do semiárido, ressaltando que todos são de natureza mineral. Na sequência, destacam-se os grandes ambientes e respectivos solos, enfatizando as suas potencialidades e limitações e seus aspectos socioeconômicos. Estes, por sua vez, foram avaliados no que concerne aos aspectos demográficos; número de estabelecimentos agropecuários; rebanhos de caprinos, ovinos e bovinos; e em relação às áreas de pastagem plantada e natural. Na avaliação socioeconômica, foram consideradas as informações dos municípios representativos dentro de cada unidade de paisagem (item 3), isto é, com pelo menos 60% da sua área territorial dentro da unidade.

2 PRINCIPAIS SOLOS E CARACTERÍSTICAS GERAIS

Uma característica bem marcante e correlacionada à condição climática regional é a limitada profundidade efetiva dos solos, sobretudo daqueles desenvolvidos a partir de rochas cristalinas. Com exceção dos solos desenvolvidos de materiais sedimentares e/ou de cobertura pedimentar, a grande maioria situa-se na faixa de pouco profundo (50-100 cm) a raso (<50 cm). Uma outra característica ambiental marcante que deve ser realçada é a grande variabilidade espacial dos solos em curtas distâncias, sobretudo nos ambientes com rochas cristalinas.

Em termos físicos, a presença de frações grossas (cascalhos, calhaus e matacões) é bastante comum na superfície ou mesmo no volume dos solos, sobretudo naqueles menos desenvolvidos e nos ambientes mais secos. Calhaus e matacões, em geral, tipificam a pedregosidade distribuída com maior frequência nos horizontes superficiais dos solos na zona da Depressão Sertaneja. Registra-se ainda que materiais ferruginosos concrecionários, embora não sejam comuns em ambientes semiáridos, têm sido constatado principalmente em áreas com cobertura pedimentar e em bordas de chapadas.

Do ponto de vista químico, em geral, os solos apresentam reação de pH variando, comumente, na faixa de moderadamente ácida a moderadamente alcalina (5,3 a 8,3). Entretanto, dependendo do material de origem e da drenagem local podem apresentar reação fortemente ácida ($\text{pH} < 5,3$) ou, fortemente alcalina ($\text{pH} > 8,3$) (BRASIL, 1971; BRASIL, 1973a,b; EMBRAPA, 1975a,b; EMBRAPA, 1976; EMBRAPA, 1977/1979; EMBRAPA, 1979).

Uma outra particularidade marcante, em conformidade com as condições climáticas regionais, sobretudo onde a drenagem é restrita, é a

tendência que os ambientes apresentam para acumular sais (carbonatos e cloretos) e bases. Por isso, solos salinos ou em processo de salinização são comuns nos baixios e em terraços aluvionares. Também são dominantes, no semiárido, solos eutróficos (com elevada saturação por bases), exceto nos ambientes com sedimentos muito intemperizados que são comuns nas chapadas, coberturas pedimentares e em bacias sedimentares.

- **Latossolos** – Esta classe compreende solos com 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) (Figura 3). Tais solos apresentam textura de média a muito argilosa com pequena variação no conteúdo de argila ao longo de perfil de solo e podem apresentar cor amarela, vermelho-amarela, vermelha e até mesmo acinzentada. Suas principais restrições agrícolas, em geral, dizem respeito à baixa disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Figura 3 – Perfil de Latossolo Amarelo na região de Ouricuri, Pernambuco

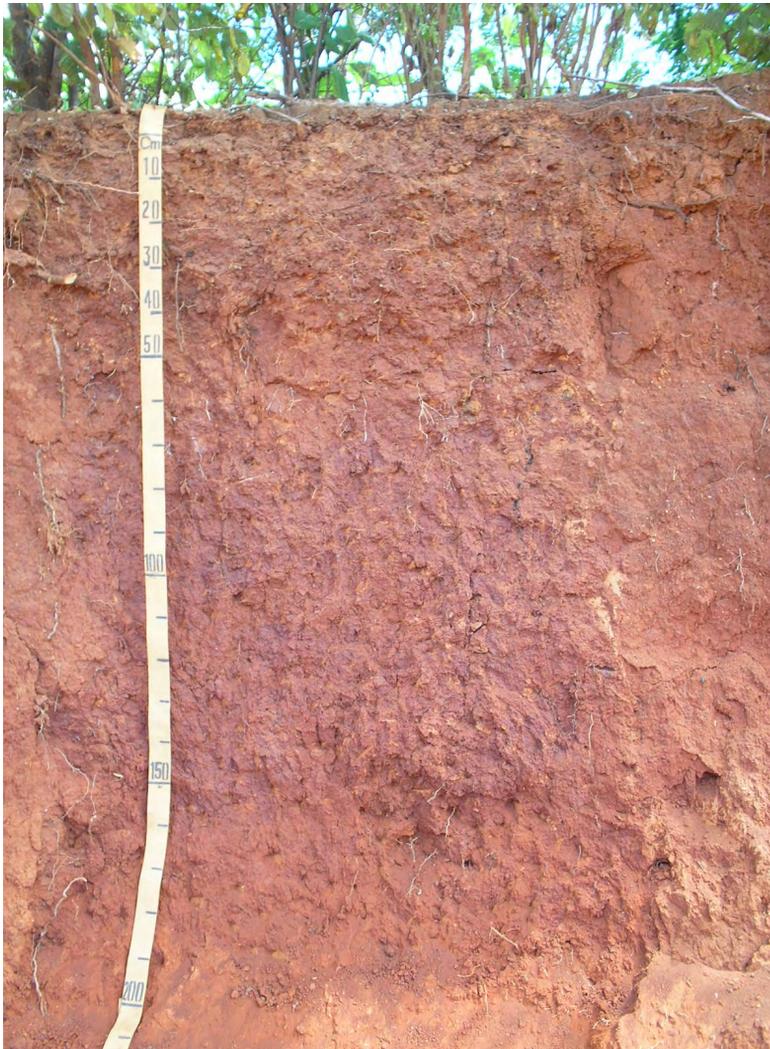


Fonte: acervo dos autores.

- **Nitossolos** – Os solos dessa classe guardam semelhanças com os Latossolos em termos de evolução pedogenética, profundidade, intemperismo e pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil, mas diferen-

ciam-se por apresentar um horizonte diagnóstico B nítico logo abaixo do horizonte A (Figura 4). O horizonte B nítico tem como principais características a textura na faixa de argilosa a muito argilosa, estruturas bem desenvolvidas, com grau moderado a forte, do tipo blocos ou primática, e presença expressiva de cerosidade. São solos com boas características para uso agrícola, por vezes, tendo limitações em função do seu posicionamento na paisagem, em relevo movimentado, e/ou devido a ligeiras restrições de disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Figura 4 – Perfil de Nitossolo Vermelho na região de Altaneira, Ceará



Fonte: acervo dos autores.

- **Argissolos** – São solos caracterizados por apresentar uma acentuada variação no conteúdo de argila entre a camada superficial, horizonte (A)

ou (A+E), e o horizonte subjacente Bt (B textural) (Figura 5). Dominantemente, eles possuem argila com atividade baixa ($CTC < 27 \text{ cm}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila), mas quando for alta, a saturação por bases, obrigatoriamente, será baixa ($V < 50\%$). Ao contrário dos Latossolos, esta classe compreende solos com uma variabilidade muito ampla de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas. A cor pode ser amarela, vermelho-amarela, vermelha ou 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, entre outras. Alguns desses solos podem ter limitações agrícolas em função da pequena profundidade efetiva, pedregosidade, rochosidade, relevo, drenagem e da fertilidade natural baixa.

Figura 5 – Perfil de Argissolo Vermelho na região do Crato, Ceará



Fonte: acervo dos autores.

- **Luvissolos** – Os solos desta classe normalmente são pouco profundos a rasos, tendo argila com atividade alta ($CTC > 27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila) e saturação por bases alta associada com elevada soma de bases, e ainda uma 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 vermelhas ou bruno-avermelhadas no horizonte Bt (Figura 6). Em geral ocorrem associados com pedregosidade superficial. As limitações agrícolas mais importantes são a alta suscetibilidade à erosão, pequena profundidade efetiva, a pedregosidade superficial e, às vezes, o relevo movimentado.

Figura 6 – Perfil de Luvissolo Crômico na região de Paulistana, Piauí



Fonte: acervo dos autores.

- **Chernossolos** – Os solos desta classe, em geral, guardam semelhanças com os Luvissolos, 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 e sempre associada com elevada soma de bases (Figura 7). Porém, diferenciam-se dos Luvissolos por apresentarem um horizonte superficial mais escuro, rico em matéria orgânica, do tipo A chernozêmico, e um horizonte subsuperficial que pode ser um Bt (B textural) ou

Bi (B câmbico), C carbonático ou rocha calcária. As limitações agrícolas desses solos são relativamente semelhantes a dos Luvisolos.

Figura 7 – Perfil de Chernossolo Rêndzico na região de Santana do Cariri, Ceará



Fonte: acervo dos autores.

- **Cambissolos** – Esses solos são considerados pedogeneticamente pouco desenvolvidos, com pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil e apresentando um horizonte diagnóstico Bi (B câmbico) em subsuperfície (Figura 8). Variam muito em termos de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, em função da natureza do material de origem e dos ambientes onde são formados. Podem ser rasos e até muito profundos, bem a moderadamente drenados, com CTC alta ou baixa, pedregosos e não pedregosos, entre outras. Por serem solos com características muito diversificadas, podem ter limitações agrícolas as mais diversas, especialmente, os Cambissolos rasos a pouco profundos.

Figura 8 – Perfil de Cambissolo Háplico na região de Cabrobó, Pernambuco



Fonte: acervo dos autores.

- **Planossolos** – Esta classe compreende solos imperfeitamente ou mal drenados que se caracterizam por apresentar horizonte (A) ou (A+E) seguido de horizonte B plânico (Bt plânico) praticamente impermeável (Figura 9). 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 e, comumente, com a presença de mosqueados. A principal limitação agrícola desses solos é a deficiência de drenagem, além de restrições relacionadas com a profundidade efetiva, pedregosidade, salinidade e sodicidade.

Figura 9 – Perfil de Planossolo Háplico na região de Remígio, Paraíba



Fonte: acervo dos autores.

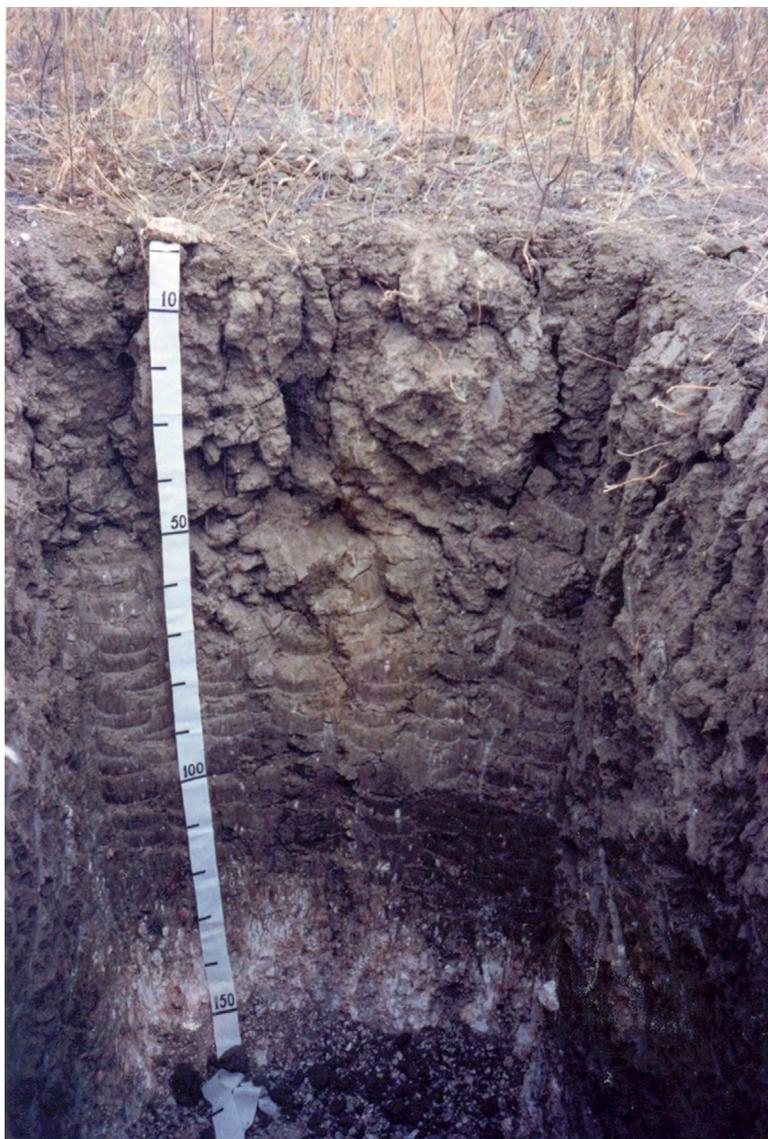
- **Plintossolos** – São solos com horizonte plíntico, concrecionário ou lito-plíntico dentro de 40 cm de profundidade, ou iniciando entre 40 e 200 cm de profundidade quando precedidos de horizonte A ou E (eluvial) ou de horizontes pálidos, variegados ou com mosqueados abundantes indicando restrições de permeabilidade (Figura 10). Podem apresentar horizonte Bt, Bw, Bi, glei ou ausência de B. Suas limitações agrícolas relacionam-se com problemas de drenagem, pedregosidade (concreções), posicionamento na paisagem (áreas abaciadas e/ou com relevo movimentado) e restrições de nutrientes para as culturas.

Figura 10 – Perfil de Plintossolo Pétrico na região de Paulistana, Piauí



- **Vertissolos** – São solos tipicamente argilosos a muito argilosos e quando secos apresentam muitas rachaduras e são extremamente duros ou muito duros. Caracterizam-se por apresentar horizonte vértico, pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil e alto conteúdo de argilas expansivas (grupo da esmectita) (Figura 11). Tais características propiciam um elevado poder de expansão e contração conforme o conteúdo de umidade dos solos. Tipicamente, formam grandes fendas no período seco as quais se projetam até a superfície do terreno. Outra feição pedológica característica é a presença de superfícies de fricção inclinadas, lustrosas, conhecidas como “slickensides” que são típicas de solos com horizonte vértico. Suas limitações agrícolas mais importantes correlacionam-se com a sua natureza física por serem solos muito duros a extremamente duros quando secos, muito plásticos e muito pegajosos quando úmidos, e por apresentarem permeabilidade muito baixa.

Figura 11 – Perfil de Vertissolo Háplico na região de Juazeiro, Bahia



- **Neossolos** – Compreendem diversos solos pedogeneticamente pouco desenvolvidos, com sequência de horizontes do tipo A-C ou A-R, e apresentando características mineralógicas relativamente próximas às do material de origem. Em função das suas características e propriedades, estes solos são subdivididos em quatro subordens: Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos essencialmente arenoquartzosos, predominantemente profundos a muito profundos, com drenagem acentuada a excessiva e profundidade mínima do contato lítico (camada R) maior que 50 cm (Figura 12). Suas limitações mais importantes dizem respeito à baixa capacidade de armazenamento de água e de nutrientes e, consequentemente, da baixa fertilidade natural.

Figura 12 – Perfil de Neossolo Quartzarênico na região de Petrolândia, Pernambuco



Os Neossolos Regolíticos compreendem solos geralmente pouco profundos a profundos, com textura comumente variando de arenosa a média, e apresentando cores, em geral, claras ou esbranquiçadas (Figura 13). Possuem uma certa reserva de minerais primários alteráveis, geralmente, feldspatos potássicos, nas frações silte, areia e, ou, cascalho, maior que 4%. O material de origem normalmente correlaciona-se com rochas ácidas granitoidicas ou com outras rochas cristalinas com composição mineralógica semelhante. É comum apresentarem horizontes cimentados do tipo fragipã em subsuperfície. As limitações agrícolas mais importantes dizem respeito à baixa capacidade de armazenamento de água e de nutrientes nos mais arenosos e a baixa fertilidade natural.

Figura 13 – Perfil de Neossolo Regolítico na região de Quixadá, Ceará



Os Neossolos Litólicos são solos rasos, isto é, com o contato lítico (rocha dura) dentro de 50 cm de profundidade, e normalmente ocorrem associados com pedregosidade e rochosidade (Figura 14). Apresentam muitas variações de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, em conformidade com a natureza do material de origem. As limitações agrícolas mais importantes dizem respeito à pequena profundidade efetiva, pedregosidade, rochosidade, relevo movimentado, baixa capacidade de armazenamento de água e de nutrientes nos mais arenosos e a alta suscetibilidade à erosão, sobretudo nos relevos mais declivosos.

Figura 14 – Perfil de Neossolo Litólico na região de Caruaru, Pernambuco



Os Neossolos Flúvicos compreendem os solos desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais recentes e estratificados, de modo que as camadas não guardam relação pedogenética entre si (Figura 15). 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. No semiárido, comumente, esses solos apresentam o caráter salino, sálico, solódico ou sódico que são as limitações agrícolas mais importantes, além dos riscos de inundação.

Figura 15 – Perfil de Neossolo Flúvico na região de Petrolina, Pernambuco



Fonte: acervo dos autores.

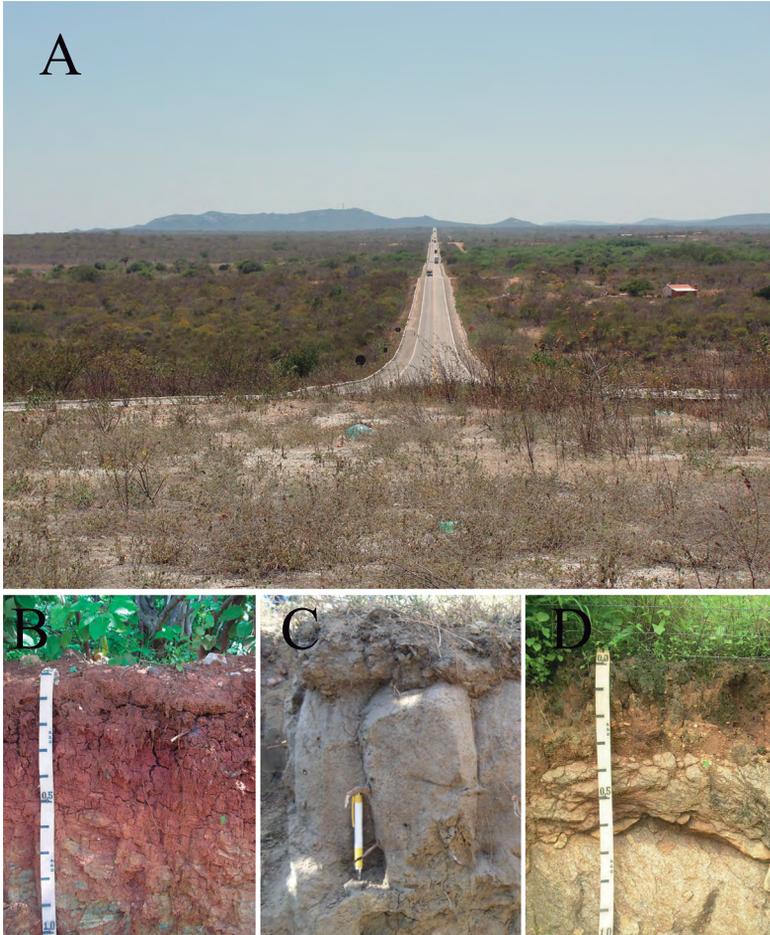
3 PRINCIPAIS AMBIENTES E SOLOS DO SEMIÁRIDO

3.1 A Depressão Sertaneja

Características gerais e solos dominantes – Esta é a uma vasta superfície rebaixada e, em geral, pouco movimentada, típica do ambientes semiárido, na qual, por vezes, emergem serras e serrotes, de forma esparsa, quebrando a monotonia do relevo. Posiciona-se na direção da calha do Rio São Francisco, iniciando no Norte de Minas Gerais e terminando próximo da foz do rio. Em termos geológicos (DANTAS, 1980), caracteriza-se por apresentar uma litologia muito diversificada. O grande destaque é para os ambientes com rochas cristalinas incluindo gnaisses, granitos, migmatitos e xistos (JACOMINE, 1996). Há também áreas importantes com recobrimento pedimentar sobre rochas cristalinas, formando os denominados Tabuleiros Interioranos (BRASIL, 1972; 1973; ARAÚJO FILHO et al., 2000). Essas coberturas têm uma grande importância para o desenvolvimento da agricultura irrigada (CAVALCANTI et al., 1994) uma vez que são os ambientes onde se destacam os solos mais profundos na Depressão Sertaneja.

Regiões sem recobrimento pedimentar – Nesses ambientes, que abrangem a maior parte da Depressão Sertaneja, os principais solos incluem Neossolos Litólicos, Planossolos, Luvisolos e Neossolos Regolíticos (Figura 16). Ocorrem, também, com muito baixa expressão alguns Argissolos e Cambissolos. Os Neossolos Litólicos são formados a partir dos mais diferentes tipos de materiais geológicos da região. Já os Luvisolos derivam-se, principalmente, de rochas ricas em minerais máficos, principalmente, biotita-xisto. Os Planossolos são formados a partir de substratos diversificados (principalmente rochas ácidas) e, em geral, ficam mais correlacionados com áreas onde ocorre deficiência de drenagem. Os Neossolos Regolíticos desenvolvem-se, principalmente, de rochas granitoidicas. Os Cambissolos, assim como os Neossolos Litólicos, desenvolvem-se a partir dos mais diversos materiais de origem. Por sua vez, os Argissolos são observados em áreas onde as condições ambientais favorecem a uma maior evolução pedogenética como, por exemplo, em ambientes ligeiramente mais úmidos.

Figura 16 – Aspecto da depressão sertaneja (sem recobrimento pedimentar) e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

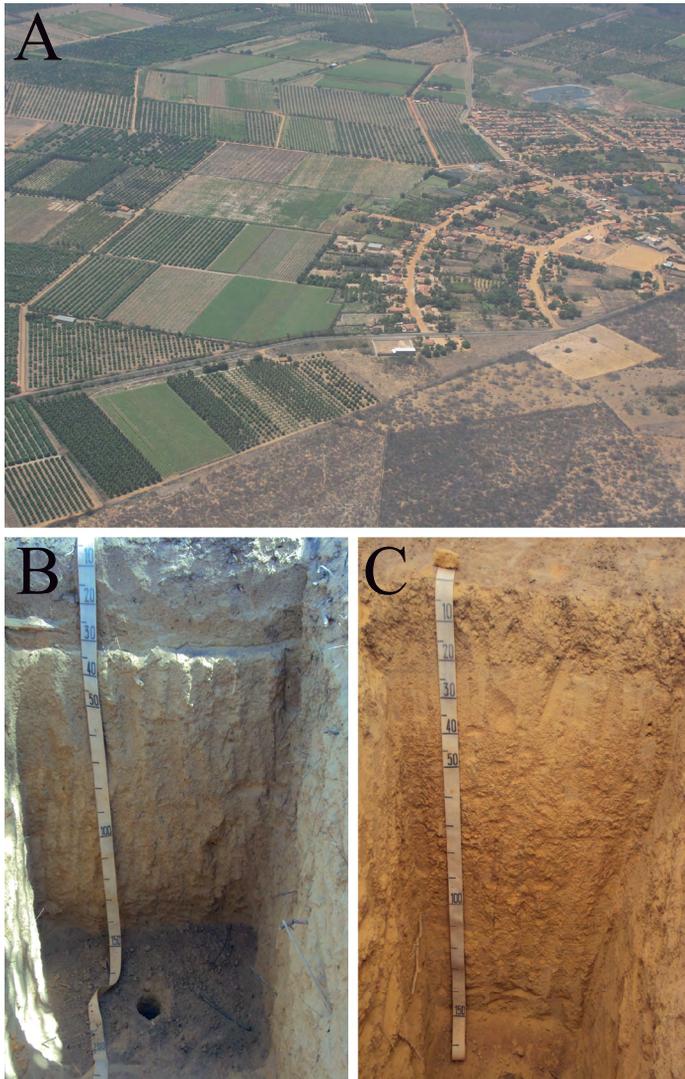
Notas: a) paisagem no Sertão de Pernambuco; b) Luvissolo Crômico; c) Planossolo Nátrico; d) Neossolo Litólico.

Potencialidades e limitações – Em toda Depressão Sertaneja a condição do clima semiárido regional, com chuvas escassas e muito irregulares (intra-anual e interanual) é o fator que mais restringe qualquer atividade agrícola

dependente de chuvas. Depois das restrições climáticas, destacam-se ainda as grandes extensões de solos rasos pedregosos e comumente associados com afloramentos rochosos; solos com deficiência de drenagem e sais; solos erodidos ou com alto risco de erosão; áreas com relevo movimentado; áreas em processo de desertificação, entre outros. Por isso essa região, nas condições naturais, tem um potencial muito restrito para fins de uso agrícola.

Regiões com recobrimento pedimentar – As coberturas pedimentares, por exemplo, as vigentes no extremo oeste do Estado de Pernambuco, em geral, formam os conhecidos Tabuleiros Interioranos (BRASIL, 1972; 1973; ARAÚJO FILHO et al., 2000). São áreas semelhantes com chapadas baixas, em geral, constituídas de sedimentos muito intemperizados, caulíníticos, e constituem material de origem de Latossolos Amarelos, Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, e, em menor proporção, de Neossolos Quartzarênicos e Plintossolos (Figura 17). São, por conseguintes, ambientes onde ocorrem solos com características favoráveis para o uso agrícola.

Figura 17 – Aspecto da depressão sertaneja (com recobrimento pedimentar) e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem no Oeste de Pernambuco em Petrolina; b) Argissolo Amarelo, e; c) Latossolo Amarelo.

Potencialidades e limitações – No ambiente dos Tabuleiros Interiores destacam-se como limitações mais importantes, depois do clima, áreas com deficiência de drenagem; solos com fertilidade natural baixa; solos pouco profundos; e outros solos com presença de pedregosidade, entre outras. O principal aspecto positivo é a presença de solos profundos que, embora tenham fertilidade natural baixa, são importantes para fins de uso agrícola, sobretudo onde se pode utilizar a motomecanização agrícola e fazer o manejo irrigado.

Aspectos socioeconômicos – Quanto aos aspectos demográficos da Depressão Sertaneja, as estatísticas demonstram que, em 2010, a população dos 375 municípios que fazem parte desta unidade era de 7.993.347 habitantes (IBGE, 2010) e os três municípios mais populosos eram Feira de Santana (BA) com 556.642, Petrolina (PE) com 293.962 e Juazeiro do Norte (CE) com 249.939 habitantes. Quando se observa a localização dessa população, se urbana ou rural, verifica-se que 37,1% residiam no meio rural. Verifica-se também que existiam 4.055.760 mulheres das quais 64,6% residiam nas cidades. Em 2010, o Nordeste contava com um contingente populacional de 53.078.137 habitantes e, neste contexto, esta unidade de paisagem representa 15,1% da população nordestina.

Em 2009, havia 584.505 estabelecimentos agropecuários nos municípios desta unidade e a área por eles ocupada era de 16.696.582 ha. Esta quantidade de estabelecimentos e áreas representam 23,8% e 22,1%, respectivamente, da região Nordeste. Esses estabelecimentos possuíam 340.653 ha das áreas ocupadas com lavouras permanentes (cana-de-açúcar, mamona, pastagens, algodão herbáceo etc.) e 1.590.341 ha com lavouras temporárias (arroz, feijão, milho, mandioca etc.).

A pecuária nessa unidade, analisados os seus três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – caracteriza-se por um efetivo de bovinos no ano 2009 de 5.215.459 animais, ou seja, 18,4% do rebanho nordestino, considerando que nesse mesmo ano o Nordeste possuía 28.289.850 bovinos (IBGE, 2009). Os três municípios que mais se destacaram na criação destes animais foram Ipirá (BA) com 98.200, Quixeramobim (CE) com 85.200 e Riacho de Santana (BA) com 77.300 animais.

Quando analisados os efetivos dos caprinos e ovinos nessa unidade, verifica-se que existiam 3.925.659 caprinos e 5.014.054 ovinos em 2009 (IBGE, 2009), representando 47,3 e 52,4%, respectivamente, em relação ao existente na região Nordeste. Os três municípios que mais se destacaram na criação de caprinos foram Casa Nova (BA) com 270.674, Juazeiro (BA)

com 199.252 e Floresta (PE) com 165.000 caprinos. Quanto aos três municípios com maior efetivo de ovinos apareceu novamente Casa Nova (BA) em 1º lugar com 225.832, Tauá (CE) em 2º lugar com 137.360 e Juazeiro (BA) em 3º lugar com 127.888 animais.

Quando se analisa as áreas com pastagem plantada em boas condições, verifica-se que existem cerca de 1.998.505 ha com destaque para os municípios de Queimadas, Ipirá e Serra Dourada na Bahia com áreas plantadas respectivamente de 88.589, 81.898 e 60.728 ha. No entanto, é preocupante a existência de cerca de 415.946 ha de áreas de pastagens consideradas degradadas. Os três municípios que possuem maiores áreas com este problema são Palmas de Monte Alto, Sebastião Laranjeiras e Brejolândia, todos na Bahia, com 24.005, 23.697 e 19.802 ha de área com pastagens nesta situação. Somente esses três municípios representam 16,2% do total da área com este problema na unidade de paisagem. No Nordeste, existem 12.295.265 ha de pastagem plantada consideradas em boas condições e outros 2.233.350 ha de pastagem plantada, mas considerada degradada.

Quanto à utilização de terras com pastagens naturais, constatou-se cerca de 4.962.107 ha destas áreas na Depressão Sertaneja. No Nordeste, a área com pastagem natural abrange cerca de 16.010.989 ha.

3.2 A Bacia do Jatobá-Tucano e similares

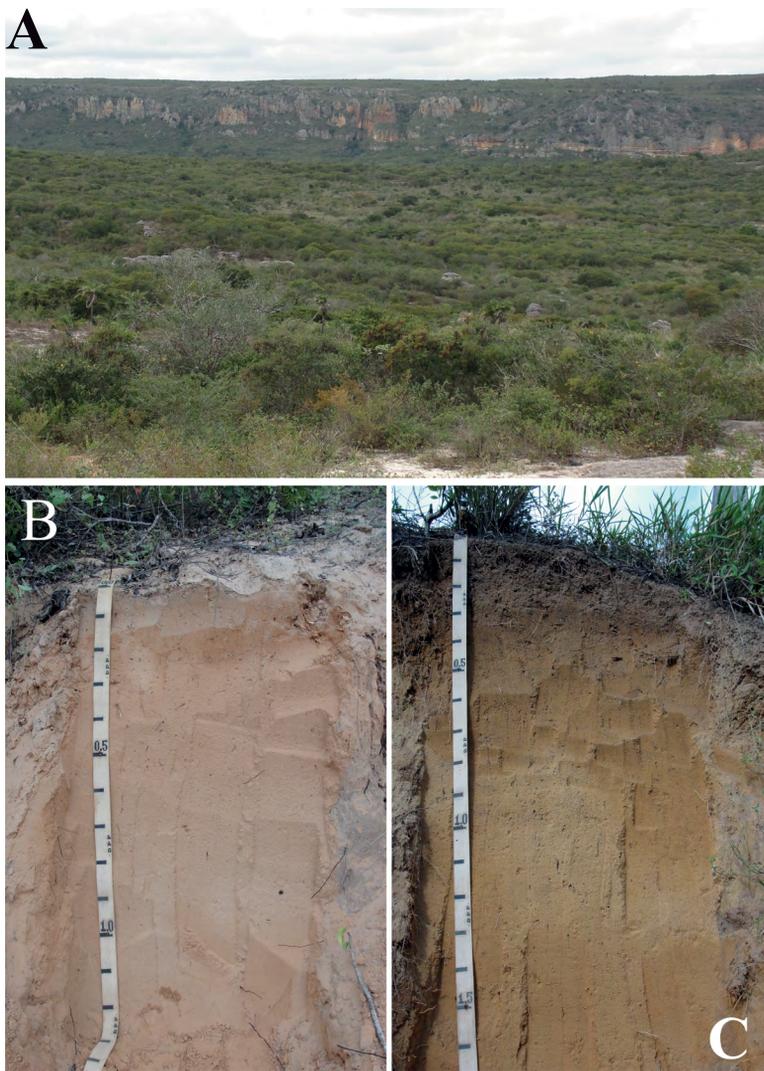
Características gerais e solos dominantes – A Bacia do Jatobá-Tucano corresponde a uma área sedimentar cuja superfície, em geral, encontra-se em um nível muito mais elevado do que as áreas cristalinas circunvizinhas. Localiza-se predominantemente no ambiente semiárido abrangendo áreas nos Estados de Pernambuco e na Bahia. Em Pernambuco, posicionada entre os municípios de Arcoverde e Petrolândia, e no Estado da Bahia entre Glória e Salvador. A bacia caracteriza-se por diferentes feições geomorfológicas, incluindo topos planos na forma de chapadas e/ou tabuleiros; áreas com relevo movimentado; encostas suaves na forma de rampas alongadas; e serras e serrotes areníticos que emergem com relevos, comumente, escarpados. Quanto à natureza geológica (DANTAS, 1980) apresenta uma coluna estratigráfica compreendendo sedimentos diversos desde o período Siluro-Devoniano até o Quaternário. O material mais antigo compreende rochas areníticas e sedimentos finos (folhelhos, argilitos e siltitos), com ou sem intercalações de arenitos, normalmente, contendo calcários ou margas. Os sedimentos mais recentes, posicionados na parte mais externa da bacia,

correspondem a um manto arenoquartzoso terciário-quadernário. Outras bacias de menor porte, como as de Belmonte, Mirandiba, Fátima e Betânia, caracterizam-se por apresentar na sua parte superficial sedimentos arenoquartzosos semelhantes aos da Bacia do Jatobá-Tucano.

Em acordo com o material geológico superficial das bacias, os solos mais dominantes são os Neossolos Quartzarênicos. Ocorrem, em baixas proporções, algumas áreas com sedimentos muito intemperizados, na faixa de textura média, onde destacam-se Latossolos e Argissolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos); há, também, alguns Planossolos formados em ambientes onde se destacam materiais com granulometria contrastante, posicionados em áreas de cotas mais baixas; e, onde dominam sedimentos finos, destacam-se solos do tipo Luvisolos, Cambissolos e Vertissolos (Figura 18).

Potencialidades e limitações – As condições favoráveis dessa bacia para fins de uso agrícola estão relacionadas como os ambientes situados na parte semiárida menos seca, especialmente, onde o relevo é pouco movimentado (declives < 20%), com solos profundos, bem drenados, e com textura na faixa média. Nas demais áreas situadas na zona do Sertão, além do clima semiárido que constitui uma das limitações mais fortes, a textura arenosa de grandes extensões das bacias, o relevo movimentado e os afloramentos de rocha constituem outras limitações importantes dessa unidade. Há, ainda, ambientes com sedimentos finos muito afetados por processos erosivos e, às vezes, também por sais.

Figura 18 – Aspecto da Bacia do Jatobá-Tucano e similares e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem na região de Buíque, Pernambuco; b) Neossolo Quartzarênico, e; c) Latossolo Amarelo.

Aspectos socioeconômicos – Quanto aos aspectos demográficos na Bacia do Jatobá-Tucano e similares, em 2010, a população dos 24 municípios que fazem parte desta unidade era de 530.495 habitantes (IBGE, 2010), sendo 50,0% do sexo feminino. Neste contexto, os três municípios com maior número de habitantes são da Bahia, isto é, Ribeira do Pombal (47.518 hab.), Jeremoabo (37.680 hab.) e Inhambupe com 36.306 habitantes. Quando se observa a localização dessa população, se urbana ou rural, verifica-se que 46,1% residem em área urbana com uma predominância do sexo feminino, pois 265.305 são mulheres, ou seja, 51,9%. Considerando a população do Nordeste em 2010, esta unidade de paisagem é ocupada por uma população que corresponde a 1,0% da população Nordestina.

Em 2009, havia 66.620 estabelecimentos agropecuários nos municípios dessa unidade de paisagem e a área por eles ocupada era de 1.143.725 ha. Estes números representam 2,7% dos estabelecimentos da região Nordeste e 1,5% da unidade. Estes estabelecimentos possuíam 56.102 ha das áreas ocupadas com lavouras permanentes (cana-de-açúcar, mamona, pastagens, algodão herbáceo, etc.) e 120.853 ha com lavouras temporárias (arroz, feijão, milho, mandioca, etc.).

A pecuária dessa unidade, analisados os seus três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – mostra um efetivo bovino no ano 2009 de 416.115 animais, ou seja, 1,5% do rebanho nordestino (IBGE, 2009). São da Bahia os três municípios que se destacam na criação desses animais, isto é, Jeremoabo (51.394 animais), Ribeira do Pombal (46.700 animais) e Cícero Dantas (33.500 animais). Quando analisados os efetivos dos caprinos e ovinos, verifica-se que existiam 225.125 caprinos, representando 2,7% do rebanho nordestino e 247.812 ovinos em 2009 (IBGE, 2009) equivalendo a 2,6% dos ovinos existente na região Nordeste. Os três municípios que se destacam na criação de caprino são Ibimirim e Inajá, em Pernambuco, com 80.000 e 40.000 animais, respectivamente, e o município de Jeremoabo, na Bahia, com 33.972 animais. Quanto aos três municípios com maior efetivo de ovinos destacam-se Inajá (PE) com 35.000 animais, Jeremoabo (BA) com 31.833 animais e Ibimirim (PE) com 28.000 ovinos.

Com relação às áreas com pastagens plantadas em boas condições, constata-se cerca 289.984 ha. Em destaque, citam-se três municípios baianos, ou seja, Ribeira do Pombal (27.701 ha), Cícero Dantas (26.404 ha) e Jeremoabo (24.798 ha). É preocupante, no entanto, que nesta unidade de paisagem existam cerca de 64.976 ha de pastagens degradadas. Dos municípios com este problema, vale destacar dois que também se sobressaem

com pastagens em boas condições, isto é, Jeremoabo com 18.605 hectares e Ribeira do Pombal com 5.156 hectares. Outro que possui elevada área com pastagem degradada é Nova Soure (BA) com 5.356 hectares. Somente estes três municípios representam 44,8% do total da área com pastagem degradada nesta unidade de paisagem.

Quanto à utilização de terras com pastagens naturais, constatou-se que existem 214.790 ha nesta unidade de paisagem.

3.3 As Superfícies Cársticas

Características gerais e solos dominantes – Essa paisagem congrega diversos ambientes sedimentares, descontínuos, onde dominam rochas calcárias. As áreas mais importantes localizam-se entre os estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, próximo do litoral; na região de Irecê e Vale do Salitre, no Estado da Bahia; e ao norte de Minas Gerais fazendo interface com o Estado da Bahia, na região do vale do São Francisco. As Superfícies Cársticas caracterizam-se por apresentarem extensas áreas com relevo plano a suave ondulado e, em menores proporções, áreas com relevos mais movimentados. Algumas feições típicas dessa paisagem correspondem à escassez de linhas de drenagem, a ocorrência de pequenas áreas abaciadas, a presença de sumidouros (dolinas), algumas linhas de drenagem subterrâneas e a presença de cavernas.

Sendo o material geológico das Superfícies Cársticas constituído por rochas calcárias e margas, os solos formados a partir desses materiais apresentam alta saturação por bases e são, predominantemente, Cambissolos. Em menores proporções, ocorrem Vertissolos e, em baixas proporções, Chernossolos (Figura 19).

Figura 19 – Aspecto das Superfícies Cársticas e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem na região da Chapa do Apodi, Ceará; b) Cambissolo Háplico, e; c) Vertissolo Háplico.

Potencialidades e limitações – Os Cambissolos mais profundos desenvolvidos a partir de rochas calcárias são os solos que apresentam boas e até mesmo excelentes propriedades físicas e químicas e, portanto, os mais elevados potenciais para fins de uso agrícola na região semiárida, sobretudo, se manejados com irrigação. As limitações mais fortes correspondem aos solos rasos associados com afloramentos de rochas; a alta pegajosidade de solos muito argilosos como os Vertissolos; e áreas com problemas de drenagem e, em alguns casos, com problemas de sais.

Aspectos socioeconômicos – Com relação aos aspectos demográficos nas Superfícies Cársticas, as estatísticas demonstram que em 2010 a população dos 45 municípios que fazem parte dessa unidade era de 1.081.069 habitantes (IBGE, 2010), sendo 50,1% do sexo feminino. Destacam-se como os três municípios mais populosos os de Mossoró (RN) com 259.815 habitantes, Janaúba (MG) com 66.803 e o de Irecê na Bahia com 66.181 habitantes. Quando se observa a localização dessa população, se urbana ou rural, verifica-se que 69,0% residem em área urbana com uma predominância do sexo feminino, pois 383.706 são mulheres, isto é, 51,3%. Em 2010, o Nordeste brasileiro contava com um contingente populacional de 53.078.137 habitantes e, neste contexto, a população desta unidade de paisagem correspondia a 2,0% da população nordestina.

Em 2009, existiam 62.190 estabelecimentos agropecuários nos municípios dessa unidade com uma área de 2.565.331 ha, sendo 52.344 ha ocupados com lavouras permanentes (cana-de-açúcar, mamona, pastagens, algodão herbáceo, etc.) e 402.218 ha com lavouras temporárias (arroz, feijão, milho, mandioca, etc.). Para a região nordestina existiam 2.454.006 estabelecimentos com uma área de 75.594.442 hectares de modo que esta unidade equivalia a 2,5% dos estabelecimentos agropecuários do Nordeste com uma área equivalendo a 3,4%.

A pecuária, nos seus três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – mostra um efetivo bovino no ano 2009 de 1.016.297 animais, ou seja, 3,6% do rebanho nordestino, considerando que, nesse mesmo ano, o Nordeste possuía 28.289.850 bovinos (IBGE, 2009). Os três municípios que se destacaram na criação destes animais, em maior efetivo, eram de Minas Gerais, isto é, Francisco Sá com 151.808, Janaúba com 121.377 e São João da Ponte com 107.901 animais.

Com relação aos caprinos e ovinos, verificou-se que existiam 269.586 caprinos e 224.229 ovinos em 2009 (IBGE, 2009), representando 3,2% e 2,3%, respectivamente, em relação ao existente na região Nordeste. Os três

municípios que possuíam maior número de caprino eram Ouro-lândia na Bahia com 35.676 animais, Apodi no Rio Grande do Norte com 27.648 animais e Felipe Guerra, também no Rio Grande do Norte, com 21.245 caprinos. Quanto aos três municípios com maior efetivo de ovinos aparecem Açu e Apodi no Rio Grande do Norte com 17.011 e 16.823 animais, respectivamente, e Ouro-lândia na Bahia com 14.987 animais.

As áreas com pastagens plantadas em boas condições somam aproximadamente 459.138 ha. Os três municípios que se destacaram em área plantada eram de Minas Gerais, isto é, São João da Ponte, Janaúba e Francisco Sá com área de 78.008 ha, 73.733 ha e 65.779 ha, respectivamente. No entanto, destaca-se que existem cerca de 80.230 ha de pastagens considerados degradadas na unidade. Dos municípios com este problema, aparecem dois que também possuem maiores áreas de pastagens plantadas em boas condições, isto é, Janaúba com 9.797ha e São João da Ponte com 9.631ha. Outro município com problema similar é Iuiú (BA) com 10.914 ha. Somente esses três municípios representam 37,6% do total da área com pastagem degradada nessa unidade de paisagem.

Quanto à utilização de terras com pastagens naturais, constata-se que existem cerca de 452.283 ha destas áreas na unidade das Superfícies Cársticas.

3.4 O Planalto da Borborema

Características gerais e solos dominantes – Essa paisagem, em geral, corresponde a uma grande estrutura elevada, com topografia irregular e cuja superfície encontra-se com altitudes predominantemente entre 400 e 900 m. Posiciona-se, em sua maior extensão, no ambiente semiárido, entre a zona úmida costeira e a Depressão Sertaneja, entre os Estados de Alagoas e do Rio Grande do Norte. Destacam-se nessa paisagem grandes áreas com relevos suaves a pouco movimentados e também 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 que se diferenciam não somente pela maior altitude, mas especialmente, pelo clima mais úmido, temperaturas mais amenas e pelos solos mais profundos, em geral, com maior conteúdo de matéria orgânica do que nos solos dos arredores.

Em termos geológicos (DANTAS, 1980), o predomínio é de rochas plutônicas ácidas do Pré-Cambriano. Entre essas rochas destacam-se, principalmente, os granitos, e uma menor proporção de granodioritos. Tem gran-

de destaque, também, uma mistura de rochas vulcânicas e metamórficas, em proporções variadas. De forma mais localizada, verificam-se domínios de rochas metamórficas como xistos, gnaisses e quartzitos que podem incluir também metarcósios e calcário cristalino. Muito raramente ocorrem áreas com recobrimentos no topo de algumas elevações.

Neste ambiente geológico e no contexto do clima semiárido menos seco em áreas significativas do Planalto, existem condições que permitem a ocorrência de solos relativamente mais desenvolvidos do que na Depressão Sertaneja. A partir das rochas vulcânicas ácidas, os principais solos desenvolvidos incluem Planossolos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Argissolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos (Figura 20). Já a partir de rochas mais ricas em minerais máficos os principais solos desenvolvidos incluem Luvisolos e Vertissolos. Argissolos Amarelos e Argissolos Acinzentados também ocorrem na região, mas estão relacionados com material de origem relativamente pobre em minerais ferromagnesianos. Nos brejos de altitude são comumente encontrados solos com horizonte superficial mais espesso e escuro, rico em matéria orgânica, como por exemplo, em Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos e/ou Vermelho-Amarelos.

Potencialidades e limitações – Além das restrições do clima semiárido, as principais limitações ambientais desta unidade relacionam-se com o relevo movimentado; solos com baixa fertilidade natural; áreas com expressiva rochiosidade/pedregosidade; solos rasos; solos com deficiência de drenagem; e alguns solos afetados por sais. As melhores potencialidades estão relacionadas com a presença de solos profundos (especialmente Argissolos); solos arenosos profundos mais com reserva de nutrientes (Neossolos Regolíticos); e áreas de brejos de altitude onde se destacam solos profundos (Argissolos e Latossolos) ricos em matéria orgânica.

Aspectos socioeconômicos – No concernente aos aspectos demográficos da unidade de paisagem – Planalto da Borborema – as estatísticas demonstram que, em 2010, a população dos seus 102 municípios representativos era de 2.546.356 habitantes (IBGE, 2010), sendo 51,5% do sexo feminino. Em destaque, os três municípios mais populosos incluem Campina Grande (PB) com 385.213 habitantes e Caruaru e Belo Jardim em Pernambuco com 314.912 e 72.432 habitantes, respectivamente. Quando se observa a localização dessa população, se urbana ou rural, nota-se que 68,8% residem em área urbana com uma predominância do sexo feminino, pois 1.311.222 são mulheres, ou seja, 52,6%. Em 2010, o Nordeste brasileiro contava com um contingente populacional de 53.078.137 ha-

bitantes, de modo que nesta unidade de paisagem sua população corresponde a 4,8% da região.

Em 2009, existiam 161.241 estabelecimentos agropecuários nos municípios dessa unidade com uma área de 2.441.584 ha. Entre estes, 70.258 ha das áreas eram ocupadas com lavouras permanentes (cana-de-açúcar, mamona, pastagens, algodão herbáceo, etc.) e 540.855 ha com lavouras temporárias (arroz, feijão, milho, mandioca, etc.). Essa quantidade de estabelecimentos e áreas representam 6,5% e 3,2%, respectivamente, da região Nordeste.

A pecuária, nos seus três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – mostra um efetivo bovino no ano 2009 de 1.155.824 animais, ou seja, 4,1%, considerando que neste ano o Nordeste possuía 28.289.500 bovinos (IBGE, 2009). Os três municípios que se destacam com maior rebanho desses animais são de Pernambuco. São eles: São Bento do Una, Bom Conselho e Buíque com um efetivo de 62.718, 60.036 e 55.000 animais, respectivamente.

Os efetivos de caprinos e ovinos nessa unidade são 383.611 caprinos e 364.823 ovinos em 2009 (IBGE, 2009), representando 4,6% e 3,8%, respectivamente, em relação ao existente na região Nordeste. Os três municípios que se destacam na criação de caprinos são Serra Branca (26.108 animais), Soledade (16.260 animais) e Pocinhos (16.200 animais), todos no Estado da Paraíba. Quanto aos três municípios com maior efetivo de ovinos são Buíque e Pedra, em Pernambuco, com 24.000 e 16.000 animais, respectivamente, e Serra Branca na Paraíba com 14.124 ovinos.

Em termos de áreas com pastagens plantadas em boas condições, verifica-se que existiam cerca de 162.202 ha neste unidade de paisagem. Merecem destaques três municípios de Pernambuco que possuem maior área, isto é, Bom Conselho (18.432ha), Pedra (11.729ha) e Iati (7.357ha). É preocupante, no entanto, a existência de áreas expressivas com pastagem degradada que somam cerca de 30.134 ha. Os três municípios que possuem maiores áreas com este problema localizam-se em Pernambuco, são eles: Buíque (3.062ha), Bom Conselho (1.681ha) e Belo Jardim (1.269 há). Somente estes três municípios representam 20% do total da área com este problema.

Figura 20 – Aspecto do Planalto da Borborema e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem na região de Venturosa, Pernambuco; b) Neossolo Regolítico; c) Planossolo Háplico; d) Neossolo Litólico; e) Argissolo Vermelho-Amarelo.

Quanto à utilização de terras com pastagens naturais, constatou-se que existem cerca de 875.016 ha dessas áreas o que representa 5,4% das pastagens naturais do Nordeste.

3.5 Os Tabuleiros Costeiros

Características gerais e solos dominantes – Correspondem aos platôs costeiros mais secos localizados entre o Piauí e parte do litoral do Rio Grande do Norte. Posicionam-se, na sua maior extensão, entre a Baixada Litorânea e as áreas do embasamento cristalino relacionadas à Depressão Sertaneja. A superfície dessa unidade de paisagem tem a forma tabular, sendo normalmente dissecadas por vales e pequenos rios litorâneos. A altitude média situa-se na

faixa de 50 a 150 m acima do nível do mar. Quando aos aspectos geológicos (DANTAS, 1980), trata-se de sedimentos terciários do Grupo Barreiras, não consolidados, muito intemperizados, cauliniticos, geralmente, com estratificações bem visíveis e com granulometria diversificada.

Conforme a natureza geológica e ambiental desses sedimentos na zona semiárida costeira, os solos mais importantes desenvolvidos são os Argissolos Amarelos, Latossolos Amarelos e Neossolos Quartzarênicos (ARAÚJO FILHO et al., 2000; BRASIL, 1973b; 1971) (Figura 21). Outros solos de menor expressão incluem Argissolos Acinzentados, Plintossolos e Latossolos Vermelho-Amarelos. Com exceção dos solos arenosos, os demais desenvolvidos no ambiente dos Tabuleiros Costeiros tipicamente apresentam o fenômeno da coesão natural. A coesão é um forte endurecimento pedogenético, quando o solo atinge o estado seco, mas que se torna reversível no estado úmido. Em geral, esse endurecimento é bem expresso na camada situada entre 30 e 70 cm de profundidade (EMBRAPA, 2006).

Figura 21 – Aspecto dos Tabuleiros Costeiros e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem na região de São Gonçalo do Amarante, Ceará; b) Argissolo Amarelo; c) Latossolo Amarelo.

Potencialidades e limitações – A principal limitação para uso agrícola dos solos no ambiente dos Tabuleiros Costeiros é a fertilidade natural baixa, em função dos solos serem essencialmente cauliniticos. A coesão natural também interfere no crescimento de raízes, mas pode ser reduzida com o uso de práticas agrícolas que mantenham a umidade no solo. Também constitui limitação importante a textura arenosa de alguns solos, sobretudo os Neossolos Quartzarênicos. A textura arenosa restringe a capacidade de retenção de umidade e de nutrientes, além de reduzir a fertilidade natural dos solos. O principal aspecto positivo é a presença de solos profundos, mas sendo todos de baixa fertilidade natural.

Aspectos socioeconômicos – No que se refere aos aspectos demográficos da unidade de paisagem – Tabuleiros Costeiros – as estatísticas indicam que, em 2010, a população dos 20 municípios que fazem parte dessa unidade era cerca de 753.037 habitantes (IBGE, 2010), sendo 381.326 mulheres, das quais 69,2% residindo em área urbana. Os três municípios com maior número de habitantes incluem Arapiraca (AL) com 214.006 habitantes, Itapipoca (CE) com 116.065 habitantes e Macaíba (RN) com 69.467 habitantes. Quando se observa a localização dessa população, verifica-se que 67,7% deste contingente situa-se em área urbana. Em 2010, o Nordeste brasileiro contava com um contingente populacional de 53.078.137 habitantes e, nesse contexto, esta unidade de paisagem compreendia uma população que correspondia a 1,4% da população nordestina.

Em 2009, havia 26.487 estabelecimentos agropecuários nos municípios dessa unidade, representando 1,1% dos estabelecimentos do Nordeste. A área por eles ocupada era de 523.855 ha, o que representa 0,7% da área dos estabelecimentos da região nordestina. Estes estabelecimentos possuíam 105.131 ha das áreas ocupadas com lavoura permanente (cana-de-açúcar, mamona, pastagens, algodão herbáceo, etc.) e 126.733 ha com lavoura temporária (arroz, feijão, milho, mandioca, etc.).

Na pecuária, analisados os seus três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – registra-se um efetivo bovino, no ano 2009, de 166.191 animais, ou seja, 0,6% do rebanho nordestino, considerando que, nesse mesmo ano, o Nordeste possuía 28.289.850 bovinos (IBGE, 2009). Os três municípios que se destacam na criação desses animais incluem Arapiraca (AL) com 24.000 animais, Macaíba (RN) 23.970 animais e Itapipoca (CE) com 18.682 bovinos.

Com relação ao número de caprinos e ovinos, verifica-se que existiam 37.079 caprinos e 65.980 ovinos em 2009 (IBGE, 2009), representando

0,4% e 0,7%, respectivamente, em relação ao existente na região Nordeste. Os três municípios que se destacam na criação de caprinos incluem Itapipoca, Aracati e Itaiçaba no Ceará com 9.412, 5.215 e 3.575 animais, respectivamente. Quanto aos três municípios com maior efetivo de ovinos aparecem Aracati e Itapipoca no Ceará com 15.013 e 11.465 animais, respectivamente, e Macaíba (RN) com 6.715 animais.

Com relação às pastagens plantadas em boas condições, constatou-se um total de área da ordem de 34.821 ha, destacadamente nos municípios de Elísio Medrado (BA) com 13.001 ha, Arapiraca (AL) com 9.912 ha e Macaíba (RN) com 3.627 ha. É preocupante, no entanto, que existam cerca de 8.156 ha de pastagem plantada em estágio de degradação. Dos municípios com este problema, merecem destaque o de Macaíba (RN) com 1.724 ha, Arapiraca (AL) com 1.703 e o de Icapuí (CE) com 1.681 ha. Somente esses três municípios representam 62,6% do total da área com este problema nesta unidade de paisagem. Quanto à utilização de terras com pastagens naturais, constatou-se uma disponibilidade de área com cerca de 71.515 ha.

3.6 As Dunas Continentais

Esta unidade de paisagem situa-se totalmente no ambiente semiárido e corresponde às formações eólicas constituídas por sedimentos arenoquartzosos, com relevos pouco movimentados (suave ondulado e plano), no entorno do Reservatório de Sobradinho, entre Pilão Arcado e Casa Nova, estado da Bahia. Do ponto de vista geológico compreende depósitos arenosos eólicos continentais Quaternários. Em conformidade com o material de origem, os solos dominantes nesse ambiente são os Neossolos Quartzarênicos (Figura 22).

Figura 22 – Aspecto das Dunas Continentais e solo representativo



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem na região de Petrolina, Pernambuco e b) Neossolo Quartzarênico.

Potencialidades e limitações – As principais limitações dos ambientes onde encontram-se as Dunas Continentais são a baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes e os riscos de erosão eólica. As potencialidades para fins de uso agrícola, em função dessas limitações, são muito baixas. São áreas mais recomendadas para preservação ambiental apesar de, em alguns casos, com o uso da técnica da fertirrigação, ser possível o agronegócio.

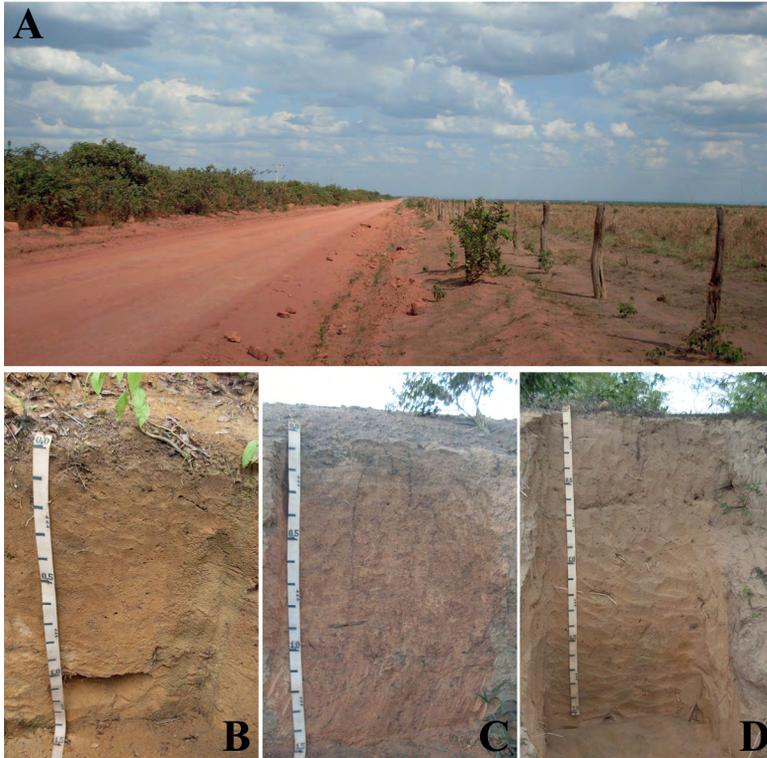
Aspectos socioeconômicos – Considerando que na metodologia empregada as informações socioeconômicas derivam dos municípios com pelo menos 60% da sua área dentro da unidade de paisagem, por este critério nenhum município foi contemplado nas Dunas Continentais. Daí, porque não constam informações socioeconômicas para esta unidade.

3.7 As Chapadas

Características gerais e solos dominantes – São áreas sedimentares elevadas, em geral, contornadas por escarpas areníticas, e com topos predominantemente planos. Nos domínios do semiárido compreendem áreas pertencentes à Chapada do Araripe, à Ibiapaba, às chapadas do Sudeste do Piauí, e à chapada Diamantina. No que diz respeito à geologia, incluem sedimentos de idades diversas (Paleozóicos, Mesozóicos e Cenozóicos) (DANTAS, 1980) e, também, alguns recobrimentos provavelmente terciários sobre rochas do Pré-Cambriano conforme se verifica na região da Chapada Diamantina (EMBRAPA, 1977/1979). Em conformidade com o

material geológico observado no topo das chapadas, em geral constituído por sedimentos muito intemperizados, os solos desenvolvidos compreendem Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos e, em menor proporção, Neossolos Quartzarênicos (Figura 23). Estes últimos formam-se onde os sedimentos são de natureza arenoquartzosa. Nas encostas são comuns Neossolos Litólicos, Argissolos e, por vezes, Plintossolos.

Figura 23 – Aspecto das Chapadas e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem na região Sul do Piauí; b) Latossolo Amarelo; c) Latossolo Vermelho-Amarelo; d) Neossolo Quartzarênico.

Potencialidades e limitações – A principal limitação dos ambientes no topo das chapadas é a condição do clima semiárido regional, mas de caráter

atenuado, além da fertilidade natural baixa dos solos e da textura arenosa de alguns solos. Como principais aspectos positivos para fins de uso agrícola, destacam-se a grande profundidade dos solos, as boas condições de drenagem e o relevo favorável para uso mecanizado.

Aspectos socioeconômicos – Em termos demográficos as estatísticas demonstram que nas Chapadas, em 2010, a população dos seus 155 municípios representativos era de 2.281.602 habitantes (IBGE, 2010), sendo 50,7% do sexo feminino. Neste contexto, os três municípios que se destacam com maior número de habitantes são Conceição do Canindé e Guaribas no Piauí com 4.475 e 4.401 habitantes, respectivamente, e Berizal em Minas Gerais com 4.370 habitantes. No concernente à localização dessa população, se urbana ou rural, verifica-se que 60,0% residem em área urbana tendo uma predominância do sexo feminino, com 52,0% (677.794 mulheres). Em 2010, o Nordeste brasileiro contava com um contingente populacional de 53.078.137 habitantes e neste contexto esta unidade de paisagem representa a 4,3% da população nordestina.

Em 2009, contabilizava-se 208.625 estabelecimentos agropecuários nos municípios dessa unidade perfazendo-se uma área total de 7.207.052 ha. Estes estabelecimentos possuíam 258.026 ha das áreas ocupadas com lavouras permanentes (cana-de-açúcar, mamona, pastagens, algodão herbáceo, etc.) e 663.906 ha com lavouras temporárias (arroz, feijão, milho, mandioca, etc.). Para a região nordestina existiam 2.454.006 estabelecimentos com uma área de 75.594.442 hectares. Isto significa dizer que esta unidade possuía 8,5% dos estabelecimentos agropecuários do Nordeste e uma área equivalendo a 9,5% da região.

No que se refere à pecuária dessa unidade, analisados os seus três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – verifica-se que o efetivo bovino no ano 2009 era de 1.729.303 animais, ou seja, 6,1% do rebanho nordestino, considerando que neste mesmo ano o Nordeste possuía 28.289.850 bovinos (IBGE, 2009). Os três municípios que se destacavam na criação destes animais incluíam Vitória da Conquista (BA) com 136.002 animais, Januária (MG) com 75.926 animais e Cocos (BA) com 48.461 bovinos.

Em termos de caprinos e ovinos nessa unidade, verificou-se que existiam 541.030 caprinos e 546.529 ovinos em 2009 (IBGE, 2009), representando 6,5% e 5,7%, respectivamente, em relação ao existente na região Nordeste. Entre os municípios com maior número de caprinos, os três mais numerosos incluíam São Miguel do Tapuio (PI) com 25.630 animais, Umburanas (BA) com 20.344 animais e Milton Brandão (PI) com 18.742 ca-

prinos. Quanto aos três municípios com maior efetivo de ovinos aparecem São Miguel do Tapuío (PI) com 28.100 animais, Patos do Piauí e Campinas do Piauí com 16.699 e 16.487 animais, respectivamente.

Em termos de pastagens plantadas em boas condições, verificou-se uma área com aproximadamente 796.169ha. Em destaque, aparecem os municípios de Vitória da Conquista e Cocos na Bahia com 52.526 e 43.705 ha, respectivamente, e Januária (MG) com 31.007 ha. Ressalta-se, no entanto, que existem cerca de 191.387 ha em áreas de pastagens consideradas degradadas. Entre os municípios com este problema, merecem destaque dois daqueles que aparecem com maiores áreas de pastagens plantadas em boas condições que são Vitória da Conquista e Cocos na Bahia com 16.308 e 10.009ha, respectivamente, e também um terceiro município, isto é, Caiçara na Bahia com 9.270 ha. Somente esses três municípios representam 18,6% do total de área com pastagens degradadas nesta unidade de paisagem. Quanto à utilização de terras com pastagens naturais, constata-se que existem cerca de 1.310.440 ha destas áreas.

3.8 O Mar de Morros

Características gerais e solos dominantes – Em conformidade com Resende et al. (2007), essa unidade de paisagem tipifica-se por apresentar uma superfície constituída por um conjunto de morros e colinas, comumente no formato de “meia laranja” e/ou apresentando elevações alongadas na forma de “ondas do mar”. No semiárido, estes ambientes estão relacionados às áreas onde se destacam as caatingas menos secas, na região das encostas da Serra do Espinhaço (MG), no vale do Rio de Contas, na encosta oriental da Chapada Diamantina e nos terrenos movimentados entre Senhor do Bonfim e Jacobina, estado da Bahia. Em termos geológicos englobam rochas do Pré-Cambriano que incluem granitos, gnaisses, xistos e áreas com recobrimentos (EMBRAPA, 1977/1979). Neste contexto geológico destacam-se solos das classes dos Latossolos, Argissolos, Cambissolos e, em menor proporção, dos Neossolos Litólicos (Figura 24).

Figura 24 – Aspecto do Mar e Morros e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem na região de Salinas, Minas Gerais; b) Argissolo Vermelho; c) Latossolo Vermelho-Amarelo, e; d) Cambissolo Háplico.

Potencialidades e limitações – O relevo regional muito movimentado (declives > 20%), constitui a limitação mais forte da unidade, além da fertilidade natural baixa a muito baixa dos solos. Como aspecto positivo para

o uso agrícola, tem-se a ocorrência de solos profundos, mas com seu uso limitado devido às restrições de relevo.

Aspectos socioeconômicos – Em termos demográficos, as estatísticas indicam que na paisagem do Mar de Morros, em 2010, a população dos 63 municípios representativos era de 1.362.803 habitantes (IBGE, 2010), sendo 50,4% do sexo feminino. Os três municípios com maior número de habitantes são os de Jequié (BA) com 151.895 habitantes, Garanhuns (PE) com 129.408 habitantes e Itapetinga (BA) com 68.273 habitantes. Quando se observa a localização dessa população, se no meio urbano ou rural, verifica-se que 67,2% residem em área urbana e com uma predominância do sexo feminino, pois 474.229 são mulheres, ou seja, 51,7%. Em conformidade com o contingente populacional de 2010 do Nordeste brasileiro, com cerca de 53.078.137 habitantes, esta unidade de paisagem representa 2,6% da população do Nordeste.

Em 2009, totalizavam cerca de 95.251 estabelecimentos agropecuários nos municípios desta unidade e a área por eles ocupada era de 4.053.552 ha. Estes estabelecimentos possuíam 80.392 ha das áreas ocupadas com lavoura permanente (cana-de-açúcar, mamona, pastagens, algodão herbáceo, etc.) e 148.963 ha com lavoura temporária (arroz, feijão, milho, mandioca, etc.). Em relação à região nordestina com 2.454.006 estabelecimentos e com uma área de 75.594.442 ha, esta unidade possui 3,9% dos estabelecimentos agropecuários do nordeste e uma área equivalente a 5,4% da região.

Com relação à pecuária, se analisadas os seus três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – verifica-se um efetivo bovino no ano de 2009 com cerca de 2.104.143 animais, ou seja, 7,4% do rebanho nordestino, considerando que neste mesmo ano o Nordeste possuía 28.289.850 bovinos (IBGE, 2009). Os três municípios que se destacam na criação destes animais, em maior efetivo, são todos da Bahia, isto é, Itapetinga, Itarantim e Itambé com 134.826, 130.515 e 127.872 animais, respectivamente.

Quando analisados os efetivos dos caprinos e ovinos, verifica-se que existiam 252.781 caprinos e 231.764 ovinos em 2009 (IBGE, 2009), representando 3,0% e 2,4%, respectivamente, em relação à região nordeste. Os três municípios com maior número de caprino são os de Tanhaçu, Anajé e Maracás na Bahia com 38.104, 24.554 e 22.503 animais, respectivamente. Quanto aos três municípios com maior efetivo de ovinos aparecem Anajé, Tanhaçu e Iaçua na Bahia com 19.757, 17.598 e 11.105 animais, respectivamente. Com relação às pastagens plantadas em boas condições, verifica-se a existência de uma área com cerca de 1.259.856 ha. Merecem destaque três municípios da

Bahia, isto é, Itabera, Itarantim e Boa Vista do Tupim com 76.918, 69.373 e 61.734 ha, respectivamente. É preocupante, no entanto, a existência de uma área de pastagens em estado de degradação com cerca de 308.918 ha. Entre os municípios com este problema destacam-se três na Bahia, ou seja, Ruy Barbosa, Boa Vista do Tupim e Itaberaba com 22.952, 19.598 e 19.561 ha, respectivamente. Somente estes três municípios representam 20,1% do total da área com este problema nesta unidade de paisagem.

Quanto à utilização de terras com pastagens naturais, constatou-se que existem cerca de 1.046.904 ha destas áreas o que representa 6,5% da região Nordeste.

3.9 As Várzeas e Terraços Aluvionares

Características gerais e solos dominantes – São ambientes de deposição sedimentar, recentes, localizados nas calhas de rios e riachos que drenam o semiárido. Por serem áreas rebaixadas e com solos relativamente profundos, acumulam e mantêm a umidade por um período mais prolongado do que nas áreas adjacentes do ambiente semiárido com rochas cristalinas. Em tais ambientes o relevo é predominantemente plano, mas, por vezes, contém algumas irregularidades devido à presença de afloramentos rochosos. Em termos geológicos (DANTAS, 1980) compreendem os aluviões do período Quaternário que tipicamente formam deposições estratificadas com granulometria diversificada. Em conformidade com o material de origem, os solos dominantes nesses ambientes são os Neossolos Flúvicos, que, por vezes, ocorrem associados com alguns Cambissolos Flúvicos. Como inclusões nesses ambientes citam-se alguns Vertissolos e sedimentos recentes que ainda não constituem solos, mas apenas tipos de terreno (Figura 25).

Figura 25 – Aspecto de Várzeas e Terraços Aluvionares e solos representativos



Fonte: acervo dos autores.

Notas: a) paisagem na região de Petrolina, Pernambuco; b) Neossolo Flúvico; c) Cambissolo Flúvico; d) Terraços aluvionares salinizados (manchas brancas).

Potencialidades e limitações – Como limitações, além do clima semiárido com chuvas escassas e irregulares, destacam-se principalmente os riscos de inundações, conforme o regime de chuva regional, e de saliniza-

ção e/ou de sodicidade. Embora com essas restrições, são ambientes onde se destacam solos com média e até mesmo alta fertilidade natural e que, se manejados adequadamente, respeitando a legislação ambiental em vigor, podem permitir boas produtividades. Por isso, são áreas muito utilizadas pelos agricultores familiares.

Aspectos socioeconômicos – Em termos demográficos, as estatísticas indicam que, em 2010, a população de dois municípios representativos dessa unidade era de 15.298 habitantes (IBGE, 2010), sendo 50,1% do sexo feminino. Em São João do Jaguaribe (CE), o contingente populacional ficou em torno de 7.900 habitantes e em Nova porteirinha (MG) tem-se um valor da ordem de 7.398 habitantes. Quando se observa a localização desta população, se urbana ou rural, verifica-se que 47,3% residem em área urbana com uma predominância do sexo feminino, pois 3.727 são mulheres, ou seja, 51,5%. Considerando a população do Nordeste em 2010, esta unidade de paisagem é ocupada por uma população muito pequena que corresponde a 0,02% da população nordestina.

Em 2009, os estabelecimentos agropecuários somavam um quantitativo de 1.965 nos municípios desta unidade e a área por eles ocupada era de 29.771 ha. Estes números correspondem a 0,1% dos estabelecimentos da região Nordeste e 0,04% em termos de área. Nestes estabelecimentos, cerca de 4.860 ha eram ocupados com lavouras permanentes (cana-de-açúcar, mamona, pastagens, algodão herbáceo, etc.) e 3.200 ha com lavouras temporárias (arroz, feijão, milho, mandioca, etc.).

A pecuária, nos três principais rebanhos – bovinos, caprinos e ovinos – mostra um efetivo bovino no ano 2009 de 14.803 animais, ou seja, 0,05% do rebanho nordestino (IBGE, 2009). Quando analisados os efetivos dos caprinos e ovinos, verifica-se que existiam 4.470 caprinos representando 0,05% do rebanho nordestino e 7.210 ovinos em 2009 (IBGE, 2009), equivalendo a 0,07% dos ovinos existente na região Nordeste.

Em termos de pastagens plantadas em boas condições, constata-se uma área com cerca de 1.499 ha, porém também destaca-se nessa mesma unidade de paisagem uma área com cerca de 803 ha com pastagens degradadas. Quanto à utilização de terras com pastagens naturais, constata-se a disponibilidade de áreas somando cerca de 7.850 ha.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região semiárida exibe uma variabilidade ambiental relativamente grande. Tais variações, de modo geral, são refletidas pelos solos e têm como uma das causas mais relevantes os diferentes materiais geológicos que integram a região.

A Depressão Sertaneja é a uma das paisagens mais expressivas e mais secas do semiárido e nela se destacam solos pouco profundos a rasos, geralmente associados com pedregosidade e/ou rochiosidade. Entre os principais solos têm-se os Neossolos Litólicos, Planossolos, Luvissolos e Neossolos Regolíticos cuja distribuição geográfica é controlada, principalmente, pela natureza do substrato geológico e, em certos casos, com maior ou menor a influência do relevo. Nessa paisagem, além das condições climáticas muito restritivas e da presença marcante de pedregosidade e/ou de rochiosidade, ainda se destaca os riscos de erosão e de salinização que já ocorrem de forma natural. Os ambientes favoráveis para fins de uso agrícola restringem-se, principalmente, às áreas onde ocorrem coberturas pedimentares sobre rochas cristalinas.

A Bacia Jatobá-Tucano e similares têm como solos mais expressivos os Neossolos Quartzarênicos que são uma consequência do seu material de origem. Nos ambientes em que os sedimentos são menos arenosos são encontrados Latossolos e também alguns Argissolos os quais oferecem as melhores condições para o uso no setor agrícola.

Nos ambientes das Superfícies Cársticas ocorrem os solos com as melhores potencialidades agrícolas no semiárido. Conforme o material de origem, os solos, em geral, são de fertilidade natural alta e pertencem predominantemente à classe dos Cambissolos. Como existem as restrições de ordem climática, é preciso implementar projetos de irrigação visando ao uso racional desses solos.

No Planalto da Borborema, as ligeiras variações de umidade em função, principalmente, da altitude e do relevo, permitem o desenvolvimento de solos que incluem Planossolos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Argissolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos. Entre esses, os mais favoráveis para fins de uso agrícola são os Argissolos e Neossolos Regolíticos.

Nos Tabuleiros Costeiros, os sedimentos são muito intemperizados e tipicamente cauliniticos e, por isso, os solos são de baixa fertilidade natural, também refletindo o seu material de origem. Os mais dominantes são os

Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos que, tipicamente, apresentam o fenômeno da coesão natural. Destacam-se ainda áreas importantes com Neossolos Quartzarênicos que são solos com baixo a muito baixo potencial para fins de uso agrícola.

Nos ambientes com dunas continentais, os solos que se destacam são os Neossolos Quartzarênicos. Tais solos apresentam fortes restrições para o armazenamento hídrico e de nutrientes para as plantas. Por conseguinte, são ambientes mais recomendados para preservação ambiental.

Nos domínios das chapadas, conforme o material de origem, os sedimentos são relativamente pobres, pois são tipicamente caulíníticos. Os solos mais importantes são Latossolos e, em menor proporção, Neossolos Quartzarênicos. Ressalta-se que são ambientes propícios para o desenvolvimento de atividades agrícolas motomecanizadas, mas depende de correções da fertilidade dos solos visando a suprir nutrientes às culturas.

Os domínios de mares de morros contidos no semiárido correspondem a ambientes onde as caatingas são menos secas e os solos mais importantes são os Latossolos, Argissolos, Cambissolos e, em menor proporção, os Neossolos Litólicos. O relevo movimentado, riscos de erosão e a pouca profundidade de alguns solos são os fatores mais importantes que restringem o uso agrícola das terras.

Finalmente, as Várzeas e Terraços Aluvionares são ambientes com solos recentes predominantemente da classe Neossolos Flúvicos e, em baixas proporções, da classe dos Cambissolos Flúvicos. Em geral, esses solos apresentam média a alta fertilidade natural e os agricultores familiares, preferencialmente, cultivam bastante essas áreas. Entretanto, vale salientar que são ambientes onde os solos podem ser salinizados facilmente se manejados de forma incorreta e, por vezes, já ocorrem salinizados naturalmente. Além da salinização, também são áreas com riscos de inundação conforme o regime de chuvas da região.

A análise de aspectos socioeconômicos da região Nordeste mostra, em síntese, que a população urbana tem crescido bastante em relação à rural e, de forma característica, com predominância do sexo feminino nas cidades.

Observa-se, também, nas diferentes unidades de paisagens da região, que os rebanhos (bovino, caprino e ovinocultura) vêm ganhando destaque quando comparados a outras espécies de explorações. Essa tendência tem alterado o comportamento dos pecuaristas e, por isso, já se verifica a busca de alternativas como o uso de forrageiras mais resistentes à seca e com

maior capacidade de suporte. Em consequência dessa busca de alternativa, deverá se intensificar ainda mais o sistema produtivo, pois como se sabe, a deficiência nutricional é uma das grandes limitações para que a exploração desses animais se torne uma atividade econômica importante para o desenvolvimento regional. Por outro lado, também é verificada uma enorme área com pastagens, apresentando problemas de degradação e, portanto, necessitando de sérias e urgentes intervenções de recuperação e/ou orientações de manejo, visando a evitar que o problema se agrave ainda mais.

REFERÊNCIAS

- 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. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco.** Recife: Sudene: DNPEA, 1972a. v. 2, 354 p. (Sudene. Boletim Técnico, 26).
- _____. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco.** Recife: Sudene, 1973a. v.1, 359 p. (Sudene. Boletim Técnico, 26).
- _____. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **I. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. II. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba.** Recife: Sudene: DNPEA, 1972b. 683 p. (Sudene. Pedologia, 8 ; DNPEA. Boletim Técnico, 15).

_____. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Ceará**. Recife: Sudene: DNPEA, 1973b. 2 v. (Sudene. Pedologia, 16 ; DNPEA. Boletim Técnico, 28).

_____. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: Sudene: DNPEA, 1971. 531 p. (Sudene. Pedologia, 9; DNPEA. Boletim Técnico, 21).

_____. Ministério da Integração Nacional. Resolução nº 115, de 23 de Novembro de 2017. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 dez. 2017. Seção 1, p. 26-27-34.

BUOL, S. W.; HOLE, F. D.; McCracken, R. J.; Southard, R. J. **Soil genesis and classification**. 4.ed.. Ames: Iowa State University, 1997.

CAVALCANTI, A. C.; RIBEIRO, M. R.; ARAUJO FILHO, J. C. de; SILVA, F. B. R. e. **Avaliação do potencial das terras para irrigação no Nordeste**: para compatibilização com os recursos hídricos). Brasília, DF: Embrapa-SPI; Petrolina: Embrapa-CPATSA; Recife: Embrapa Solos/UEP Recife, 1994.

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

EMBRAPA. Centro de Pesquisas Pedológicas. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Alagoas**. Rio de Janeiro; Recife: Sudene, 1975a. 532 p. (Embrapa-CPP. Boletim Técnico, 35; Sudene. Recursos de Solos, 5).

_____. Centro de Pesquisas Pedológicas. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Sergipe**. Rio de Janeiro; Recife: Sudene, 1975b. 506 p. (Embrapa-CPP. Boletim Técnico, 36; Sudene. Recursos de Solos, 6).

_____. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem esquerda do rio São Francisco, Estado da Bahia**. Rio de Janeiro; Recife: Sudene, 1976. 404p. (Embrapa-SNLCS. Boletim Técnico, 38; Sudene. Recursos de Solos, 7).

_____. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco, Estado da Bahia.** Rio de Janeiro; Recife: Sudene, 1977/1979. 2 v. (Embrapa-SNLCS. Boletim Técnico, 52; Sudene. Recursos de Solos, 10).

_____. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do norte de Minas Gerais:** área de atuação da Sudene. Rio de Janeiro; Recife: Sudene, 1979. 407 p. (Embrapa-SNLCS. Boletim Técnico, 60; Sudene. Recursos de Solos, 12).

_____. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí.** Rio de Janeiro; Recife: Sudene, 1986. 2 v. (Embrapa-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 36; Sudene. Recursos de Solos, 18).

IBGE. **Censo agropecuário 1996.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatística/economia/agropecuária/censoagro/1995_1996/default.shtm>. Acesso em: 20 jul. 2011.

_____. **Censo agropecuário 1999.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatística/economia/agropecuária/censoagro/1995_1996/default.shtm>. Acesso em: 20 jul. 2011.

_____. **Censo agropecuário 2006.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/economia/agropecuária/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

_____. **Censo agropecuário 2009.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/economia/agropecuária/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

_____. **Censo demográfico 2000.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/censo2000/>>. Acesso em: 8 set. 2011.

_____. **Censo demográfico 2010.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 8 set. 2011.

_____. **Pesquisa agrícola municipal 2009.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1618&z=t&o=2&i=P>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

_____. **Pesquisa pecuária municipal 1999**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1618&z=t&o=2&i=P>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

_____. **Pesquisa pecuária municipal 2009**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1618&z=t&o=2&i=P>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob caatingas: características e uso agrícola. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentável**. Viçosa, MG: UFV: SBSC, 1996. p. 95-133.

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.

OLIVEIRA, C. A. V.; CORREIA, R. C.; BONNAL, P.; CAVALCANTI, N. B.; SILVA, C. N. Tipologia dos Sistemas de produção praticados pelos pequenos produtores do Estado do Rio Grande do Norte. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 3., 1998, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis: SBSP: Epagri, 1998.

RESENDE, M.; CURTI, N.; RESENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 5.ed. Lavras: Ufla, 2007.

SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G (Ed.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina, Embrapa Semiárido, 2010.

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. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SILVA, F. B. R.; RICHE, 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: Embrapa-CPATSA; Recife: Embrapa-CNPS; UEP Recife, 1993. 2 v. (Embrapa-CPATSA. Documentos, 80).

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