



Atlas

**das Áreas Susceptíveis à
Desertificação do Brasil**





Atlas

**das Áreas Susceptíveis à
Desertificação do Brasil**



Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Recursos Hídricos

Coordenação Técnica de Combate à Desertificação
SGAN - Quadra 601 - Lote 1 - Edifício Sede da CODEVASF - 4º andar
CEP: 70830 - 901
Fones: (61) 3410-2123 3410-2124
Fax: (61) 3410-2015
e-mail: desertificacao@cnrh-srh.gov.br
sítio eletrônico: <http://www.mma.gov.br>

Universidade Federal da Paraíba

Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPB
Cidade Universitária - João Pessoa - PB
CEP: 58051-900
Fone: (083) 3216-7220
sítio eletrônico: <http://www.ufpb.br>

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Representação no Brasil
SAS, Quadra 5, Bloco H, Lote 6, Ed. CNPq/IBICT/UNESCO, 9º andar
70070-914 - Brasília - DF - Brasil
Tel.: (55 61) 2106-3500
Fax: (55 61) 3322-4261
Site: www.unesco.org.br
E-mail: grupoeditorial@unesco.org.br

Catálogo na Fonte

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

-
- A881 Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil / MMA, Secretaria de Recursos Hídricos, Universidade Federal da Paraíba; Marcos Oliveira Santana, organizador. - Brasília: MMA, 2007.
134 p. : il. color.; 27cm

Bibliografia

ISBN 85-7745-048-X
ISBN 978-85-7738-075-6

1. Brasil - Desertificação. 2. Recursos naturais. 3. Aspectos sociais. 4. Zoneamento econômico. I. Santana, Marcos Oliveira. II. Ministério do Meio Ambiente. III. Secretaria de Recursos Hídricos. IV. Universidade Federal da Paraíba. V. Título.

CDU(2.ed.)504.03(252)

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva - Presidente

José Alencar Gomes da Silva - Vice-Presidente

Ministério do Meio Ambiente

Marina Silva - Ministra

Cláudio Roberto Bertoldo Langone - Secretário Executivo

Secretaria de Recursos Hídricos

João Bosco Senra - Secretário

Diretoria de Programa de Estruturação

Márley Caetano de Mendonça - Diretor

Diretoria de Programa de Implementação

Júlio Thadeu Silva Kettelhut - Diretor

Universidade Federal da Paraíba

Rômulo Soares Polari - Reitor

Maria Yara Campos Matos - Vice-Reitor

Colaboradora

Emília de Rodat F. Moreira - UFPB

Apoio

Agência de Cooperação Técnica Alemã - GTZ

Diretoria de Articulação Institucional - DAI/MMA
Sistema Nacional de Informações
sobre Meio Ambiente - Sinima

Esta é uma publicação de DESELAC
com apoio financeiro da Espanha.

Rede de Informação em Desertificação
para América Latina e Caribe - Deselac
ISBN Internacional: 978-92-95043-19-0

UNESCO

Vincent Defourny
Representante da UNESCO no Brasil

Celso Schenkel
Coordenador da Área de Ciências Naturais

Célio Cunha
Coordenador Editorial

Os autores são responsáveis pela escolha e
apresentação dos fatos contidos neste livro,
bem como pelas opiniões nele expressas, que
não são necessariamente as da UNESCO, nem
comprometem a Organização.

**Coordenação Técnica de
Combate à Desertificação**

José Roberto de Lima (SRH/MMA)
Coordenador

Equipe Técnica

André Pol
(SRH/MMA)

Daniela de Freitas Fenerich Russo
(SRH/MMA)

Eliana de Fátima Fernandes de Souza
(SRH/MMA)

Flaviane de Sousa Lima Salles
(SRH/MMA) (Apoio)

Jonair Mongin
(SRH/MMA)

Marita Conceição Ferreira Luitgards de Moura
(SRH/MMA)

Nelson Wendel
(SRH/MMA)

Ricardo Padilha
(SRH/MMA)

Valdemir de Macedo Vieira
(SRH/MMA)

Vânia Apolônio de Trajano
(IICA)

**Responsável técnico pela
elaboração do documento**

Marcos Oliveira Santana
(SRH/MMA)

Equipe Editorial

Tatiana Cyro Costa - GTZ
Antônio Rocha Magalhães
Revisão

Marcos Santana
Projeto Gráfico e Diagramação

Iara Rabelo
Capa

O Norte - Oficina de Criação
Produção Gráfica

Nélson Wendel
Fotos da capa

Sílvio Jessé
Ilustrações de abertura dos Capítulos

SUMÁRIO

PREFÁCIO	8
APRESENTAÇÃO	9
INTRODUÇÃO	11
I - ESPAÇOS SEMI-ÁRIDOS	17
Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD	18
Área de Atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene)	20
Áreas de Incidência de Secas	22
Região Semi-Árida Oficial (Nova Delimitação)	24
Áreas Afetadas por Processos de Desertificação	26
Núcleos de Desertificação	28
Áreas Prioritárias do Programa Proágua Semi-árido Antidesertificação	30
II - ASPECTOS AMBIENTAIS	33
Relevo e Hipsometria	34
Precipitação Média Anual	36
Solos	38
Potencialidade Agrícola dos Solos	40
Vegetação	
Biomass	42
Cobertura Vegetal	44
Unidades de Conservação	46
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	48
Recursos Hídricos	
Divisão Hidrográfica Nacional	50
Vazão Específica	52
Demandas de Recursos Hídricos	54
Relação entre Demanda e Disponibilidade de Água	56
Águas Subterrâneas	58
III - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	61
População Rural	62
População Urbana	64
População Total	66
População Potencialmente Ativa e Índice de Envelhecimento	68
Mulheres Chefes de Família	70
Fluxos Migratórios	72

SUMÁRIO

IV - DESENVOLVIMENTO HUMANO	75
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.	76
Taxa de Alfabetização.	78
Taxa Bruta de Frequência à Escola	80
Esperança de Vida ao Nascer	82
Mortalidade Infantil	84
Renda per Capita	86
Intensidade da Pobreza	88
Variação da Renda per Capita e da Intensidade da Pobreza	90
Índice de Desenvolvimento Infantil.	92
V - PRODUÇÃO AGRÍCOLA	95
Algodão Herbáceo	96
Banana	98
Café Beneficiado	100
Feijão	102
Mandioca	104
Milho	106
Soja	108
Uva	110
VI - PRODUÇÃO PECUÁRIA	113
Efetivo de Bovinos	114
Efetivo de Suínos	116
Efetivo de Caprinos	118
Efetivo de Ovinos	120
VII - EXTRATIVISMO VEGETAL	123
Carvão Vegetal.	124
Lenha.	126
Madeira em Tora	128
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131

PREFÁCIO

Ao tomar a decisão de cumprir seus compromissos nacionais ante a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estava ciente de que esta tarefa não se restringia a seu espaço de atuação institucional. Sempre esteve consciente de que trazer o tema da desertificação para a agenda nacional, assim como a necessidade de combatê-la e mitigá-la, necessitaria de uma conjugação de forças que permearia todos os órgãos do Governo Federal, Estaduais, Municipais, da sociedade civil organizada e, principalmente, das comunidades impactadas pelo fenômeno. Assim, a elaboração do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil) seguiu as diretrizes de controle e participação social e de integração de ações, programas, projetos e políticas setoriais dos vários Ministérios, considerando as demandas dos governos estaduais e da sociedade das Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD.

Entretanto, esta decisão de enfrentar o problema da desertificação no Brasil impôs também alguns problemas cruciais, entre os quais se destacam a falta de sistema de informação e o conseqüente desconhecimento dos órgãos governamentais e da sociedade local sobre a gravidade e as conseqüências do avanço da desertificação nas áreas susceptíveis. O MMA recebia, assim, um grande passivo de conhecimento sobre o avanço dos processos da desertificação no Brasil, suas causas e conseqüências. Tal quadro exigiu que fosse priorizada a realização do esforço de coleta e organização de informações que permitissem um planejamento adequado para o estabelecimento de ações de combate e mitigação da desertificação.

Nesse sentido, este Atlas que agora apresentamos é um passo importante para suprir parte desta lacuna de informação. Esperamos que ele possa embasar a formulação de políticas condizentes com as necessidades e expectativas das populações impactadas pelos processos da desertificação no Brasil. E que, além disso, seja subsídio para professores, pesquisadores, legisladores e gestores nesta difícil, mas urgente, tarefa de planejar adequadamente as suas ações.

O MMA tem a expectativa que este trabalho seja um instrumento valioso para aqueles que pensam o semi-árido como uma região de significativo potencial para o desenvolvimento sustentável do Brasil e para a conservação da biodiversidade.

MARINA SILVA

Ministra de Estado do Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

As Áreas Suscetíveis à Desertificação no Brasil abrangem o trópico semi-árido, subúmido seco e áreas de entorno, ocupando cerca de 1.340.000 km² e atingindo diretamente 30 milhões de pessoas. Desse total, 180 mil quilômetros quadrados já se encontram em processo grave e muito grave de desertificação, concentrados principalmente nos estados do Nordeste, que têm 55,25% do seu território atingido em diferentes graus de deterioração ambiental.

Processo de causas naturais e antrópicas, a degradação das terras e a desertificação trazem consigo consequências dramáticas e, em muitos casos, de difícil recuperação, gerando altíssimos custos sociais, econômicos e ambientais.

Apesar dessa amplitude, a causa foi durante muito tempo relegada a um segundo plano nas prioridades políticas, cenário que vem mudando desde o lançamento, em 2004, do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca - PAN-Brasil. A partir de então, o tema tem sido alvo merecido de contundentes ações governamentais e da sociedade civil organizada, ganhando visibilidade nacional e projetando internacionalmente o país como um dos que mais tem avançado nessa luta, no marco da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação.

Mais um reflexo desse esforço é concretizado agora nessa importante publicação que é o Atlas das Áreas Suscetíveis à Desertificação do Brasil.

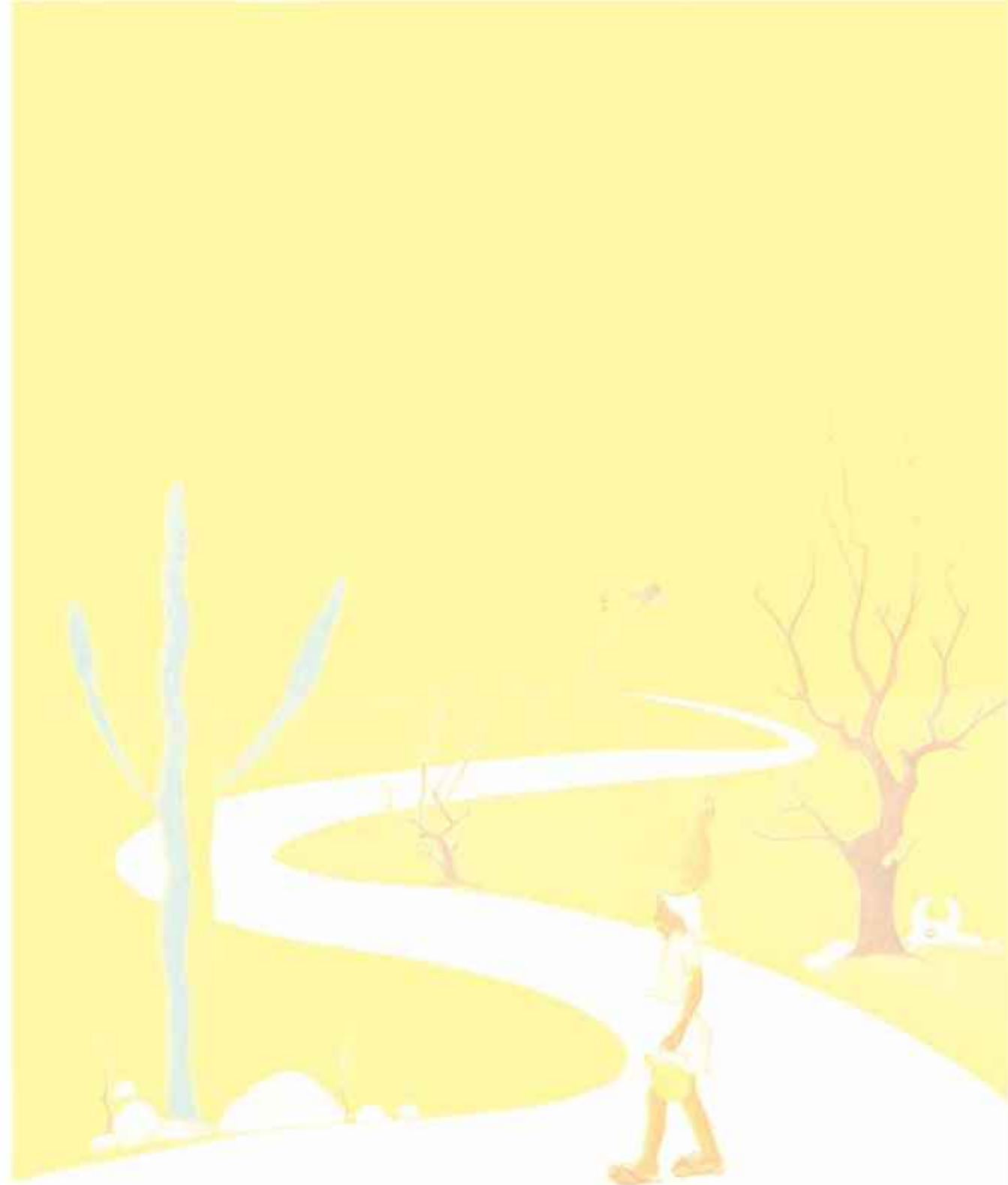
São 66 mapas que traçam o perfil ambiental, produtivo e demográfico dessa região que engloba os nove Estados do Nordeste, Espírito Santo e Minas Gerais, acompanhados cada um por um compreensivo texto interpretativo que possibilita acesso a um amplo público. Faz-se notável a variabilidade dos ambientes naturais - das características climáticas, pedológicas e de vegetação - e antropizados, o avanço das fronteiras produtivas e, infelizmente, os baixos índices relacionados ao desenvolvimento humano que ainda se concentram na região.

A abrangente base de informação que nos traz, coletada junto a diversos Ministérios, órgãos e instituições públicas e bibliografia especializada, reúne uma série de tópicos essenciais para o melhor entendimento de como o processo de desertificação nos atinge, permitindo análises mais acuradas, atualizadas e transversais sobre causas e consequências e lançando as bases para a formulação de políticas públicas que tratem de forma cada vez mais efetiva a problemática da desertificação.

Esperamos sinceramente que esta publicação contribua para a permanente construção da viabilidade econômica, social e ambiental para a caatinga e para o semi-árido.

João Bosco Senra
Secretário de Recursos Hídricos
SRH/MMA

Ingo Melchers
Coordenador do componente Combate à
Desertificação do Programa Nordeste da GTZ



INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Desde 1997 o Brasil é signatário da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD). De acordo com este Tratado, desertificação é a degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas. A degradação da terra compreende a degradação dos solos, dos recursos hídricos e da vegetação.

O critério estabelecido para delimitação dessas áreas foi o Índice de Aridez (THORNTHWAITE, 1941), o qual é dado pela razão entre a precipitação e a evapotranspiração potencial (ET). De acordo com esse índice, quando a razão estiver entre 0,05 e 0,20, o clima é considerado árido; na faixa entre 0,21 e 0,50, o clima é caracterizado como semi-árido; quando estiver entre 0,51 e 0,65, considera-se subúmido seco e; por fim, acima desse valor, subúmido úmido ou úmido.

Recentemente, em dezembro de 2004, o Brasil cumpriu com um dos compromissos básicos dos Países-Partes da UNCCD: a elaboração do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil). Este Programa representou um marco nas políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável no país, uma vez que foi construído de forma amplamente participativa. Em seu processo de elaboração, foram envolvidas nas discussões instituições de governo nas esferas federal e estadual e também da sociedade civil com representantes das comunidades locais diretamente afetadas pela desertificação.

Um outro aspecto de avanço considerável foi a delimitação das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil (ASD). Durante a elaboração do PAN-Brasil, ficou evidente que há necessidade de se promoverem e aprofundarem estudos e pesquisas sobre o processo de desertificação no país. A etapa inicial desse processo foi alcançada com a delimitação das ASD.

Dois anos depois da elaboração do PAN-Brasil, está sendo lançado o Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil. Este Atlas constitui uma compilação das principais variáveis e de alguns indicadores relacionados direta ou indiretamente aos processos de desertificação. É fato que o estudo da desertificação exige como pressuposto a interdisciplinaridade, visto que é um processo de elevada complexidade que exige a interação de diversos campos do conhecimento. Em virtude disto, procurou-se levar em consideração os aspectos socioeconômicos e ambientais para a caracterização destas áreas.

Espera-se com este trabalho fornecer um agregado de informações espacializadas a respeito das áreas susceptíveis à desertificação no Brasil, que possa ser útil na identificação das áreas críticas que necessitam prioritariamente de mais atenção. Essas informações podem nortear o aprofundamento das pesquisas e das ações de prevenção e de combate à desertificação e de mitigação dos efeitos das secas no país.

Este trabalho é o resultado de dois anos de intensa luta em busca da implementação do PAN-Brasil pela equipe técnica de combate à desertificação da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (CTC/SRH/MMA). Cabe ressaltar também o inestimável apoio da Agência de Cooperação Técnica

Alemã (GTZ), do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente - Sinima e da Rede de Informação em Desertificação para América Latina e Caribe - Deselac que financiaram a publicação do Atlas. Não menos importante foi a participação da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) na pessoa da Dra. Emília de Rodat F. Moreira, que contribuiu com a discussão dos textos e da estrutura geral do trabalho. Vale também ressaltar as sugestões enriquecedoras do Dr. Antônio Rocha Magalhães, coordenador geral do Projeto Áridas.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil é composto de 66 mapas temáticos. Uma parte foi ajustada para a escala 1:10.000.000 de forma a se adequar à visualização em páginas no formato A4, em orientação retrato. A outra parte, em escala 1:15.000.000, para as páginas orientadas em paisagem. O layout seguiu o formato padrão dos relatórios dos projetos submetidos ao Global Environment Facility - GEF (Fundo Mundial para o Meio Ambiente). O sistema de informações geográficas utilizado para a elaboração dos mapas foi o ArcGIS 9.1.

A estrutura de organização adotada divide o Atlas em sete capítulos. O primeiro apresenta os diversos espaços definidos para caracterizar o semi-árido brasileiro; o segundo aborda os aspectos ambientais das ASD; o terceiro trata dos aspectos demográficos; o quarto capítulo analisa indicadores relacionados ao desenvolvimento humano; o quinto e sexto capítulos apresentam a produção agropecuária representada pelos principais produtos agrícolas e pelo efetivo dos principais rebanhos. Finalmente, no sétimo capítulo é caracterizado o extrativismo vegetal com a quantidade produzida de carvão vegetal, lenha e madeira em tora nas ASD.

Para caracterizar os aspectos ambientais e demográficos, foram utilizados dados institucionais do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério da Integração Nacional (MI), Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Grande parte dessas informações está disponível na página da internet do MMA, num projeto experimental denominado Mapas Interativos, que visa fornecer ferramentas para manipular informações ambientais georreferenciadas do espaço territorial brasileiro a partir de bases de dados distintas.

Na análise dos aspectos socioeconômicos, a principal fonte de dados foi o IBGE por meio de seus levantamentos e pesquisas: Censos Demográficos (1991 e 2000), Produção Agrícola Municipal (1990 a 2005), Pesquisa Pecuária Municipal (1990 a 2004) e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (1990 a 2004). Outra fonte de dados utilizada foi o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, produzido em 2003 pela parceria entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro. Finalmente, para caracterizar a situação das crianças nas ASD, utilizaram-se dados do Índice de Desenvolvimento Infantil elaborados pelo Fundo das Nações para a Infância - Unicef.

A produção deste Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação representa um esforço de apresentar e analisar o panorama dos principais fatores promotores da desertificação. Espera-se que ele possa ser utilizado como base de comparação para avaliações futuras do avanço ou regresso do processo de desertificação no país.





I - ESPAÇOS SEMI-ÁRIDOS

ESPAÇOS SEMI-ÁRIDOS

A região semi-árida brasileira possui diversas regionalizações definidas para atender a finalidades específicas, porém, todas têm algo em comum: buscam delimitar as áreas mais vulneráveis à escassez hídrica do país. Neste capítulo, alguns destes “*espaços semi-áridos*” são contextualizados, discutidos e comparados com as Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD.

ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO

As áreas brasileiras susceptíveis à desertificação (Figura 1.1) foram determinadas seguindo os pressupostos norteadores da UNCCD¹, que propõem a adoção do índice de aridez (IA), base da classificação climática de Thornthwaite (1941). Este índice é calculado pela razão entre a precipitação pluviométrica e a evapotranspiração. Os parâmetros para a determinação do índice de aridez foram calculados pelo Prof^o José Ivaldo Barbosa Brito da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, que em sua tese de doutorado (BRITO, 2000) determinou equações empíricas para estimá-los para o Nordeste.

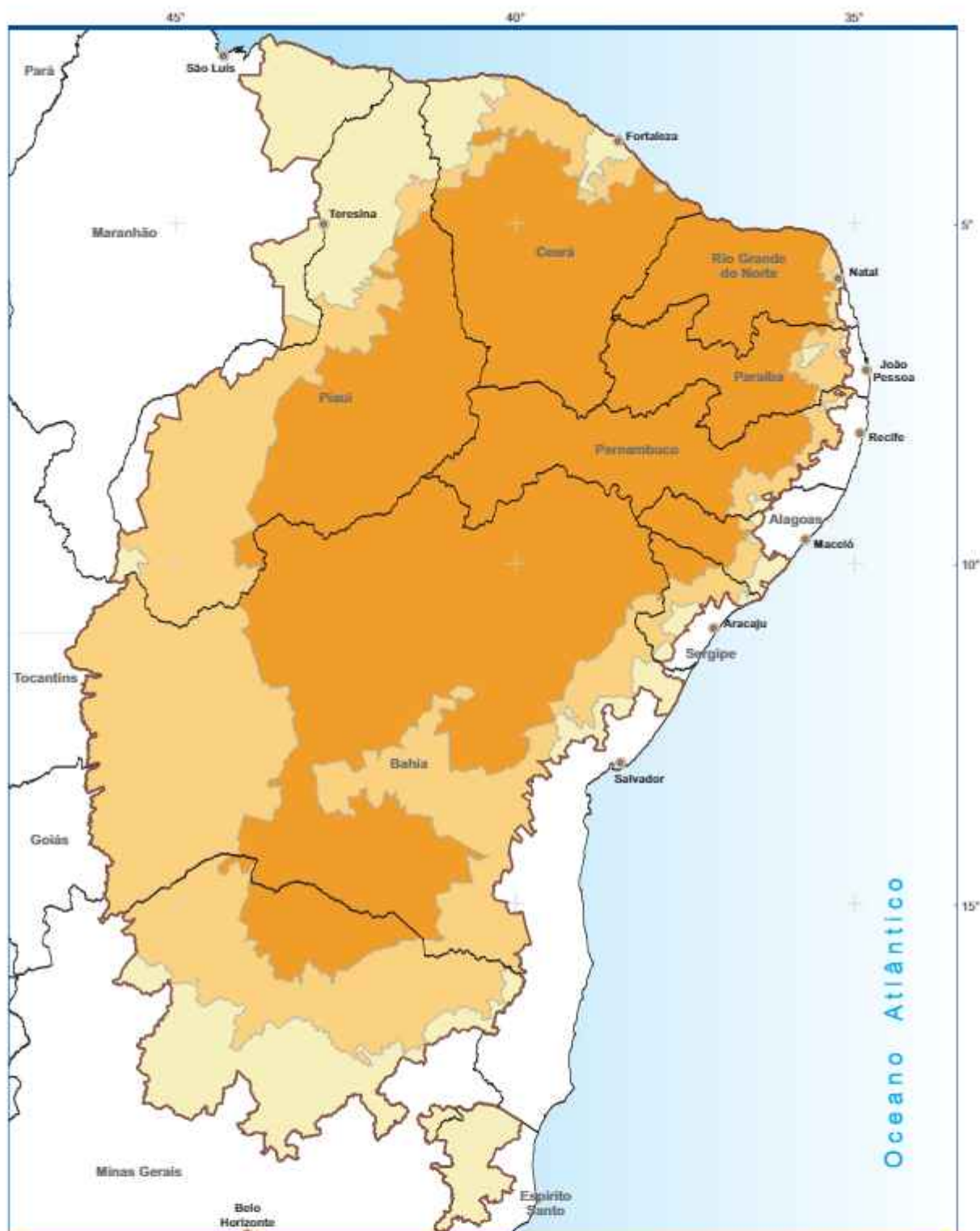
Dentre as regiões climáticas de abrangência da UNCCD (áridas, semi-áridas e subúmidas secas), o Brasil não possui áreas com clima árido, apenas semi-árido e subúmido seco (IA entre 0,20 e 0,65). Além dessas classes, decidiu-se agregar uma terceira categoria às ASD - as áreas do entorno das áreas semi-áridas e subúmidas secas. Apesar dessas áreas formalmente não se enquadrarem no padrão climático considerado susceptível à desertificação, a razão de serem incluídas justifica-se pelo fato de apresentarem características comuns às áreas semi-áridas e subúmidas secas. Elas também apresentam elevada ocorrência de secas e enclaves de vegetação típica do semi-árido brasileiro, a caatinga.

Os critérios considerados para a definição das áreas do entorno foram os seguintes:

- a) municípios do entorno que tenham sido afetados por secas, integrando, nesses casos, listas de municípios atendidos oficialmente por programas de emergência de seca, administrados pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - Sudene;
- b) municípios do entorno que também façam parte da área do Bioma Caatinga, conforme estudos realizados pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera do Bioma Caatinga (BEZERRA, 2004); e
- c) municípios adicionados à área de atuação da Sudene, a partir do disciplinamento da Lei nº 9.690, de 15.07.1998, como os incluídos no Estado do Espírito Santo.

O mapa resultante pode ser observado ao lado (Figura 1.1). Nele se classificam as Áreas Susceptíveis à Desertificação em áreas semi-áridas, áreas subúmidas secas e áreas do entorno. Esta é a área de atuação do **“Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca - PAN-Brasil”**. Cobre uma superfície de 1.340.863 km², abrangendo um total de 1.488 municípios nos nove Estados do Nordeste, além do norte de Minas Gerais e do norte Espírito Santo.

¹ Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - UNCCD: Instrumento jurídico do direito internacional, concluído pela ONU em 17 de junho de 1994 do qual o Brasil tornou-se signatário em 25 de junho de 1997.



ESPAÇOS SEMI-ÁRIDOS

Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD

- Áreas Semi-áridas
- Áreas Subúmidas Secas
- Áreas do Entorno

Fonte: PAN Brasil (MMA/SRH, 2004)

0 100 200 Km



Figura 1.1 - Áreas susceptíveis à desertificação.

ÁREA DE ATUAÇÃO DA SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE (SUDENE)

A Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) foi criada em 1959 com a finalidade de promover o desenvolvimento da Região Nordeste. Em 2001, durante o Governo Fernando Henrique Cardoso, ela foi extinta sob denúncias de desvio de recursos e fraudes em sua gestão. Foi criada para substituí-la, a Agência de Desenvolvimento do Nordeste (Adene). Recentemente, em janeiro de 2007, foi sancionada a Lei Complementar nº 125/07 de recriação da Sudene incorporando mecanismos para dificultar a prática de irregularidades.

A área de atuação da Sudene, quando foi criada inicialmente, abrangia, além dos Estados do Nordeste, a região de Minas Gerais compreendida no Polígono das Secas. Desde então, a área de abrangência da Sudene/Adene incorreu em várias alterações, chegando a incluir todo o Estado do Espírito Santo em uma de suas últimas modificações (Decreto nº 4.126, de 12/02/2002). A seguir, apresenta-se um quadro relacionando todas as alterações sofridas na área de atuação da Sudene/Adene.

Tabela 1.1. Alterações da área de atuação da Sudene/Adene

Legislação	Inclusões de Territórios à Área de Atuação da Sudene/Adene
Lei nº 3.692 de 15/12/1959	Todo o Nordeste e a região de Minas Gerais compreendida no Polígono das Secas.
Lei nº 6.218 de 07/07/1975	Todo o território dos municípios de Manga, São Francisco e Januária.
Lei nº 9.690 de 15/07/1998	45 municípios do Vale do Jequitinhonha de Minas Gerais. 27 municípios da região norte do Espírito Santo.
Decreto nº 4.126 de 12/02/2002	Todo o Estado do Espírito Santo. 25 municípios do Vale do Mucuri em Minas Gerais. 2 municípios do Norte de Minas Gerais.
Decreto nº 4.654 de 27/03/2003	A área permaneceu inalterada.
Lei Complementar nº 125 de 03/01/2007	Restaura a área em vigor com a Lei nº 9.690 de 15/07/1998 acrescentando 38 municípios de Minas Gerais e o município de Governador Lindenberg-ES, emancipado de Colatina-ES em 1997.

Analisando a sequência de alterações que sofreu a área de atuação da Sudene, posteriormente Adene, e, comparando com a divisão territorial brasileira em mesorregiões geográficas, verificaram-se equívocos na lei de 1998 e no decreto de 2002. Dos 45 municípios do Vale do Jequitinhonha incluídos em 1998, Serro e Rio Vermelho não fazem parte desta Mesorregião, e sim da Metropolitana de Belo Horizonte. Dos 25 municípios do Vale do Mucuri incluídos em 2002, Campanário, Itambacuri e Pescador não fazem parte desta mesorregião, e sim do Vale do Rio Doce.

Com a recriação da Sudene, esses equívocos foram corrigidos. Na área atualmente vigente (Figura 1.2) o Estado do Espírito Santo deixou de ser totalmente incluído, voltando a constar apenas os 27 municípios do norte deste Estado que constavam na lei nº 9.690 de 1998. Além disso, foram eliminadas as referências a regiões específicas. Atualmente, fazem parte da área de atuação da nova Sudene 1.990 municípios, perfazendo uma área de 1.790.701,41 km². Um exemplo recente ilustra possíveis vantagens para a população inserida nesta área. Em junho de 2006, foi sancionada a Lei nº 11.322/2006 que dispõe sobre a renegociação de dívidas oriundas de operações de crédito rural contratadas na área de atuação da Adene. Nesta lei, foi concedida uma série de benefícios a agricultores familiares, mini, pequenos e médios produtores rurais, entretanto, apenas para os empreendimentos localizados na área de atuação da Adene.



Figura 1.2 - Áreas susceptíveis à desertificação e área de atuação da Sudene.

ÁREA DE INCIDÊNCIA DE SECAS¹

No interior das áreas afetadas pelas secas há um espaço particular denominado de miolão semi-árido. Nesse espaço as secas são bem mais intensas, ocorrendo na faixa de frequência entre 81 e 100%. Ali está o coração do semi-árido, caracterizado pela figura em forma de ferradura representada pela área com maior incidência de secas, tal como mostrada no Mapa de Incidência de Secas. Este estudo foi realizado por Carvalho et alii (1973) no âmbito do ***"Plano Integrado para o Combate Preventivo dos Efeitos das Secas"***.

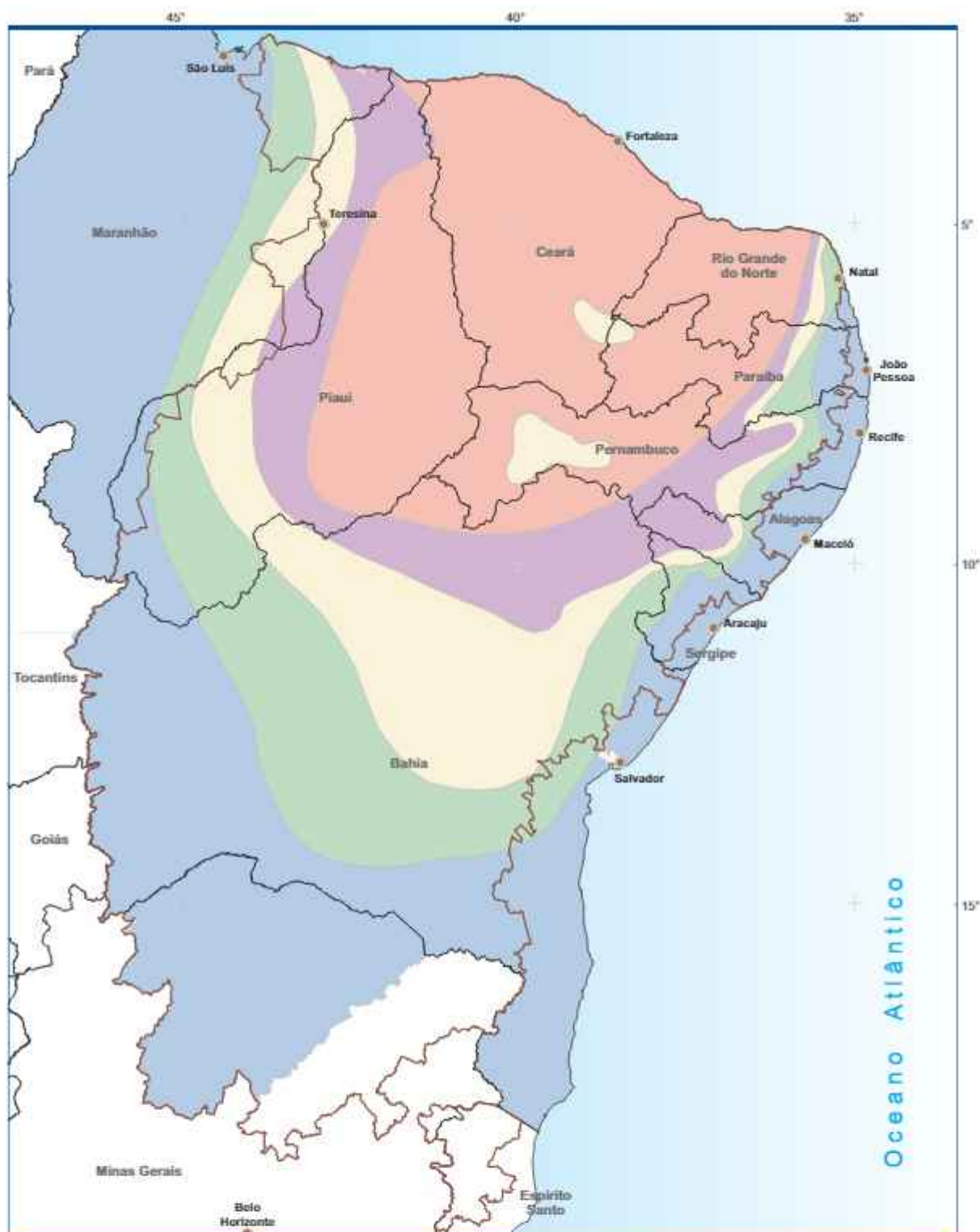
Sabe-se que as precipitações tropicais acontecem, em grande parte, como resultado da ação das chamadas zonas de convergência tropical. Nessas zonas características dos Trópicos, ventos carregados de umidade e próximos à superfície convergem e sobem, permitindo a formação de nebulosidade convectiva, nuvens cúmulos-nimbos em suas formas de torre características e chuvas intensas. As zonas de convergência mais importantes são a Zona de Convergência Intertropical - ZCIT, a Zona de Convergência do Pacífico Sul - ZCPS e a Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS. Vários fatores influenciam no posicionamento dessas zonas de convergência. Dentre eles vale a pena destacar um fenômeno muito estudado nos últimos anos popularmente conhecido como El Niño que consiste no aquecimento anômalo das águas do oceano Pacífico. Em anos de El Niño verifica-se redução das precipitações no Nordeste do Brasil, como ocorreu nos anos de 82-83.

As secas incidem com maior frequência sobre os espaços diretamente influenciados pela Zona de Convergência Intertropical - ZCIT, quer as secas sejam anuais ou plurianuais. Das secas até hoje observadas, 81 a 100% ocorreram nesse espaço. As secas que incidem a partir dessa área, nas direções Leste, Sul e Oeste, apresentam frequências menores, conforme os intervalos mostrados no mapa ao lado. Há anos em que a variabilidade climática decorrente da ação da ZCIT é combinada com os fatores que determinam o regime pluviométrico na Região Litoral-Mata e no Nordeste meridional. Quando essa conjunção de fatores se articula têm lugar as secas de amplas proporções - as secas anuais (como as de 1951, 1958 e 1970) e plurianuais (como a de 1979-83).

Essas áreas apresentam certa homogeneidade física. Nelas, os solos são relativamente mais pobres do que nas demais zonas geoeconômicas do Nordeste, como a Zona da Mata, a Zona do Agreste ou os Cerrados da Bahia, Piauí e Maranhão. A precipitação pluviométrica nas áreas semi-áridas situa-se, de fato, nos limites de 400 a 700 ou 800 mm de chuvas anuais.

Os problemas subjacentes à semi-aridez também apresentam uma expressiva dimensão social. Essa dimensão está caracterizada pelos impactos socioeconômicos da seca sobre os contingentes populacionais da região, em particular sobre os que dispõem de menor poder de compra, residentes no campo ou nas cidades. No Semi-árido, as secas continuam produzindo impactos negativos sobre as atividades humanas, tanto em termos ambientais, quanto econômicos e sociais. Tais impactos são mais agudos em função do ainda baixo grau de desenvolvimento das forças produtivas naqueles espaços (CARVALHO & EGLER, 2003). Contribuem, ademais, para ampliar as áreas em processo de degradação ambiental, determinantes das formas de desertificação ali observadas.

¹ Texto compilado do produto de consultoria elaborado por Otamar de Carvalho e João Bosco Oliveira "Programa de Combate à Desertificação - Proágua Semi-Árido - Antidesertificação" (Carvalho & Oliveira, 2006).



ESPAÇOS SEMI-ÁRIDOS

Áreas Susceptíveis à Desertificação e Área de Incidência de Secas

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Incidência de Secas (%)

- 0 a 20
- 20 a 40
- 40 a 60
- 60 a 80
- 80 a 100



Fontes: CARVALHO, Otamar de et al. Plano Integrado para o combate preventivo dos efeitos das secas no Nordeste. Brasília, MINTER, 1973, p. 85. (Digitalizado) PAN Brasil (MMA/SIRH, 2004)

0 100 200 Km

Figura 1.3 - Áreas suscetíveis à desertificação e área de incidência de secas.

REGIÃO SEMI-ÁRIDA OFICIAL (NOVA DELIMITAÇÃO)

A região semi-árida oficial brasileira foi criada pela Lei Federal nº 7.827, de 27 de setembro de 1989 em substituição ao Polígono das Secas. O critério adotado para sua delimitação foi a precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm, ficando a cargo da Sudene a tarefa de definir os limites desta região. Na década de 90, em vários momentos, a Sudene alterou sua delimitação, muitas vezes por critérios técnicos mas também por pressões políticas de prefeituras.

Em 2004, foi instituído pelo Ministério da Integração Nacional - MI e pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA um grupo de trabalho interministerial - GTI com a finalidade específica de apresentar estudos e propostas de critérios para redefinir a região semi-árida brasileira visando à orientação de políticas públicas de apoio ao desenvolvimento da região (em particular, o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE).

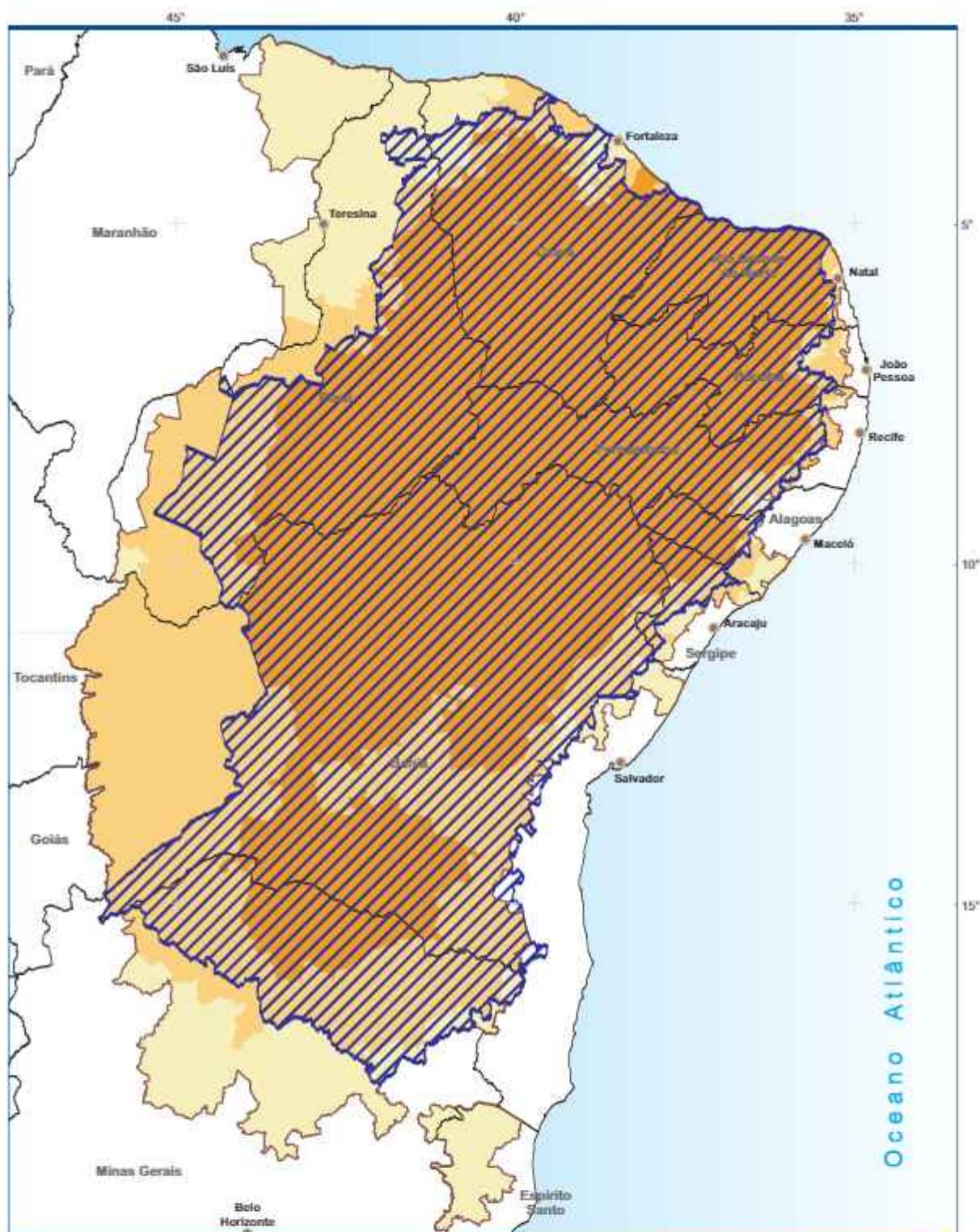
O Grupo de Trabalho foi coordenado pelo MI e teve a participação de técnicos do MMA, da Agência de Desenvolvimento do Nordeste - Adene, da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf, do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, da Agência Nacional de Águas - ANA e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, além de técnicos das seguintes instituições convidadas: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Instituto Nacional de Meteorologia - Inmet, Instituto Nacional do Semi-Árido - Insa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - Funceme, Banco do Nordeste - BNB e Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais - Idene.

Para a nova delimitação do semi-árido brasileiro, o GTI tomou por base três critérios técnicos: a) precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; b) índice de aridez de até 0,5, calculado pelo balanço hídrico, que relaciona a precipitação e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e c) risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. (MI/MMA/MCT, 2005)

Esses três critérios foram aplicados consistentemente a todos os municípios que pertenciam à área de atuação da antiga Adene, inclusive os municípios do norte de Minas e do Espírito Santo. Foram considerados inseridos no semi-árido os municípios que se enquadravam em pelo menos um dos critérios estabelecidos. Em 10 de março de 2005, o Ministro da Integração Nacional assinou a Portaria que instituiu a nova delimitação do semi-árido brasileiro, com base no trabalho do GTI (Figura 1.4).

Os municípios que integram a região semi-árida possuem benefícios assegurados em norma constitucional explícita. Pelo menos 50% dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE devem ser aplicados no financiamento de atividades produtivas nestes municípios. De acordo com relatório do Banco do Nordeste, gestor deste Fundo, os recursos previstos para 2006 a serem aplicados no semi-árido são da ordem de 1,96 bilhões de reais (BANCO DO NORDESTE, 2006).

A nova região semi-árida sofreu um acréscimo de 102 municípios e de 9% da sua área, ficando com 1.133 municípios e 982.563,3 km². Entretanto, foram identificados dois municípios (Jundiá-RN e Barrocas-BA) que deveriam constar da relação dos municípios do novo semi-árido mas não estão relacionados como tal. Possivelmente, o estudo foi realizado com a divisão municipal desatualizada, uma vez que esses municípios foram emancipados recentemente, em 2001.



ESPAÇOS SEMI-ÁRIDOS

Áreas Susceptíveis à Desertificação e Região Semi-árida Oficial (Nova Delimitação)

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD

- Áreas Semi-áridas
- Áreas Subúmidas Secas
- Áreas do Entorno

Nova Delimitação do Semi-árido - NSA

- ▨ Limites da NSA

Fontes: PAN Brasil (MMA/SRH, 2004); Portaria MI nº 89/2005

0 100 200 Km



Figura 1.4 - Áreas suscetíveis à desertificação e região semi-árida oficial (nova delimitação).

ÁREAS AFETADAS POR PROCESSOS DE DESERTIFICAÇÃO

Em 1998, o Ministério do Meio Ambiente publicou o Mapa de Ocorrência de Desertificação¹ (Figura 1.5). Neste atlas preferiu-se utilizar a denominação adotada por Otamar de Carvalho², “Áreas Afetadas por Processos de Desertificação - AAPD”, para se referir aos espaços nele delimitados uma vez que os indicadores utilizados para sua elaboração não revelam propriamente a ocorrência de desertificação mas sim, as condições propícias para seu desenvolvimento.

Este mapa foi elaborado como subsídio ao Plano Nacional de Combate à Desertificação (PNCD), na época, em fase de elaboração. O cartograma foi preparado pelo Centro de Sensoriamento Remoto do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) com base nos trabalhos do Prof. Vasconcelos Sobrinho (núcleos de desertificação, detalhados na Figura 1.6) e em estudos do Instituto Desert (Núcleo de Pesquisa e Controle da Desertificação no Nordeste) formado por pesquisadores da Universidade Federal do Piauí - UFPI (RODRIGUES et alii, 1992).

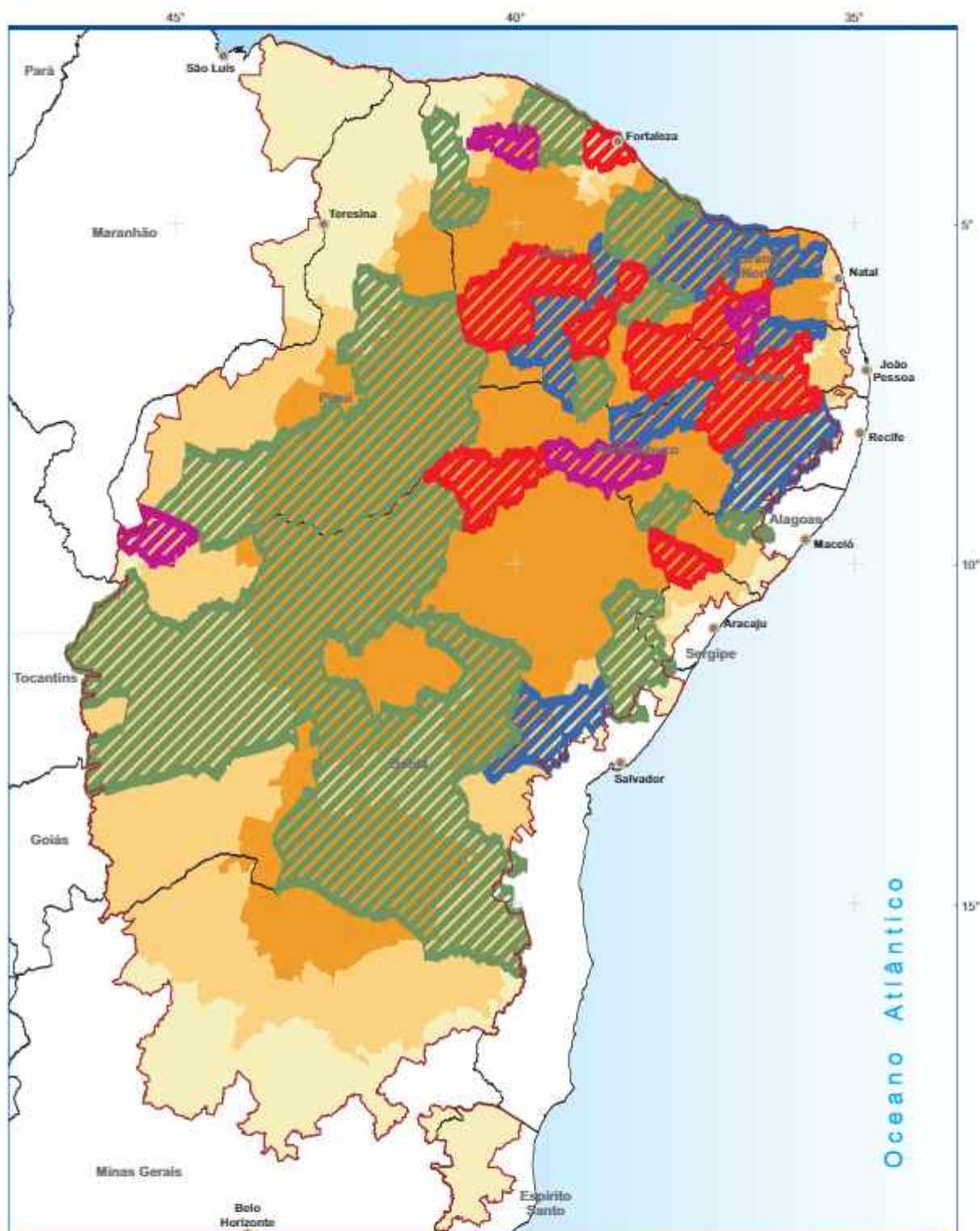
O Instituto Desert formulou uma metodologia de estudo de indicadores de desertificação na tentativa de hierarquizar os níveis de gravidade dos processos relacionados ao tema em questão na região semi-árida e subúmida seca do Nordeste. Foram utilizados 19 indicadores para representar os componentes físicos, biológicos, sociais e econômicos relacionados, de alguma maneira, a processos de desertificação (MATALLO Jr., 2001). Para esse conjunto de indicadores foi construída uma matriz de simples presença ou ausência, ou seja, os componentes foram tratados de forma homogênea, sem considerar os diferentes graus de relevância de cada um deles. A partir da aplicação dos indicadores a cada uma das microrregiões da região estudada, as áreas foram classificadas em:

- a) Muito Grave, aquelas que apresentam pelo menos 15 dos 19 indicadores;
- b) Grave, aquelas que apresentam entre 11 e 14 indicadores, e;
- c) Moderada, apresentando entre 6 e 10 indicadores.

Apesar dessa metodologia ter sido questionada e necessite de aprimoramentos, *“a contribuição de seu trabalho deve ser reconhecida. Em primeiro lugar porque efetivamente selecionou, organizou e aplicou uma metodologia de indicadores, produzindo resultados e discussões que vêm contribuindo para aperfeiçoar a compreensão do problema e o diagnóstico da situação no Brasil. Em segundo lugar, permitiu a mobilização de parte da comunidade científica para o problema, o que ajudou no desenvolvimento de novas pesquisas sobre o tema”* (MATALLO Jr., 2001).

¹ MMA. Mapa de Ocorrência de Desertificação e Áreas de Atenção Especial no Brasil. [1998].

² Relatório de consultoria elaborado por Otamar de Carvalho e João Bosco de Oliveira “Programa de Combate à Desertificação - Proágua Semi-Árido - Antidesertificação” (Carvalho & Oliveira, 2006).



ESPAÇOS SEMI-ÁRIDOS

Áreas Susceptíveis à Desertificação e Áreas Afetadas por Processos de Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Áreas Semi-áridas
- Áreas Subúmidas Secas
- Áreas do Entorno

Áreas Afetadas por Processos de Desertificação

- Núcleos de Desertificação
- Muito Grave
- Grave
- Moderada

Fontes: PAN-Brasil (MMA/SPH, 2004) ; MMA, Mapa de Ocorrência de Desertificação e Áreas de Atenção Especial no Brasil, [1998]

0 100 200 Km



Figura 1.5 - Áreas suscetíveis à desertificação e áreas afetadas por processos de desertificação.

NÚCLEOS DE DESERTIFICAÇÃO

Um dos pioneiros no estudo da desertificação no país foi o Prof^o Vasconcelos Sobrinho. Ele selecionou, empiricamente, seis áreas piloto, onde existiam processos de degradação de solo e da cobertura vegetal, nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia. Baseado nos seus estudos (VASCONCELOS, 1983), o Ministério do Meio Ambiente¹ promoveu visitas a campo de um grupo de pesquisadores a essas áreas. Dentre elas, quatro foram caracterizadas como de alto risco à desertificação ficando conhecidas como Núcleos de Desertificação de Gilbués (PI), de Irauçuba (CE), do Seridó (PB) e de Cabrobó (PE).

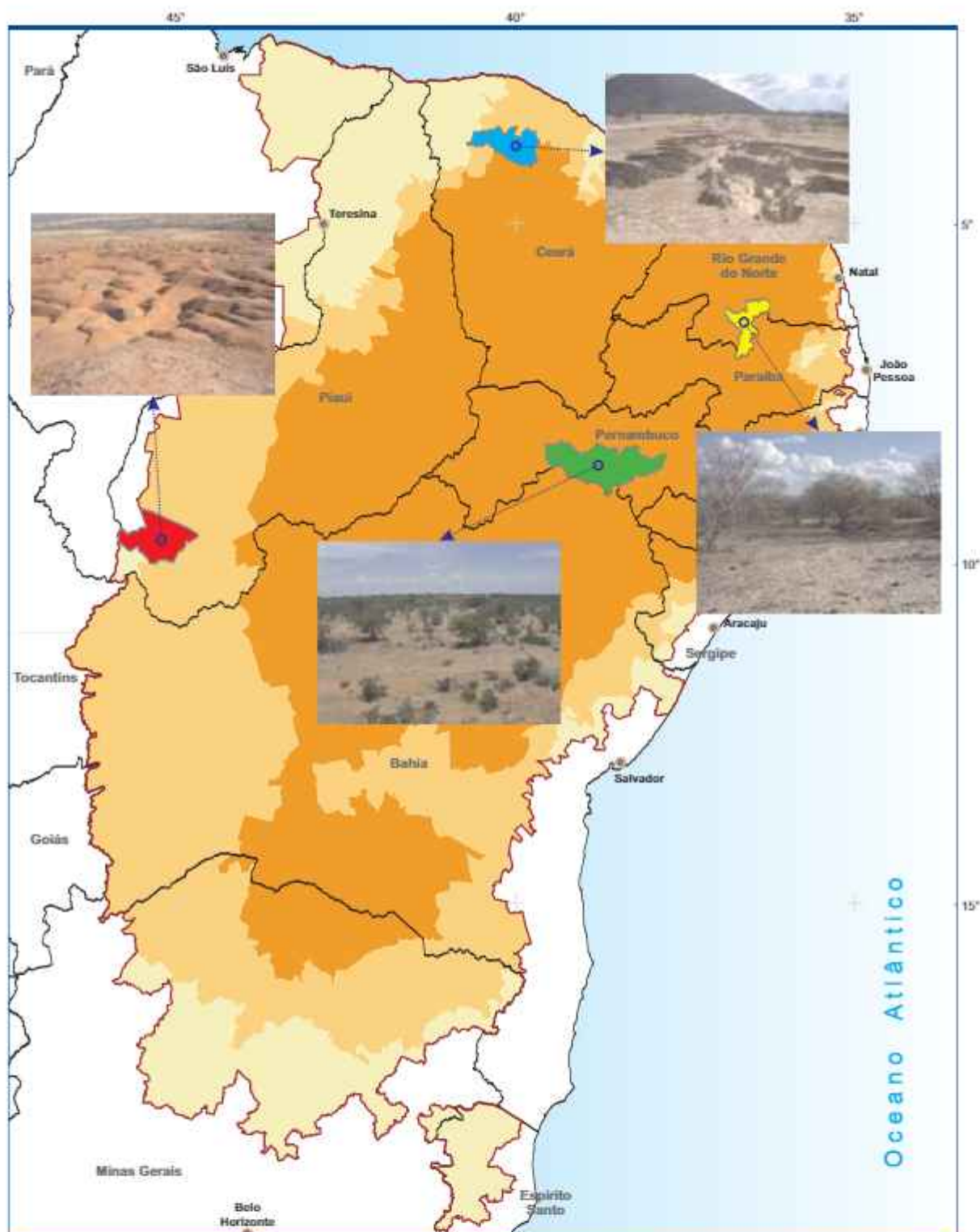
Nesses quatro núcleos identificados na Figura 1.6 foi constatado que o fator antropogênico para a intensa degradação, de uma maneira geral, foi a substituição da caatinga por práticas de agricultura, pecuária e retirada de madeira para produção de lenha e carvão. Alguns fatores associados foram a mineração e a extração de argila de solos aluviais. Entretanto, sabe-se que o grau do impacto antropogênico nesses quatro núcleos é variável, pois as naturezas geomorfológica, pedológica e climática também são relevantes e, muitas vezes, distintas.

As características desses quatro núcleos exemplificam o caráter ambiental essencialmente frágil das ASD, nas quais as atividades econômicas, essencialmente extrativistas, comuns e recorrentes em toda região, são fatores preponderantes para a degradação dos recursos naturais. O Ministério do Meio Ambiente vem promovendo debates com interlocutores estaduais no sentido de estabelecer áreas de atuação prioritárias para estudos e combate à desertificação em cada um dos Estados integrantes das ASD.

Tabela 1.1. Caracterização dos municípios integrantes dos Núcleos de Desertificação

Núcleo/Município	Área Territorial (km ²)	População em 2000 (hab)		
		Rural	Urbana	Total
Gilbués/PI	5.912,86	13.266	7.193	20.459
Gilbués	3.495,01	5.708	4.521	10.229
Monte Alegre do Piauí	2.417,85	7.558	2.672	10.230
Irauçuba/CE	4.101,18	35.324	157.000	192.324
Irauçuba	1.461,22	8.687	10.873	19.560
Sobral	2.122,98	20.768	134.508	155.276
Forquilha	516,98	5.869	11.619	17.488
Seridó/RN	2.792,39	16.361	75.312	91.673
Acari	608,56	2.348	8.841	11.189
Carnaúba dos Dantas	245,64	1.537	5.035	6.572
Cruzeta	295,82	2.161	5.977	8.138
Currais Novos	864,34	5.262	35.529	40.791
Equador	264,98	1.340	4.324	5.664
Parelhas	513,05	3.713	15.606	19.319
Cabrobó/PE	8.573,02	38.277	47.474	85.751
Belém de São Francisco	1.830,80	8.405	11.803	20.208
Cabrobó	1.658,07	10.972	15.769	26.741
Carnaubeira da Penha	1.010,17	9.282	1.122	10.404
Floresta	3.643,97	9.182	15.547	24.729
Itacuruba	430,01	436	3.233	3.669
Total: 16	21.379,45	103.228	286.979	390.207

¹ Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal-MMA. Mapa de Ocorrência de Desertificação e Áreas de Atenção Especial no Brasil. Brasília: Topografia e Engenharia-Topocart, [1998]. (Produzido como parte de trabalho realizado pelo PNUD, Fundação Grupo Esquel Brasil, FAO e Ibama, no âmbito do Projeto BRA 93/036 - Preparação para o Plano Nacional de Combate à Desertificação - PNCD).



ESPAÇOS SEMI-ÁRIDOS

Áreas Susceptíveis à Desertificação e Núcleos de Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD

- Áreas Semi-áridas
- Áreas Subúmidas Secas
- Áreas do Entorno

Núcleos de Desertificação - ND

- Gilbuês
- Seridó
- Irauçuba
- Cabrobó

Fontes: PAN-Brasil (MMA/SRH, 2004), MMA/SRH (1998). Fotos: 1) Irauçuba, Pernambuco; 2) Gilbuês, MMA/SRH; 3) Seridó, Projeto ICARBO-Combate à Desertificação; 4) Cabrobó, Empresa Semi-árido

0 100 200 Km



Figura 1.6 - Áreas susceptíveis à desertificação e núcleos de desertificação

ÁREAS PRIORITÁRIAS DO PROGRAMA PROÁGUA SEMI-ÁRIDO - ANTIDESERTIFICAÇÃO¹

Como parte da estratégia de implementação das ações propostas no PAN-Brasil, o Ministério do Meio Ambiente - MMA e o Ministério da Integração Nacional - MI estão implementando no Programa Proágua Semi-árido, um subcomponente específico para ações de combate à desertificação, intitulado **Proágua Semi-Árido - Antidesertificação**.

Para se definirem os espaços prioritários para a atuação deste Programa foram levados em consideração os diferentes espaços semi-áridos relacionados neste capítulo. Essa escolha também foi pautada pela ampla participação de setores do governo nas esferas federal e estaduais, bem como de representantes da sociedade civil.

As Áreas Prioritárias do Proágua Semi-Árido Antidesertificação foram estruturadas em torno das seguintes categorias:

- i. Serras (Úmidas ou Secas);
- ii. Núcleos de Desertificação Existentes; e
- iii. Áreas Piloto para Estudos de Desertificação - APED.

As Serras Secas e as Serras Úmidas são caracterizadas como áreas de exceção climática dentro da região semi-árida. Sua inclusão se justifica porque a preservação desses maciços (ou divisores de água) depende a sustentabilidade e a manutenção das reservas hídricas do Nordeste Semi-árido ou das Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD.

Os Núcleos de Desertificação têm grande importância conceitual: ora se caracterizam como o efeito máximo do processo de degradação ambiental, ora representam seu indicador mais importante. Os Núcleos de Desertificação apresentam tendência a se expandirem, em detrimento das áreas vizinhas. (Vasconcelos Sobrinho, 1983: 27). Para os fins deste Programa, os quatro Núcleos de Desertificação anteriormente definidos pelo MMA tiveram suas áreas expandidas com a incorporação de municípios dos seus entornos.

As discussões realizadas no período 2004/2005 entre a CTC-SRH-MMA, governos estaduais, Pontos Focais e órgãos da sociedade civil permitiram a criação de critérios básicos para a seleção de Áreas Piloto para Estudos de Desertificação - APED. Esses critérios abrangem conceitos e evidências como os especificados a seguir:

- i. Conceito de desertificação;
- ii. Evidências sobre risco de degradação ambiental em porções territoriais das Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD e das Áreas Afetadas por Processos de Desertificação - AAPD;
- iii. Existência de articulação política local que permita a criação de condições para a implementação de Projetos de combate à desertificação; e
- iv. Indicação de que a comunidade está comprometida com os Projetos selecionados e preparada para investir recursos próprios em sua implementação, podendo tais recursos serem representados por trabalho, dentre outras formas de contribuição.

¹ Texto compilado do produto de consultoria elaborado por Otamar de Carvalho e João Bosco de Oliveira "Programa de Combate à Desertificação - Proágua Semi-Árido - Antidesertificação" (Carvalho & Oliveira, 2006).

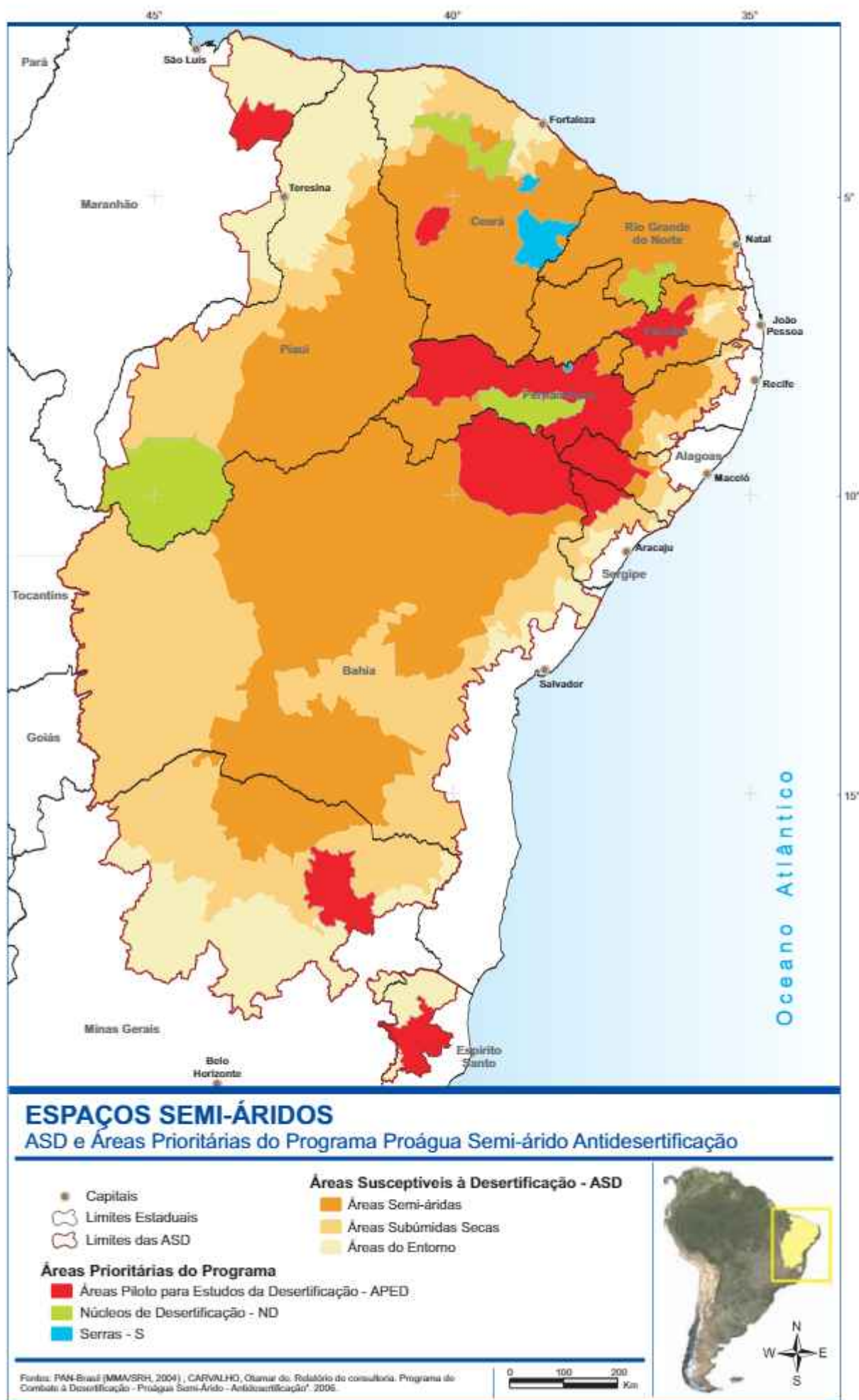


Figura 1.7 - Áreas susceptíveis à desertificação e áreas prioritárias do Programa Proágua Semi-árido - Antidesertificação.



II - ASPECTOS AMBIENTAIS

RELEVO E HIPSOMETRIA¹

O relevo das Áreas Susceptíveis à Desertificação é caracterizado por planaltos e depressões. Dentre os planaltos se destacam o Borborema, localizado na porção nordeste das ASD e o da bacia do rio Parnaíba, no Piauí. Outras formações de relevo existentes são o chapadões e as chapadas - áreas altas e planas. Na região central da Bahia se destaca a Chapada Diamantina e na divisa entre Ceará e Pernambuco localiza-se a Chapada do Araripe. No entorno dos grandes rios das ASD se formaram grandes depressões como as que margeiam o rio São Francisco.

Na parte oriental das ASD as grandes unidades geológicas predominantes consistem de rochas cristalinas. Já a posição ocidental dessa região é caracterizada por grandes bacias de domínio das rochas sedimentares.

A região cristalina das ASD estende-se do sul da Bahia ao Ceará prolongando-se até o sudeste do Piauí. A configuração atual do relevo dessa região, ao longo das eras geológicas, sofreu influência marcante de intensos processos tectônicos que ocasionaram levantamentos de amplitude variada, fraturamentos e falhamentos, além de vigorosos processos erosivos, que resultaram em formas estruturais, representadas por cristas, serras e relevos residuais. Somados a estes movimentos, houve também, no passado, a atuação das oscilações climáticas, nos diferentes tipos de rochas.

A porção ocidental das ASD constitui espaço de domínio das rochas sedimentares e compreende quase todo o Maranhão e Piauí, prolongando-se pelos Estados da Bahia e de Minas Gerais, na região do Planalto Ocidental Sanfranciscano.

Destacam-se nestas grandes unidades, as seguintes subunidades:

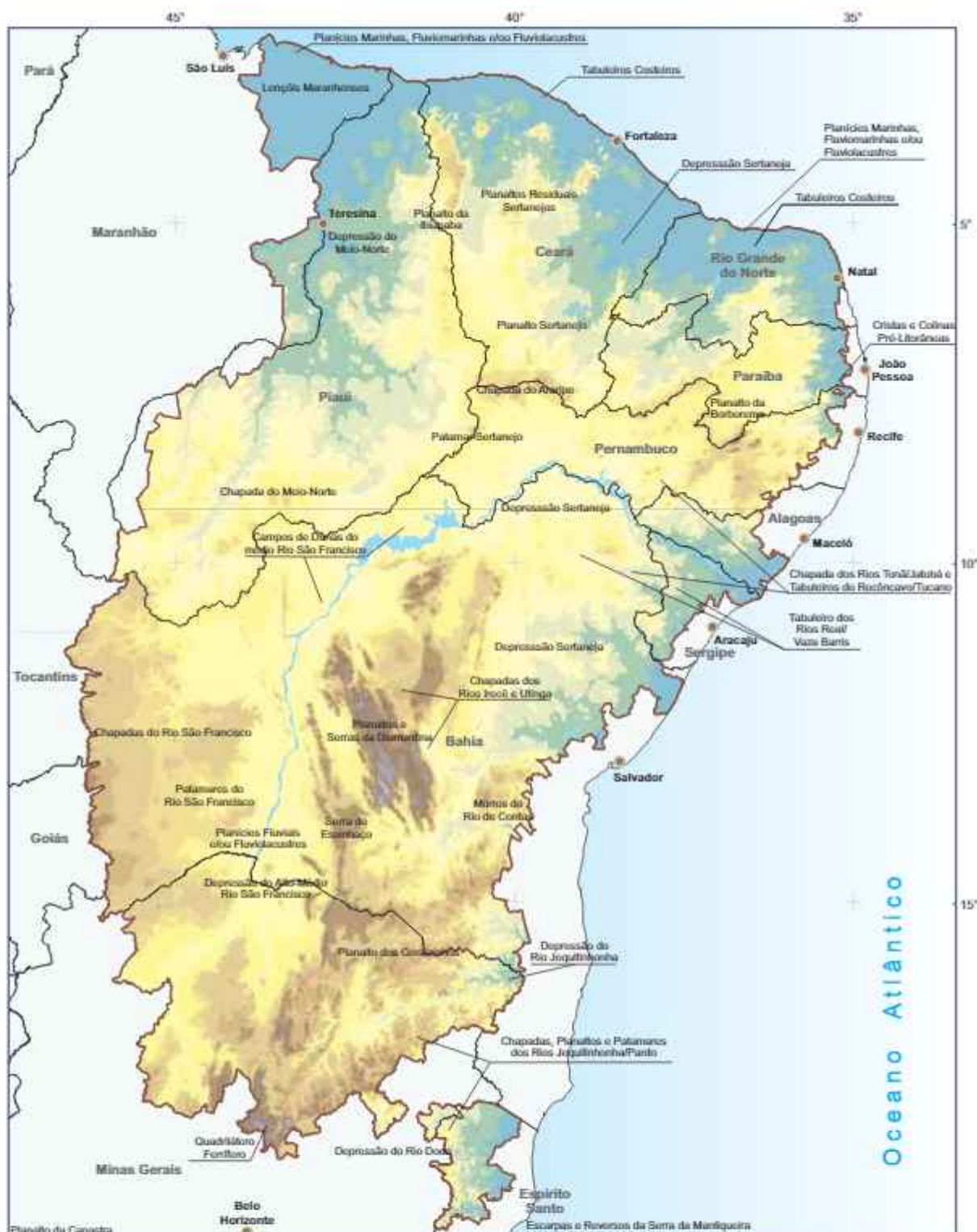
Planalto da Borborema - Constitui-se na mais importante feição geomorfológica da parte oriental das ASD. A exposição de suas encostas, voltadas para leste e sudeste, e a dimensão do seu relevo exercem papel fundamental na concentração de umidade, na formação de solos mais profundos e na existência da vegetação de floresta, típica dessa sub-região nordestina. Estendendo-se de Alagoas ao Rio Grande do Norte, o grande conjunto planáltico da Borborema apresenta três aspectos no seu modelado: a escarpa, as superfícies elevadas dos maciços e as superfícies baixas pediplanadas.

Espinhaço - Faz parte de um conjunto de terras elevadas e se estende desde os arredores de Juazeiro na Bahia até a parte central de Minas Gerais. Abrange na Região, a Serra Geral do centro-norte de Minas e Bahia até os arredores do Pico das Almas e a Chapada Diamantina.

Chapadões e chapadas - Compreendem a porção meridional dos Estados do Maranhão e do Piauí e as "cuestas", delimitando quase toda a bacia sedimentar do Nordeste ocidental. É possível também encontrar testemunhos sedimentares na porção oriental da região, a exemplo da Chapada do Araripe, compreendida entre os Estados do Piauí, Ceará e Pernambuco, e a do Apodi, no Rio grande do Norte.

Grandes depressões - Os maiores destaques são a Depressão Sanfranciscana e a Cearense. A Sanfranciscana situa-se ao longo do percurso do Rio São Francisco, especialmente na Bahia e em Pernambuco. A Cearense limita-se ao sul pela Chapada do Araripe, a leste pela Borborema e a oeste pela frente da "cuesta" da Ibiapaba. Existe nesta depressão uma série de maciços, destacando-se dentre eles o de Baturité e a da Meruoca.

¹Texto adaptado de <http://www.adene.gov.br/nordeste/relevo.html>



ASPECTOS AMBIENTAIS

Relevo e Hipsometria nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD
- Corpos d'água

Classes Hipsométricas (m)

0 - 100	600 - 700	1200 - 1300
100 - 200	700 - 800	1300 - 1400
200 - 300	800 - 900	1400 - 1500
300 - 400	900 - 1000	1500 - 1600
400 - 500	1000 - 1100	1600 - 1700
500 - 600	1100 - 1200	> 1700

Fonte: Atlas Nacional do Brasil (IBGE, 2002) adaptado

0 100 200 Km



Figura 2.1 - Relevo e Hipsometria nas áreas susceptíveis à desertificação.

PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL

As isoietas de precipitação média anual do período de 1960 a 1990 foram delimitadas a partir das séries históricas de dados pluviométricos da Agência Nacional de Águas (CONEJO, 2005).

De acordo com a Figura 2.2 ao lado, verifica-se que nas Áreas Suscetíveis à Desertificação ocorre uma alta variabilidade espacial dos índices médios de chuva (600 a 2.100 mm). A região central é a mais crítica. Os menores valores de precipitação média estão localizados na divisa entre a Bahia e Pernambuco e numa pequena área no sudeste do Piauí. As regiões mais chuvosas situam-se nas proximidades das áreas litorâneas, com exceção da zona costeira do Estado do Rio Grande do Norte com valores de chuva inferiores a 800 mm. Também se verificam “manchas úmidas” no meio do semi-árido. São regiões de altitudes elevadas que apresentam altos índices pluviométricos. Dois exemplos marcantes são a região da Chapada Diamantina na Bahia (1.200mm) e a região do Planalto Sertanejo no Ceará, que chega a registrar até 1.800mm de médias pluviométricas.

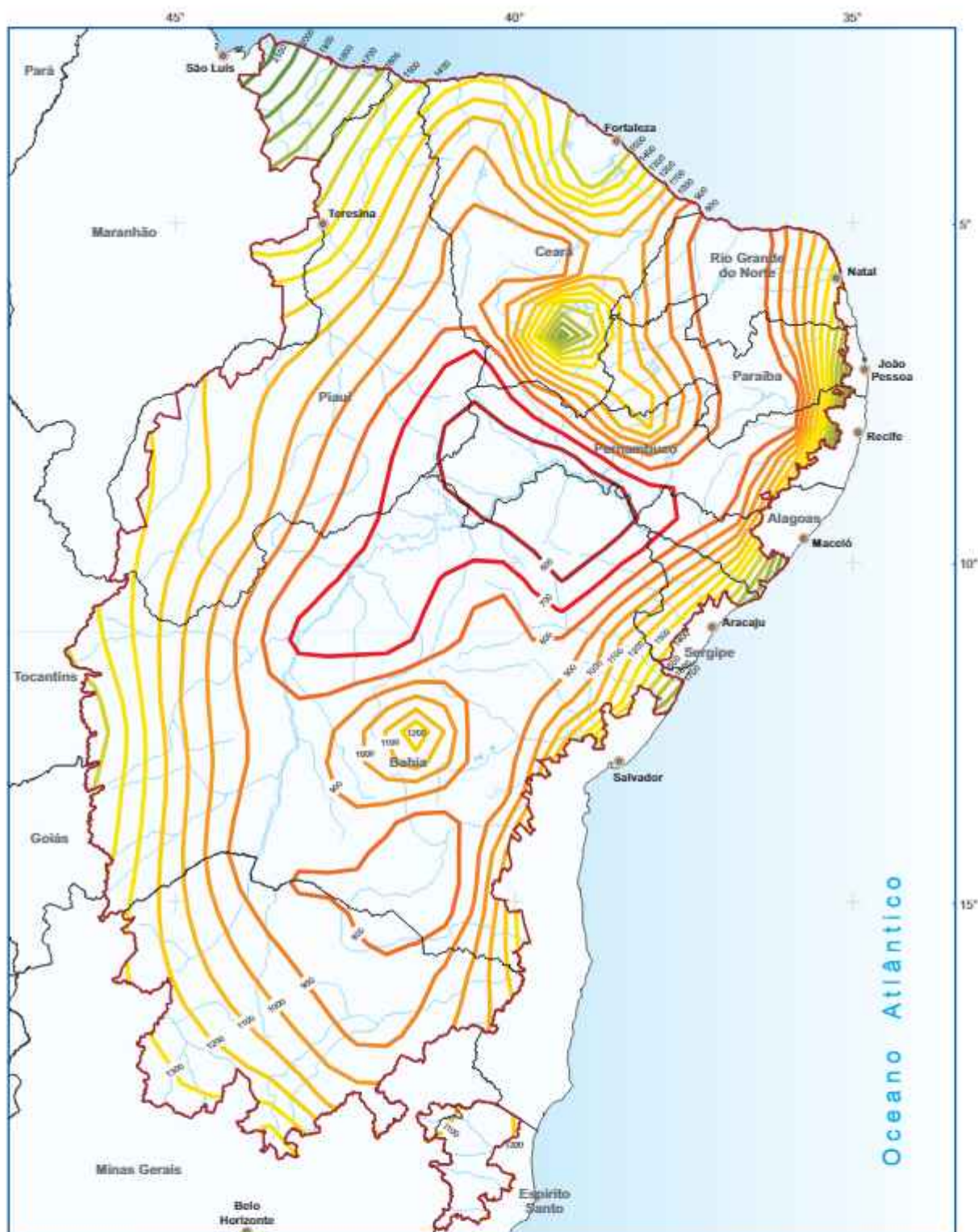
Um fato acessório que contribui para aumentar ainda mais as consequências dos baixos índices de chuva são as elevadas temperaturas que caracterizam a região. O resultante disso são os altos índices de evapotranspiração que ocorrem nas ASD. De acordo com este padrão (baixas precipitações e altas temperaturas) grande parte das ASD são caracterizadas como áreas de clima semi-árido e subúmido seco - pressuposto básico para enquadrar a região como foco da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - UNCCD.

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial - OMM, são necessárias séries históricas de dados climáticos de no mínimo 30 anos para caracterizar o clima de uma região. Conforme esse critério, no Brasil, não foram identificadas regiões áridas, ou seja, locais em que a relação precipitação / evapotranspiração é inferior a 0,20 e superior a 0,05. Entretanto, a Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente em parceria com o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - CPTEC/INPE, recentemente divulgou um estudo inédito no país¹ (MARENGO, 2006). Pela primeira vez os meteorologistas desenharam cenários para o clima no Brasil até o ano de 2100. O cenário otimista considera que as exigências de redução dos gases do efeito estufa do Protocolo de Kioto sejam cumpridas. Já o cenário pessimista pressupõe que isto não aconteça.

As previsões do cenário pessimista para a Região Nordeste são catastróficas. Segundo José Marengo, coordenador desse estudo, as temperaturas podem aumentar de 2°C a 5°C e a precipitação pode ter um ligeiro aumento até o final do século XXI. Apesar das anomalias positivas de chuva, espera-se que ocorra processo de “aridização” do Nordeste em razão das elevadas temperaturas ocasionarem aumento da evapotranspiração e diminuição da disponibilidade hídrica na região. Além disso, o desmatamento da Amazônia pode tornar o semi-árido mais seco.

Pode-se presumir que, se esses cenários se confirmarem, as atuais áreas suscetíveis à desertificação sejam enormemente ampliadas. Atualmente, já existem solicitações do Estado do Maranhão para incorporar mais municípios às atuais ASD. Porém, são necessários que os registros históricos de dados climáticos de longo período forneçam embasamento técnico para a inclusão de novas áreas como suscetíveis à desertificação.

¹ Notícia divulgada no jornal Correio Brasiliense (<http://noticias.correioweb.com.br>). Este estudo foi realizado por meteorologistas que fazem parte do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC.



ASPECTOS AMBIENTAIS

Precipitação Média Anual (1960 a 1990) nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD
- Cursos d'água

Precipitação Média (mm)

600	1400
700	1500
800	1600
900	1700
1000	1800
1100	1900
1200	2000
1300	2100



Fonte: ANA (CONEJO, 2005)

0 100 200 Km



Figura 2.2 - Precipitação média anual nas áreas suscetíveis à desertificação.

SOLOS

As ASD registram uma gama variada e dispersa de tipos de solos. A seguir são apresentados os tipos que mais se destacam (GUERRA, 2005).

Em 30% das ASD predominam solos do tipo **Latossolos** caracterizados por serem muito profundos, com textura variada, geralmente de origem sedimentar, relevo plano, fertilidade baixa a média. São solos bem drenados e aptos a irrigação. Estão presentes em 15% das ASD solos do tipo **Argissolos** que são geralmente profundos, com horizonte superficial variável e B textural. Quando são sódicos podem apresentar problemas de salinidade.

Os **Luvissolos Crômicos** (antigos Brunos não Cálcicos) são solos de baixa permeabilidade e muito suscetíveis à erosão. Sua ocorrência é marcante na região mais afetada pela seca, principalmente nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte.

Os **Neossolos Litólicos** ocorrem mais de 15% das ASD. São pouco desenvolvidos, rasos ou muito rasos, normalmente pedregosos e rochosos. Acontecem na região semi-árida em relevos ondulados a fortemente ondulados ou acidentados, por isto são muito susceptíveis à erosão. Os **Neossolos Quartzarenicos** (antigas Areias Quartzosas) ocupam 9% das ASD; apresentam geralmente espessura maior que 2m com baixa capacidade de retenção de água e infiltração muito elevada, além de baixa fertilidade natural, entretanto são classificados como aptos para irrigação.

Os **Planossolos** possuem profundidade média que em geral não ultrapassa 100cm. As camadas superficiais geralmente apresentam textura arenosa ou média, com horizonte B ou C apresentando textura argilosa muito dura conferindo drenagem ruim; verifica-se presença de rochas degradadas no material argiloso e transição abrupta entre as camadas. Estes solos são comuns nas partes mais baixas do relevo, em situação plana a suave ondulada. Os **Planossolos Nátricos** (Solonetz Solodizados) possuem o diferencial de apresentarem naturalmente altos teores de sais, sendo impróprios para a agricultura devido a presença de sódio.

De acordo com Cordeiro (2004), a maior parte dos solos salinos e sódicos ocorre principalmente em regiões áridas e semi-áridas, de baixas precipitações e alto déficit hídrico, onde os processos de salinização e sodificação são frequentemente acelerados por irrigação pouco eficiente e drenagem insuficiente. Nessa situação, caso não seja drenado artificialmente, pode tornar-se salino em período de tempo bastante curto, uma vez que parte da água se perde por evaporação, parte é removida pelas plantas, enquanto que a maior parte dos sais fica retida no solo.

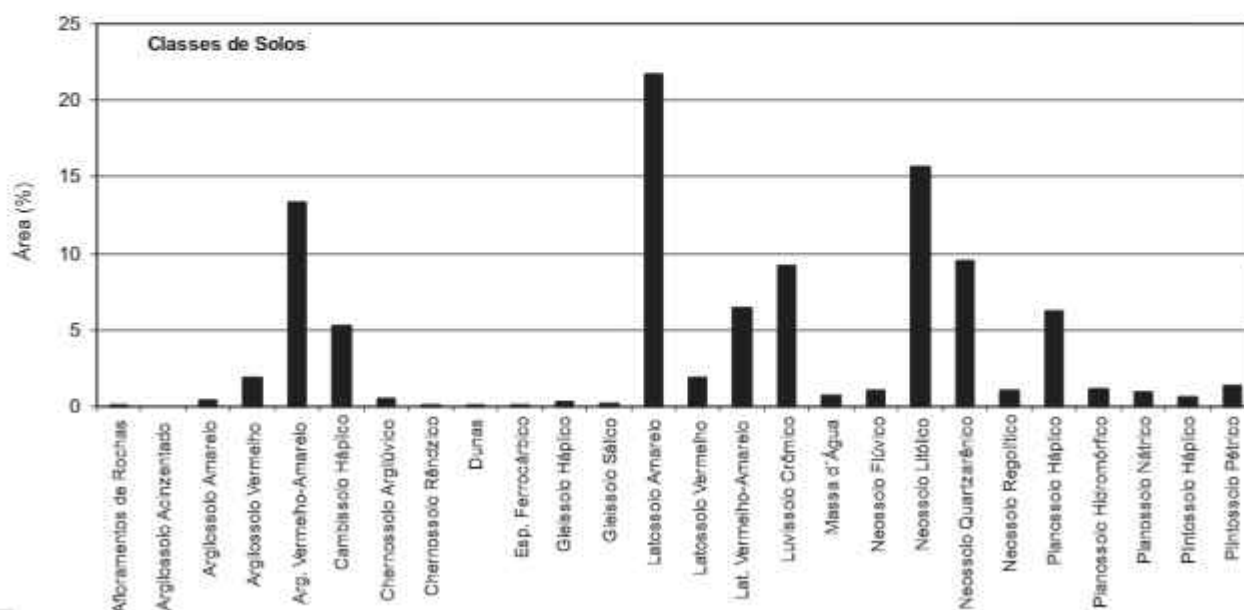
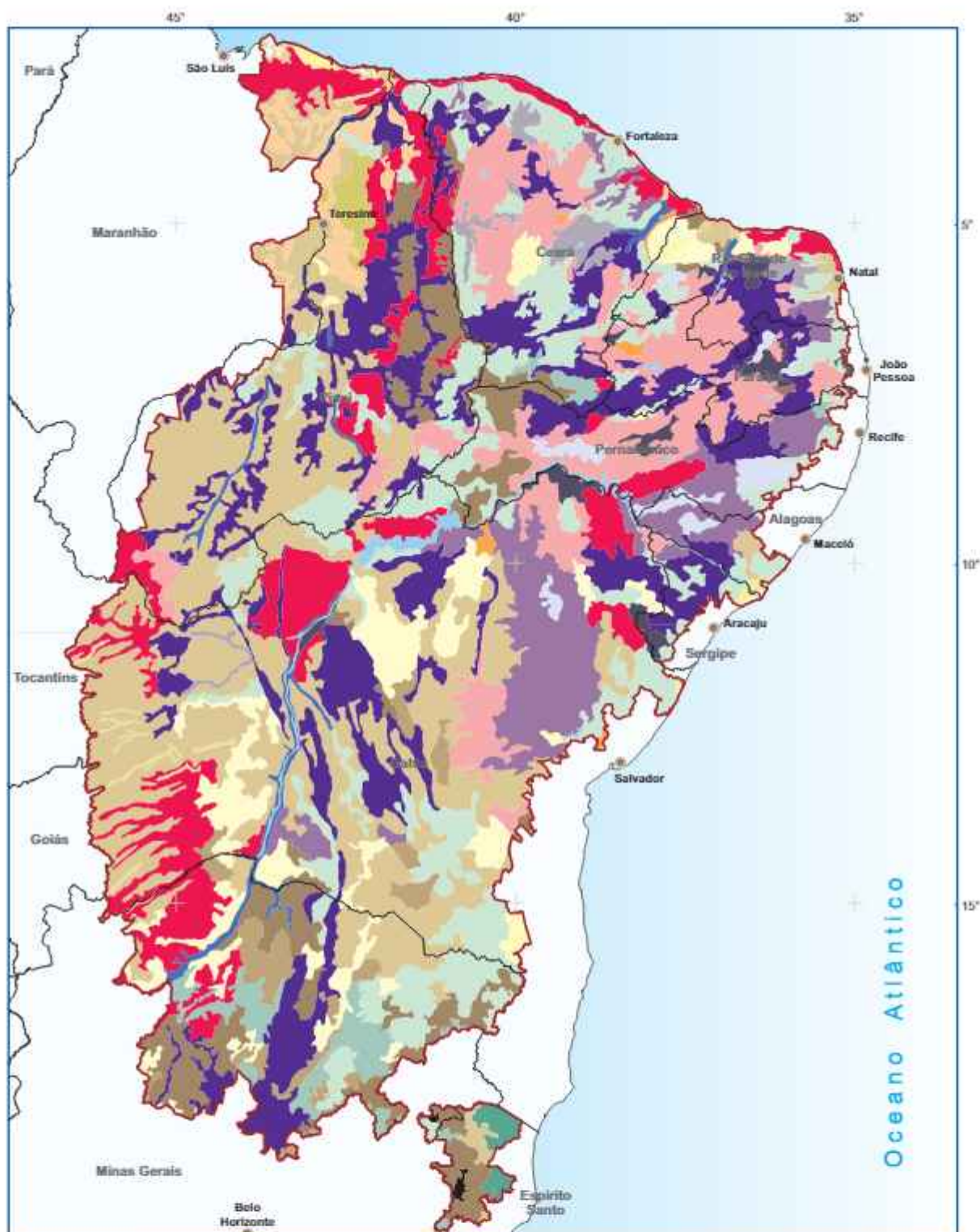


Figura 2.3 - Solos das áreas suscetíveis à desertificação.



ASPECTOS AMBIENTAIS

Solos das Áreas Susceptíveis à Desertificação



Figura 2.4 - Solos das áreas susceptíveis à desertificação.

POTENCIALIDADE AGRÍCOLA DOS SOLOS

As Áreas Susceptíveis à Desertificação foram classificadas de acordo com a potencialidade agrícola dos solos, levando-se em conta fatores como: fertilidade, características físicas e morfológicas, principais limitações e topografia. Observando as Figuras 2.5 e 2.6 verifica-se que os solos mais aptos para agricultura estão dispersamente distribuídos nas ASD e cobrem apenas 5% do seu território. Eles são caracterizados por serem profundos, bem drenados, predominantemente de textura média ou argilosa, com fertilidade natural variando de alta a média.

As áreas classificadas como desaconselháveis para o cultivo agrícola correspondem a 32% das ASD. Segundo o IBGE¹ (1992), essas áreas possuem limitações muito fortes de solos e/ou topografia.

Não foram identificados nas ASD solos com potencialidade agrícola na classe “boa a regular”. Esta categoria apresenta como limitação apenas a deficiência nutricional. Também não foi detectada a classe “regular a boa” cujos solos são propícios a inundação e deficientes em drenagem e nutrientes. Em compensação, 27,5% das ASD estão na categoria “regular”, cujos solos predominantes são deficientes em nutrientes com o agravante de possuírem teores elevados de alumínio. Também merece destaque a classe “regular a restrita”. Esta corresponde a 22% das ASD. Seus solos, além de possuírem as restrições da classe “regular”, ainda são pouco profundos e com presença de fortes declives.

A classe potencialidade restrita acrescenta às limitações a alta susceptibilidade à erosão. Essa categoria de solos está concentrada no Espírito Santo, Minas Gerais e sudeste da Bahia e ocupa 5,6% das ASD. A classe restrita a desfavorável está presente em 7,4% das ASD e possui teores elevados de sódio e deficiência de drenagem. Essas condições favorecem o surgimento de áreas salinizadas. A erosão e a salinização dos solos são dois dos principais processos formadores de áreas desertificadas. A prática agrícola intensiva nessas áreas é preocupante pois, se for mal manejada, fatalmente redundará em agravamento de processos de desertificação.

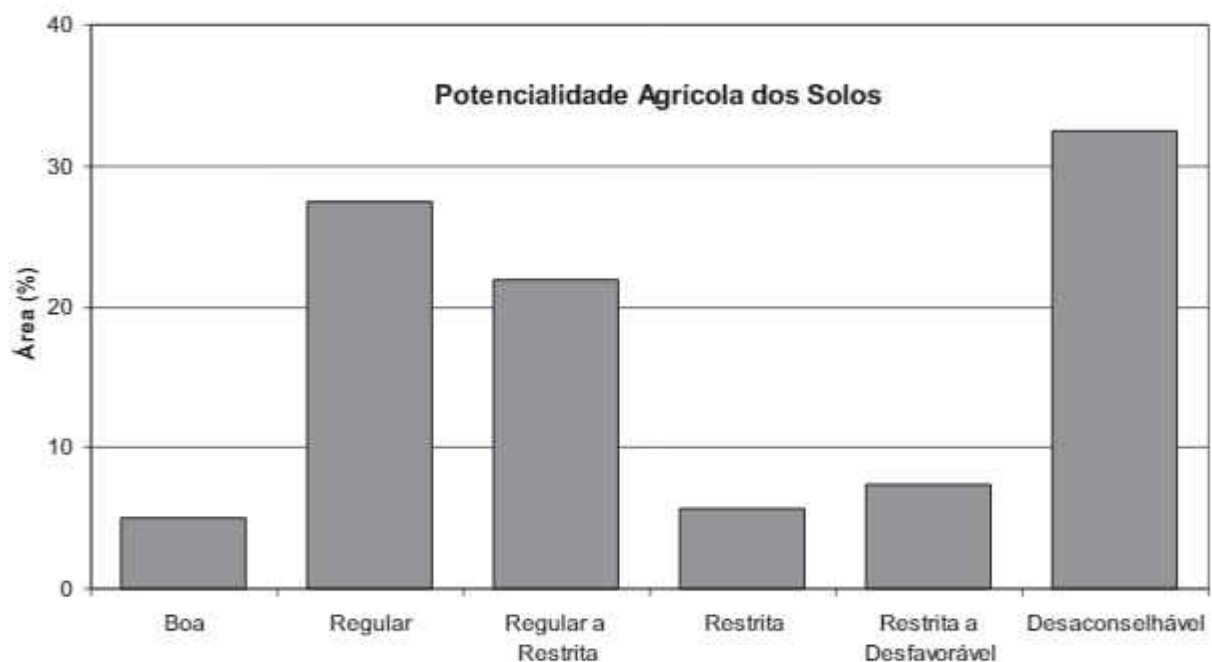
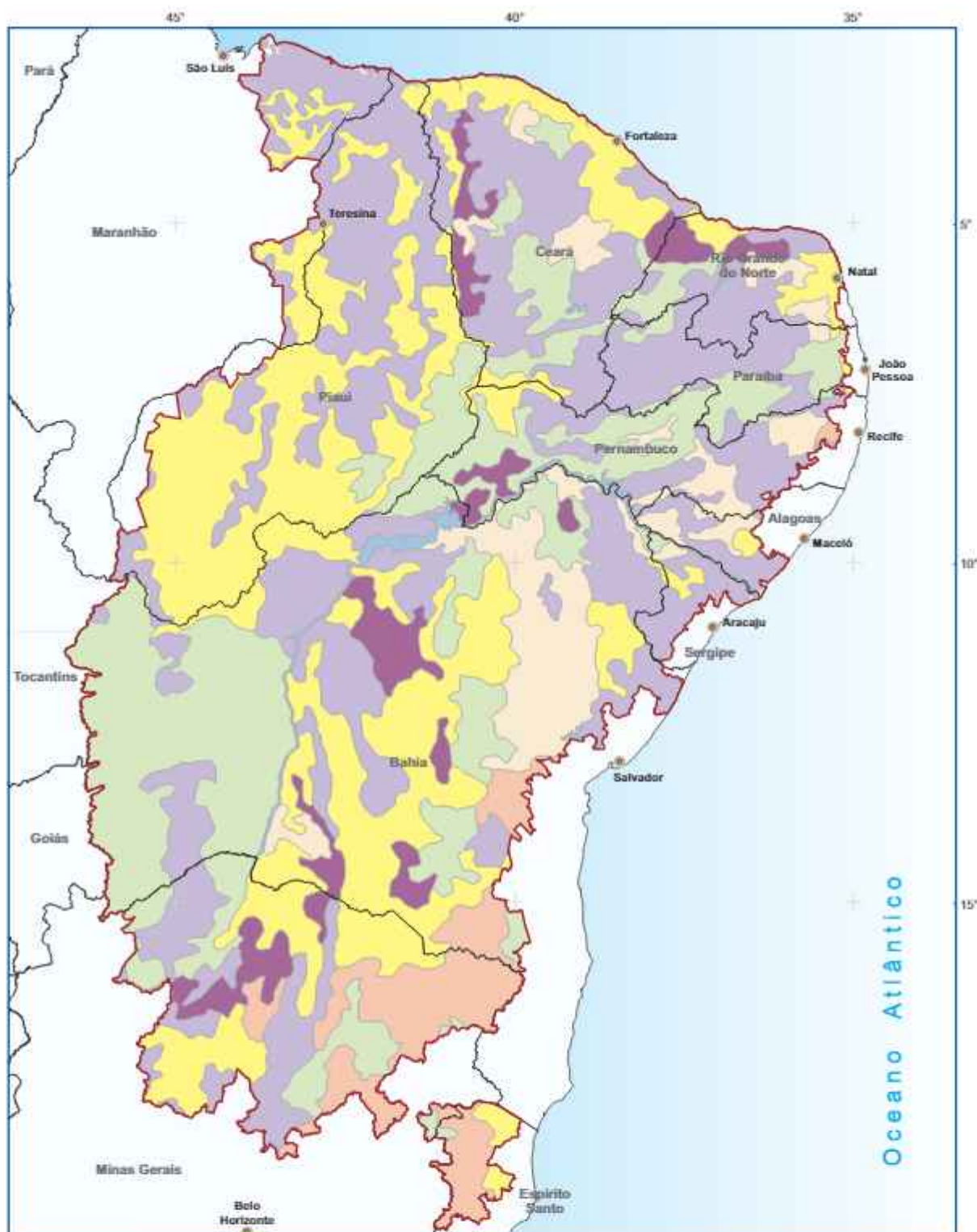


Figura 2.5 - Potencialidade agrícola dos solos das áreas susceptíveis à desertificação.

¹ IBGE. Atlas Nacional do Brasil, 1992



ASPECTOS AMBIENTAIS

Potencialidade Agrícola dos Solos das Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD
- Corpos d'água

Níveis de Potencialidade

- Boa
- Regular
- Regular a Restrita
- Restrita
- Restrita a Desfavorável
- Desaconselhável

Fonte: Atlas Nacional do Brasil, IBGE (1992)

0 100 200 Km



Figura 2.6 - Potencialidade agrícola dos solos das áreas suscetíveis à desertificação.

VEGETAÇÃO

Biomass

A Figura 2.7 mostra os biomas localizados nas ASD. A demarcação cartográfica dos principais biomas brasileiros foi definida em 2004 por meio de uma parceria entre o IBGE e o MMA. O resultado dessa parceria foi a elaboração do Mapa dos Biomas do Brasil (IBGE, 2004) em sua primeira aproximação.

Nas ASD pode ser encontrada uma parcela ínfima do bioma Amazônia localizada ao norte do Estado do Maranhão. Esta é uma região de transição entre a Amazônia, o Cerrado e a Caatinga. Este último consiste no bioma característico das ASD compreendendo cerca de 62% desta região.

O termo caatinga é de origem indígena e significa mata clara e aberta. A vegetação mais importante e onipresente nesse bioma é a Savana Estépica (Caatinga), que retrata em sua fisionomia decidual e espinhosa pontilhada de cactáceas e bromeliáceas, os rigores da seca, do calor e luminosidade tropicais. A Savana Estépica Nordeste abrange as várias formações vegetacionais do tipo estacional-decidual, com estratos arbóreo e gramíneo-lenhoso periódicos e com numerosas plantas suculentas, sobretudo cactáceas. As árvores são baixas, raquíticas, de troncos delgados e com esgalhamento profuso (IBGE, 2004).



A vegetação natural do Bioma Caatinga é bastante diversificada por apresentar vários outros ambientes associados. De acordo com levantamentos realizados pela Embrapa - Coordenadoria Nordeste, pode apresentar-se como: floresta perenifólia, floresta subperenifólia, floresta caducifólia, floresta subcaducifólia, cerrado, caatinga hipoxerófila e caatinga hiperxerófila (SILVA et al, 2004). Pode-se dizer que é uma vegetação xeromórfica com plantas adaptadas ao clima, ou seja, folhas transformadas em espinhos, cutículas altamente impermeáveis e caules suculentos, entre outros mecanismos desenvolvidos para reter, armazenar e diminuir a perda de água nos períodos de estiagem. Apresenta árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem as folhas na estação das secas (espécies caducifólias), além de muitas cactáceas. Algumas das espécies mais comuns do bioma são a emburana, a aroeira, o umbu, a baraúna, a maniçoba, a macambira, o mandacaru e o juazeiro.

De acordo com estudo multidisciplinar publicado pelo Banco de Dados Tropical (www.bdt.fat.org.br), o bioma Caatinga originalmente abrangia uma área de aproximadamente 1 milhão de km², ocupando vastas extensões semi-áridas. Atualmente, sua área remanescente é de 734.478 km², sendo que menos de 1% está sob proteção de unidades de conservação. Abrange cerca de 7% do território brasileiro, estendendo-se pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia e norte de Minas Gerais.



ASPECTOS AMBIENTAIS

Biomias das Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Biomias

- Amazônia
- Caatinga
- Cerrado
- Mata Atlântica

Fonte: Mapa dos Biomas do Brasil, (IBGE, 2004)
Fotos: André Pol e Marcos Santana

0 100 200 Km



Figura 2.7 - Biomas das áreas suscetíveis à desertificação.

VEGETAÇÃO

Cobertura Vegetal

O Mapa de Vegetação do Brasil reconstitui a situação da vegetação no território brasileiro na época do descobrimento pelos portugueses. Ele foi utilizado como base técnico-operacional para a elaboração do mapa dos biomas brasileiros. Na Figura 2.8 é mostrado o seu recorte para as Áreas Susceptíveis à Desertificação.

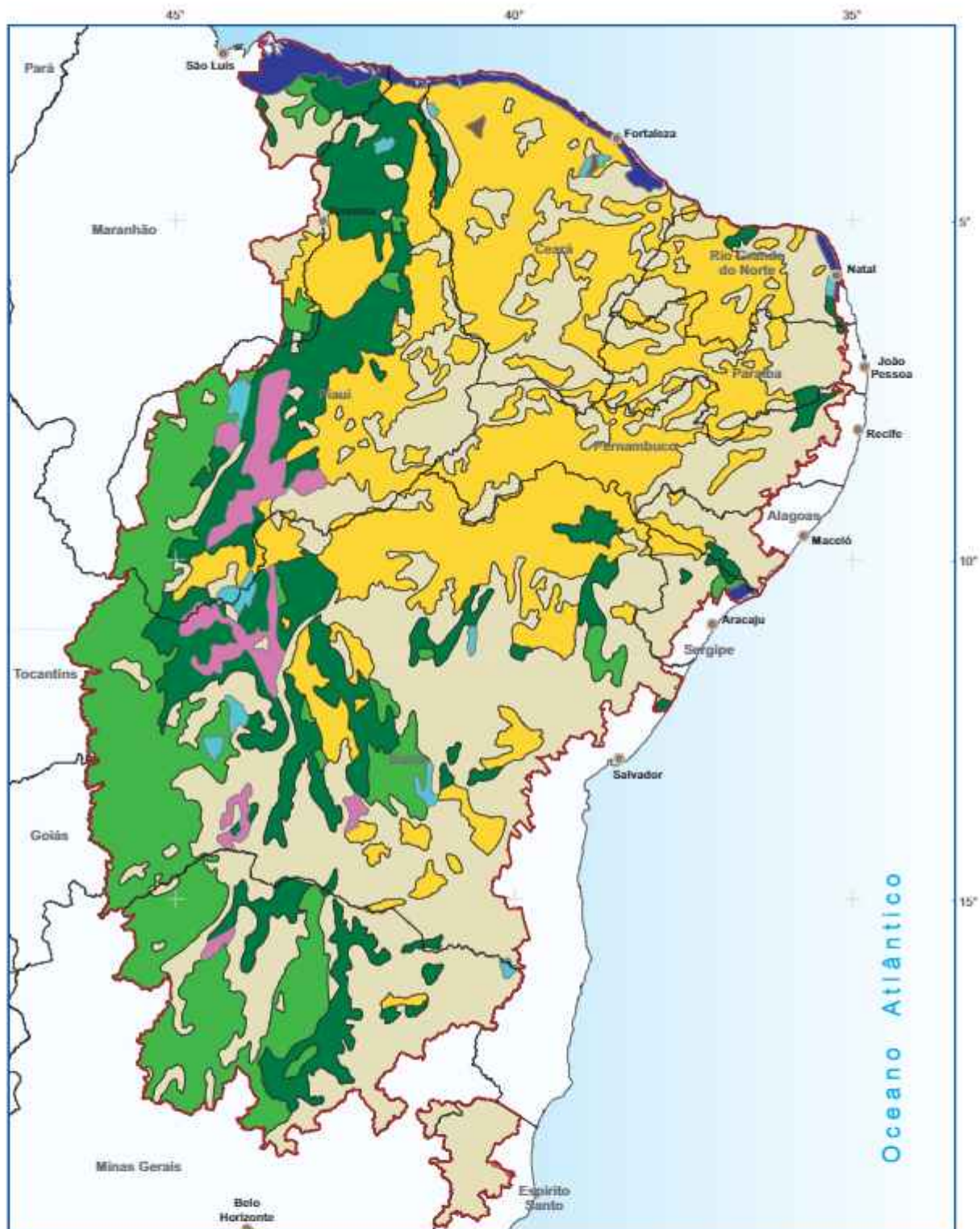
As formações campestres são constituídas pelas tipologias de vegetação abertas, mapeadas como savana, correspondente ao Cerrado que predomina na porção oeste das ASD. A formação savana estépica inclui a caatinga nordestina. O mapa traz ainda a indicação das áreas das formações pioneiras, que abrigam a vegetação das restingas, dos manguezais e dos alagados, além das áreas de tensão ecológica, onde ocorrem os contatos entre tipos de vegetação, e os chamados refúgios vegetacionais onde a vegetação em geral é constituída por comunidades relíquias (www.ibge.gov.br).

Uma informação relevante deste tema é a identificação das áreas de antropismo, ou seja, as áreas afetadas pelas atividades humanas. As demais categorias do mapa indicam as formações remanescentes, que correspondem à vegetação dos Biomas que permanece preservada ou pouco alterada.

A determinação das áreas antropizadas é de extrema importância para o estudo da desertificação haja vista que este conceito está incorporado no próprio conceito de desertificação adotado pela Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - UNCCD. Segundo esta Convenção, a alteração do ambiente pela ação humana é condição que intensifica a ação dos efeitos climáticos adversos que promovem degradação ambiental. Foi observado que as áreas susceptíveis à desertificação apresentaram 40,8% de sua área antropizada. As regiões mais afetadas correspondem ao que originalmente era ocupado pela Mata Atlântica seguido pela Caatinga. Esse estudo tem como referência o ano de 1992, porém, o MMA lançou, recentemente, um estudo mais atualizado da cobertura vegetal nativa dos biomas brasileiros (ano de referência 2002). Entretanto, apenas os resultados preliminares foram divulgados. A íntegra do mapeamento só estará disponível em 2007 mas, de acordo com os resultados preliminares, dentre os principais biomas das ASD, a Caatinga possui 62,6% da cobertura vegetal nativa intacta, o Cerrado 61,1% e a Mata Atlântica é o menos preservado, com 27,44%. O ano base do estudo foi 2002 e contou com a participação de técnicos do Ministério do Meio Ambiente, do IBGE, da Embrapa e de diferentes universidades, entre outros órgãos federais e entidades (www.mma.gov.br/portallbio).

Tabela 2.1 - Tipos de cobertura vegetal existentes nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

Tipos de Cobertura Vegetal	Área nas ASD (aproximada)	
	km ²	%
Área Antropizada	545.242,7	40,77
Área de Tensão Ecológica	179.150,7	13,39
Caatinga	364.844,0	27,28
Cerrado	189.077,6	14,14
Faciações da Floresta Ombrófila Densa	871,3	0,07
Floresta Tropical Caducifolia	30.018,7	2,24
Floresta Tropical Pluvial	196,7	0,01
Floresta Tropical Subcaducifolia	10.111,9	0,76
Manguezal e Campo Salino	162,1	0,01
Restinga	17.842,1	1,33



ASPECTOS AMBIENTAIS

Cobertura Vegetal das Áreas Suscetíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Cobertura Vegetal

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| ● Catinga | ● Floresta Tropical Subcaducifolia |
| ● Cerrado | ● Manguezal e Campo Salino |
| ● Faciões da Floresta Ombrófila Densa | ● Restinga |
| ● Floresta Tropical Caducifolia | ● Área Antropizada |
| ● Floresta Tropical Pluvial | ● Área de Tensão Ecológica |

Fonte: Atlas Nacional do Brasil, IBGE (2002)

0 100 200 Km



Figura 2.8 - Cobertura vegetal das áreas suscetíveis à desertificação.

VEGETAÇÃO

Unidades De Conservação

As Unidades de Conservação (UC) representam uma das melhores estratégias de proteção aos atributos e patrimônios naturais. Nestas áreas, a fauna e a flora são conservadas, assim como os processos ecológicos que regem os ecossistemas, garantindo a manutenção do estoque da biodiversidade (www.ibama.gov.br). Estão organizadas de acordo com seus objetivos de manejo e tipos de uso: Proteção Integral e Uso Sustentável.

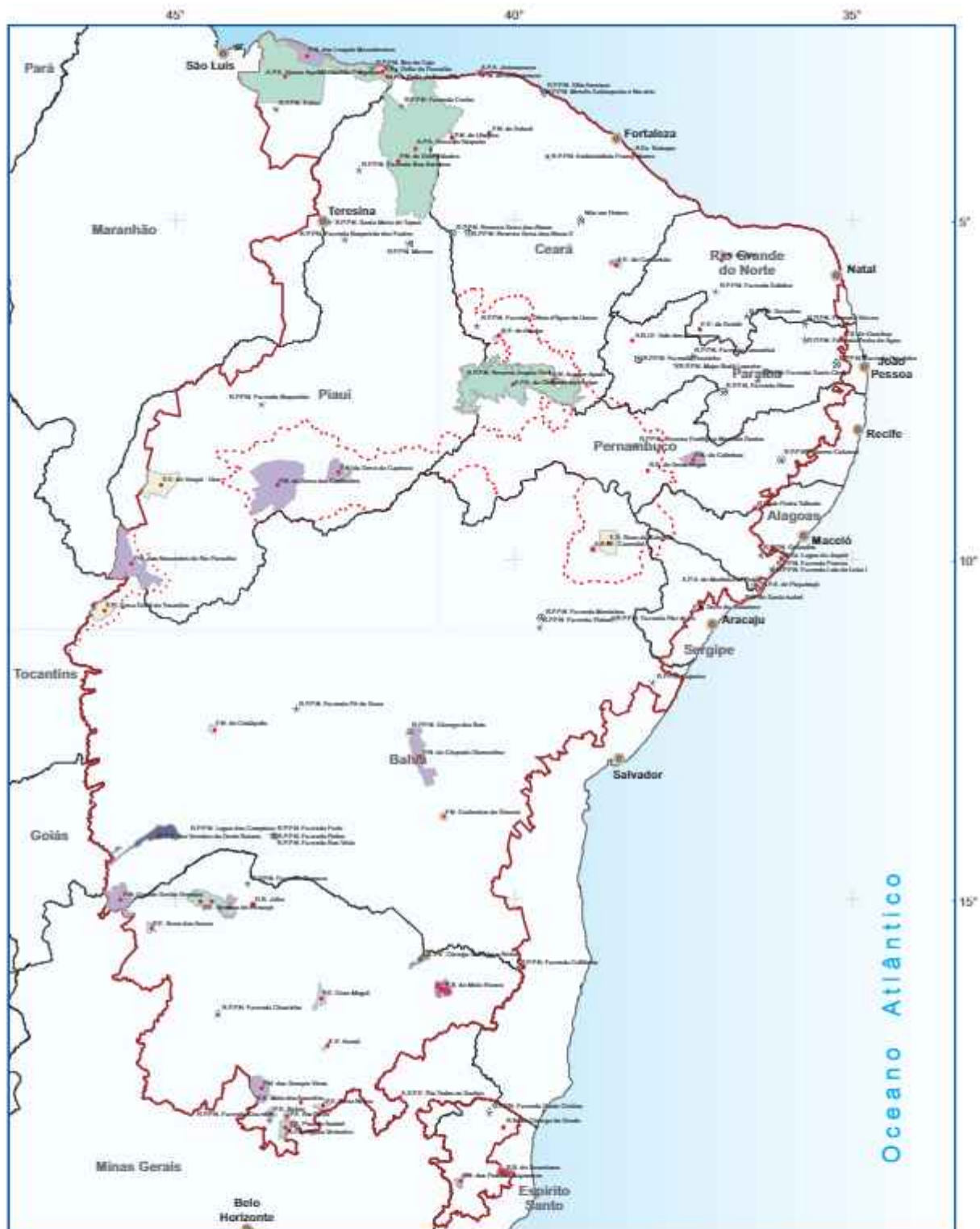
Inseridas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD estão aproximadamente 110 unidades de conservação, sendo 47 destas Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN, enquadrada no tipo Uso Sustentável, que têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso direto de parcela dos seus recursos naturais. A criação de uma RPPN é um ato voluntário do proprietário, que decide constituir sua propriedade, ou parte dela, em área protegida com o objetivo de conservar a diversidade biológica local, sem que isto ocasione perda do direito de propriedade. Tal iniciativa constitui importante instrumento de proteção e conservação do bioma caatinga em suas diversas fisionomias e interfaces, pois só depende da decisão dos proprietários.

As demais categorias de UC's presentes nas ASD, são: Proteção Integral, Estações Ecológicas (EE), Reservas Biológicas (REBIO), Parques Nacionais (PARNA), Refúgios de Vida Silvestre (RVS); Uso Sustentável - Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Reservas Extrativistas (RESEX) e Florestas Nacionais (FLONA). Além das UC's federais, ainda estão presentes na região UC's estaduais como: duas Áreas Sob Proteção Especial (ASPE), sete Parques Estaduais (PE).

A área aproximada protegida por unidades de conservação nas ASD é de 66.591 km², o que corresponde a 5% dessa região.

Tabela 2.2 - Unidades de Conservação existentes nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

Sigla	Nome da Unidade de Conservação	Nº de Unidades	Área aproximada nas ASD (km ²)
<i>Uso Sustentável</i>			
APA	Áreas de Proteção Ambiental	13	42.215,68
ARIE	Áreas de Relevante Interesse Ecológico	2	76,19
ASPE	Áreas sobre Proteção Especial	2	242,83
EE	Estações Ecológicas	8	3.854,23
FLONA	Florestas Nacionais	5	629,19
RESEX	Reservas Extrativistas (Estadual)	3	291,75
RPPN	Reservas Particulares do Patrimônio Natural	47	48,05
<i>Proteção Integral</i>			
PARNA	Parques Nacionais	14	15.848,19
PE	Parques Estaduais	7	1.190,80
REBIO	Reservas Biológicas	8	913,06
RVS	Reservas de Vida Silvestre	1	1.280,48
Total		110	66.590,45



ASPECTOS AMBIENTAIS

Unidades de Conservação das Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Unidades de Conservação**
- Capitais
 - Limites Estaduais
 - Limites das ASD
 - Corredores Ecológicos
 - Áreas de Proteção Ambiental - APA
 - Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ARIE
 - Estações Ecológicas - EE
 - Florestas Nacionais - FLONA
 - Parques Nacionais - PARN
 - Parques Estaduais - PE
 - Reservas Biológicas - REBIO
 - Reservas Extrativistas - RESEX
 - Reservas de Vida Silvestre - RVS
 - Áreas Sob Proteção Especial - ASPE
 - Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN

Fonte: Unidades de Conservação do Brasil, IBAMA (2006)

0 100 200 Km



Figura 2.9 - Unidades de Conservação das áreas susceptíveis à desertificação.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

O Brasil, como signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB assumiu o compromisso de estabelecer suas prioridades de ações no campo da Biodiversidade.

Para atender a esta demanda e para subsidiar a elaboração da Política Nacional de Biodiversidade, foi implementado o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO, com o objetivos de identificar as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, avaliar os condicionantes socioeconômicos e as tendências atuais da ocupação humana do território brasileiro, bem como formular as ações mais importantes para conservação dos nossos recursos naturais.

Com este intento, o PROBIO apoiou, no período de 1998 a 2000, a realização de cinco grandes avaliações regionais divididas por bioma, envolvendo especialistas, tomadores de decisão e organizações não-governamentais. Com uso de metodologia inovadora, que pressupôs a elaboração prévia de documentos por especialistas, foi realizada discussão para indicação, por consenso, de áreas e de ações prioritárias para todo o País.

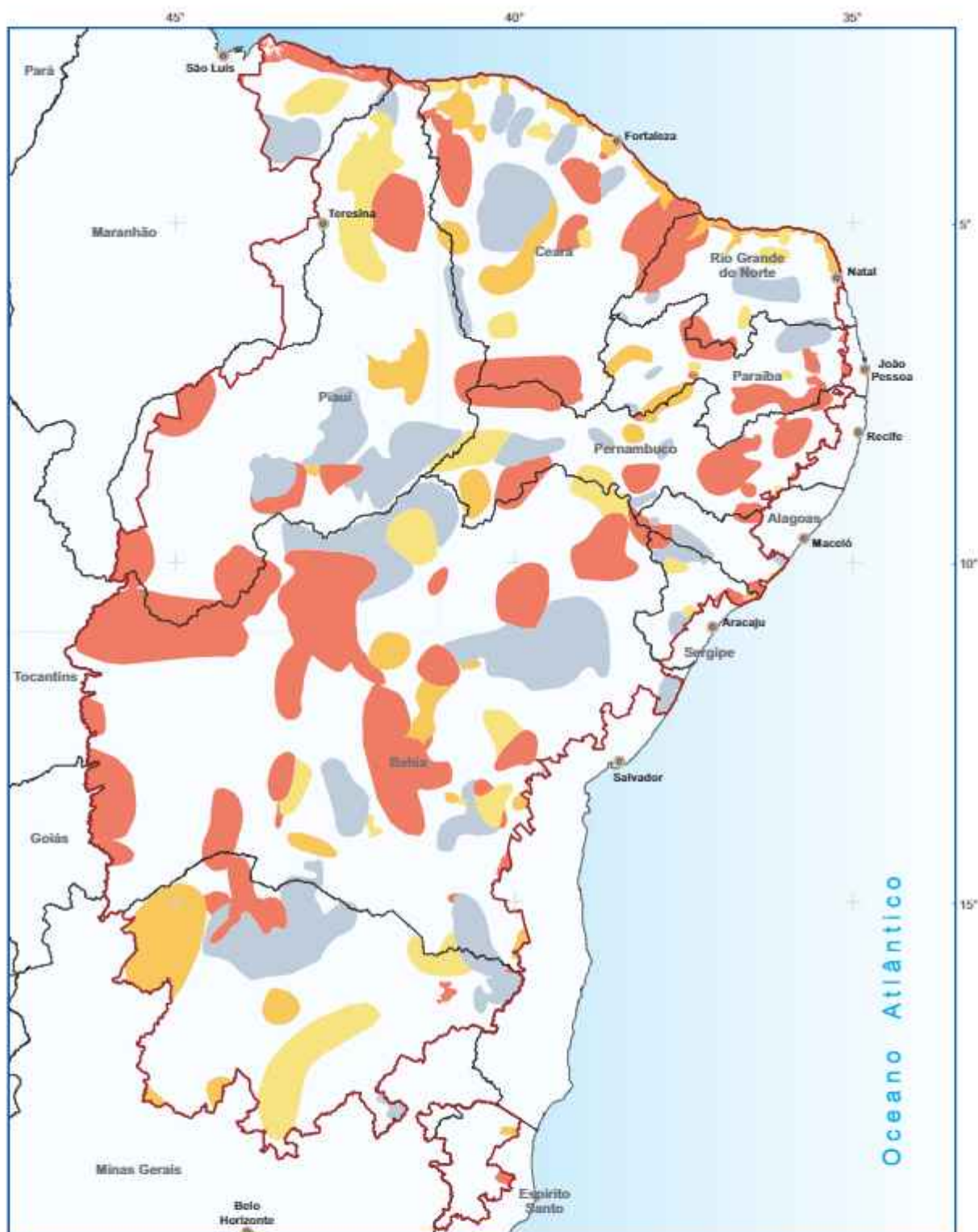
O processo resultou na identificação de 900 áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade na Amazônia; Cerrado e Pantanal; Caatinga; Mata Atlântica e Campos Sulinos e Zona Costeira e Marinha. Além disso, pela primeira vez, foi possível avaliar os condicionantes socioeconômicos e as tendências atuais da ocupação humana do território brasileiro (MMA/SBF, 2004).

No que tange às Áreas Susceptíveis à Desertificação, foi constatado que 29,8% de seu território está enquadrado como área prioritária para conservação da biodiversidade, sendo que a maior parte dessa área (19,3%) foi classificada na categoria de prioridade extremamente elevada. Além disso, as ASD possuem 12% de sua área insuficientemente conhecida sendo, portanto, classificada como área prioritária para pesquisa.

É notório que a desertificação está intimamente relacionada à perda da biodiversidade. Ambos os temas apresentam alto grau de sinergia. Quando se fala em ações de combate à desertificação, de alguma forma elas estão associadas a ações de conservação da biodiversidade. Sendo assim, é importante que a abordagem destes temas caminhem no sentido de potencializar os recursos financeiros disponíveis visando a objetivos comuns. Neste contexto, este estudo constitui numa ferramenta de fundamental importância para o direcionamento de ações, projetos e políticas públicas voltadas para a conservação e o manejo sustentável da biodiversidade e para o combate à desertificação.

Tabela 2.3 - Classificação das Áreas Prioritárias para a Conservação da biodiversidade nas Áreas Susceptíveis à Desertificação.

Classificação das Áreas Prioritárias	Área nas ASD (aproximada)	
	km ²	%
Extremamente alta	258.916,0	19,31
Muito alta	66.424,5	4,95
Alta	74.187,9	5,53
Insuficientemente conhecida	161.736,0	12,06



ASPECTOS AMBIENTAIS

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade nas ASD

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Classificação das Áreas Identificadas

- Extremamente alta
- Muito Alta
- Alta
- Insuficientemente conhecida

Fonte: MMA/SBF (2004)

0 100 200 Km



Figura 2.10 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade das ASD.

RECURSOS HÍDRICOS

Divisão Hidrográfica Nacional

Em 2006, a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente lançou o Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. Este é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei 9.433 de janeiro de 1997.

As bases conceituais para a elaboração do PNRH foram definidas por essa Lei. Dentre elas se destacam: a ratificação da dominialidade pública das águas; a prioridade para o consumo humano e para a dessedentação de animais em situações de escassez; os usos múltiplos das águas; seu valor econômico; a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política; a descentralização e a participação social no processo de gestão; a utilização integrada e sustentável da água; os conceitos de integração e articulação, tanto do ponto de vista dos processos socioambientais quanto políticos e institucionais.

A base físico-territorial para a elaboração e a implementação do PNRH consiste na Divisão Hidrográfica Nacional - DHN, conjunto de 12 regiões hidrográficas cuja delimitação foi aprovada pela Resolução Nº 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH de 15 de outubro de 2003. Essas 12 divisões principais foram subdivididas em Unidades de Planejamento - UP, em caráter transitório, até que o CNRH aprove a subdivisão definitiva. Essa subdivisão foi realizada em dois níveis de desagregação. No subnível 1 foram geradas 56 UPs, as quais foram novamente subdivididas em 273 unidades (subnível 2). Dentre as Regiões Hidrográficas da DHN, seis estão parcialmente incluídas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação. Elas são relacionadas no quadro seguinte.

Tabela 2.4 - Área e vazão média dos recursos hídricos nas Áreas Susceptíveis à Desertificação.

Região Hidrográfica	Área (km ²)	Área nas ASD		Vazão Média (m ³ /s)
		(km ²)	%	
Atlântico Leste	388.160	284.633	73,3	1.492
Atlântico Nordeste Ocidental	274.301	26.329	9,6	2.683
Atlântico Nordeste Oriental	286.802	261.526	91,2	779
Atlântico Sudeste	214.629	11.383	5,3	3.179
Parnaíba	333.056	267.593	80,3	763
São Francisco	638.576	488.257	76,5	2.850

Fonte: MMA/SRH, PNRH (2006)

Grande parte dos rios dessas regiões são de caráter intermitente, ou seja, só têm água durante a estação chuvosa. Dentre os perenes se destaca o Rio São Francisco, conhecido como o rio da integração nacional. Neste rio está localizada a usina de Sobradinho, uma das maiores usinas hidrelétricas do país. Além disso, ao longo do seu vale foram instalados vários projetos de irrigação com destaque para o pólo de Juazeiro/Petrolina que em plena região semi-árida produz frutas com elevada produtividade para exportação e para abastecer o mercado nacional.

O rio São Francisco tem sido motivo de muita discussão em razão do projeto de integração de bacias que visa assegurar a oferta de água a mais de nove milhões de brasileiros que habitam o Nordeste Setentrional, situado ao norte da bacia do São Francisco, engloba os Estados do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, parte de Pernambuco (Agreste) e parte de Alagoas. O Governo Federal desenvolve paralelamente outro projeto que visa a implementar ações de revitalização do rio São Francisco.



ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos

Divisão Hidrográfica Nacional nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| ● Capitais | Divisão Hidrográfica Nacional |
| ⬭ Limites Estaduais | Atlântico Leste |
| ⬭ Limites das ASD | Atlântico Nordeste Ocidental |
| ⬭ Cursos d'água | Atlântico Nordeste Oriental |
| ⬭ DHN | Atlântico Sudeste |
| ⬭ Unidades de Planejamento (Sub 1) | Paraíba |
| ⬭ Unidades de Planejamento (Sub 2) | São Francisco |

Fontes: MMA/SRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006); Resolução Nº 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH de 15 de outubro de 2003

0 100 200 Km



Figura 2.11 - Divisão hidrográfica nacional nas áreas susceptíveis à desertificação.

RECURSOS HÍDRICOS

Vazão Específica

O cartograma ao lado mostra as vazões específicas nas unidades hidrográficas de planejamento (subnível 2) das seis regiões hidrográficas localizadas nas ASD. A vazão específica corresponde à vazão média de uma bacia por unidade de área. Esta variável indica o potencial de produção de água de uma determinada região. No Brasil, a vazão específica média é igual a 21 L/s.km². Os valores mais baixos se encontram nas bacias da região semi-árida, que apresentam valores muito inferiores à média nacional.

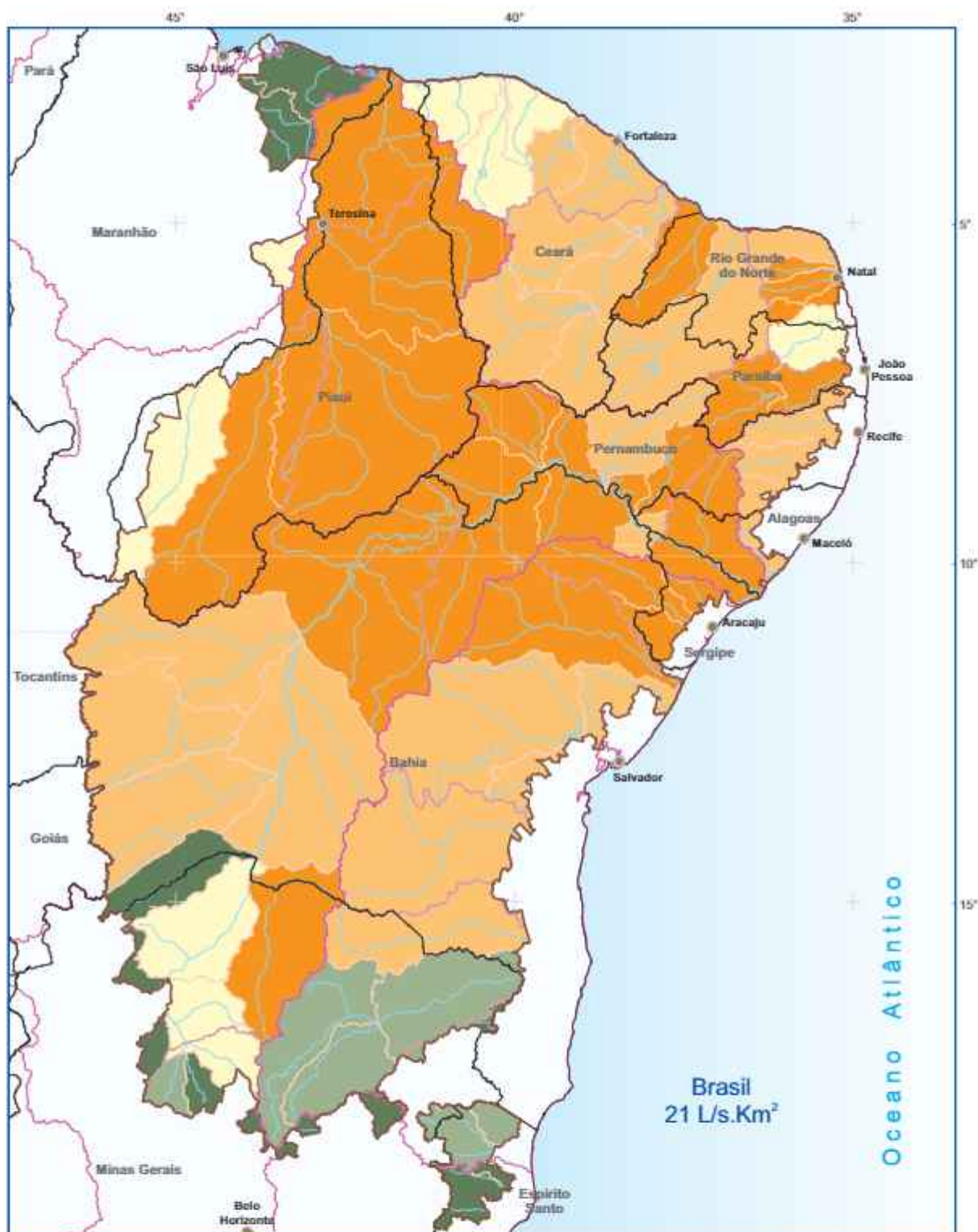
Nas Áreas Susceptíveis à Desertificação predominam regiões com potencial de produção de água muito reduzido. A Tabela 2.5 apresenta quantitativamente as classes de vazão específica nas ASD ilustrados na Figura 2.12. Em 80% das ASD essa variável apresenta valores inferiores a 4 L/s.km². Apenas os Estados do Maranhão, Minas Gerais e Espírito Santo apresentam valores mais elevados. As regiões em situação mais crítica estão localizadas nos Estados do Piauí, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Um fator que agrava o problema da reduzida disponibilidade em determinados pontos dessa região é a elevada concentração demográfica, acarretando forte demanda hídrica e comprometimento da qualidade dos corpos d'água, o que tem gerado situações de escassez e de conflitos entre usuários. Em algumas capitais, por exemplo, há sérias dificuldades para suprimento da demanda de água para abastecimento urbano.

De forma geral, as ASD são marcadas por grandes conflitos de uso dos recursos hídricos, o que compromete seriamente a condição de vida de sua população. Uma conjugação de fatores leva a esse cenário: o baixo desenvolvimento socioeconômico aliado às condições hídricas desfavoráveis, combinando alta evapotranspiração, baixa precipitação e, em muitas regiões, solos desfavoráveis às atividades agrícolas (TUCCI et al., 2000).

Tabela 2.5 - Áreas e porcentagens das áreas das classes de vazão específica nas ASD

Vazão Específica (L/s.km ²)	Área nas ASD	
	km ²	%
0,3 a 2,0	568.545,3	42,44
2,0 a 4,0	506.805,6	37,83
4,0 a 6,0	119.433,1	8,91
6,0 a 8,0	83.521,0	6,23
8,0 a 12,9	61.460,0	4,59



ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos

Vazões Específicas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD
- Cursos d'água
- DHN
- Unidades de Planejamento (Sub 1)
- Unidades de Planejamento (Sub 2)

Vazões Específicas (L/s.km²)

- 0.3 - 2.0
- 2.0 - 4.0
- 4.0 - 6.0
- 6.0 - 8.0
- 8.0 - 12.9

Fontes: MMA/SRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006); ANA (Conexjo, 2005)

0 100 200 Km



Figura 2.12 - Vazões específicas das áreas suscetíveis à desertificação.

RECURSOS HÍDRICOS

Demandas de Recursos Hídricos

Dentre os diversos usos da água que implicam na redução da disponibilidade hídrica (usos consuntivos) os mais importantes são os usos urbano (doméstico e público), rural (comunidades), agropecuário (irrigação e animal) e industrial. Dentre estes, a irrigação é o setor que mais demanda água. Nas ASD não é diferente, este é o que mais consome água dos mananciais, principalmente na região do Vale do São Francisco.

Como nas ASD, em geral, a disponibilidade de água é reduzida, os conflitos entre os diferentes usuários de recursos hídricos são uma constante. Além disso, dois fatores têm contribuído significativamente para intensificar essas disputas. Um deles é o crescente aumento da “consciência ambiental”. Cada vez mais as pessoas estão se convencendo de que é fundamental preservar os recursos naturais para garantir a sobrevivência das gerações futuras. Outro fator preponderante é a demanda urgente pelo aumento dos atuais níveis de crescimento da economia brasileira. Porém, uma das principais limitações a esse crescimento é a disponibilidade de energia. Para que o país possa crescer em ritmo acelerado nos próximos anos é preciso ampliar o setor energético. Entretanto, segundo Vieira et.al. (2000), após a instalação da usina de Xingó, o potencial hidrelétrico Nordeste foi praticamente todo aproveitado. Apesar deste ser um uso não consuntivo, ou seja, não afeta significativamente a quantidade de água, pode ter efeitos sobre a qualidade ou sobre o regime de vazões dos mananciais.

As demandas de água para os diversos usos consuntivos foram estimadas a partir de estudos realizados pela Agência Nacional de Águas - ANA (CONEJO, 2005). A seguir, são apresentadas as vazões de retirada, que corresponde à vazão extraída pelo usuário, e a vazão de consumo, que é calculada pela diferença entre as vazões de retirada e a que retorna para a bacia, ou seja, a vazão efetivamente consumida.

No cartograma ao lado (Figura 2.14) estão representados por unidades hidrográficas de planejamento (Subnível 1) as vazões de retirada de água para os principais usos. Também é identificada a localização das usinas hidrelétricas em operação (11), em inventário final (21), em estudo de viabilidade (6) e em projeto básico (2). A Figura 2.13 apresenta as vazões de retirada, consumo e retorno por tipo de usuário no país.

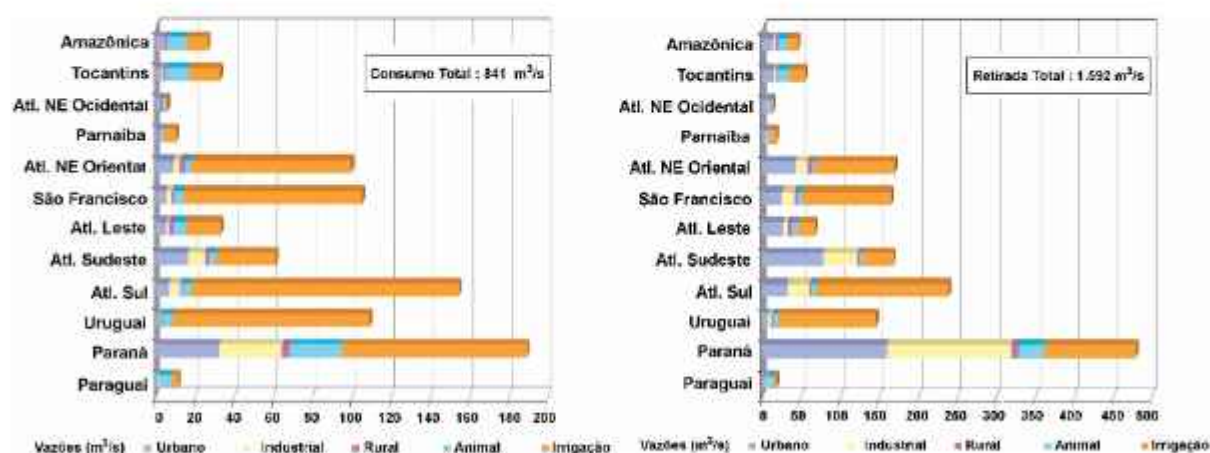
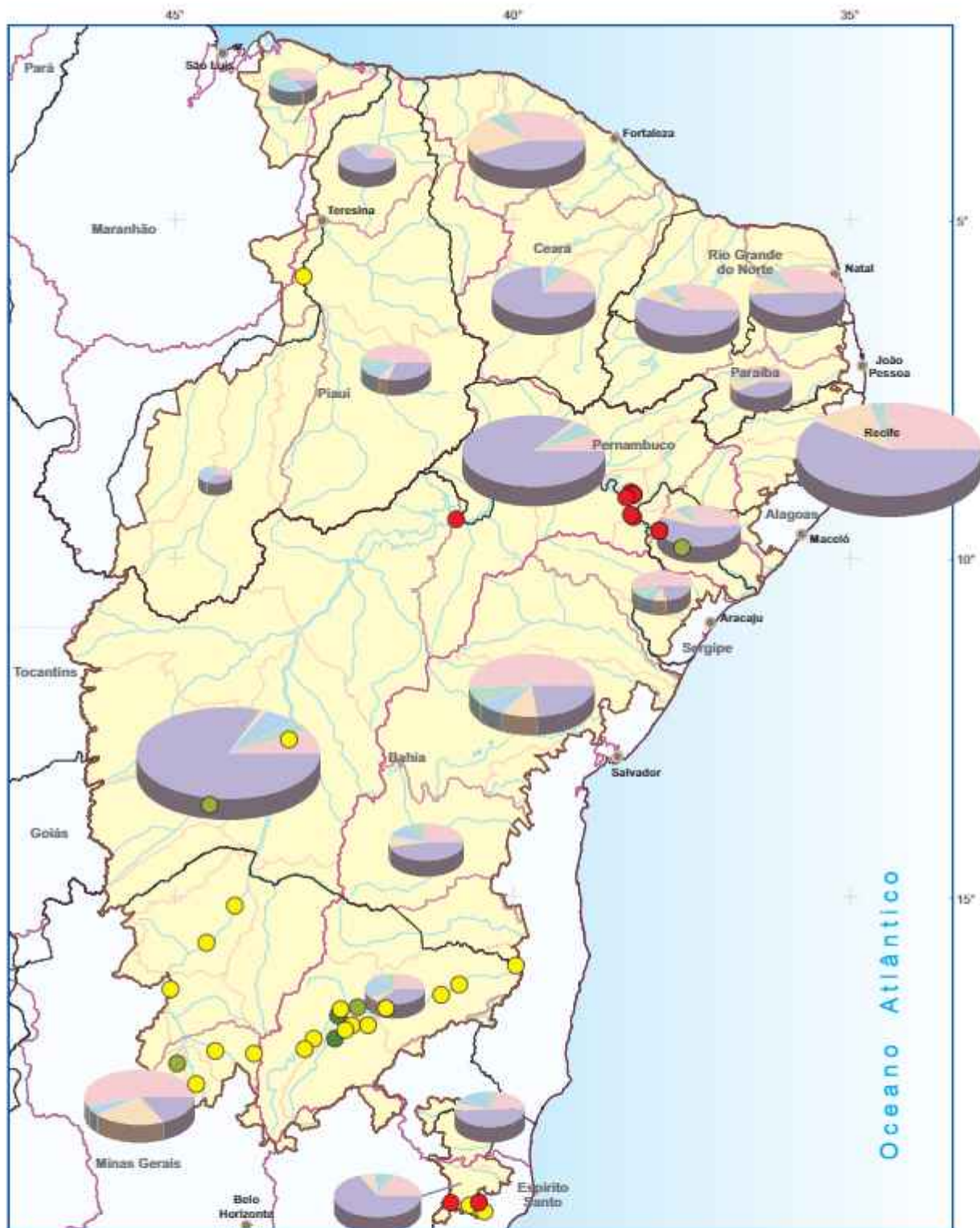


Figura 2.13 - Vazões de retirada e de consumo por tipo de uso distribuídas nas Regiões Hidrográficas.



ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos

Demandas de Recursos Hídricos nas Áreas Suscetíveis à Desertificação



Figura 2.14 - Demandas de recursos hídricos nas áreas suscetíveis à desertificação.

RECURSOS HÍDRICOS

Relação entre Demanda e Disponibilidade Média

Os estudos elaborados pela ANA (CONEJO, 2005) como subsídio para a elaboração do PNRH avaliaram a relação demanda/disponibilidade de água nas doze Regiões Hidrográficas Brasileiras. Os resultados mostram que o Brasil é rico em termos de disponibilidade hídrica, mas apresenta uma grande variação espacial e temporal das vazões. As bacias localizadas em áreas que apresentam uma combinação de baixa disponibilidade e grande utilização dos recursos hídricos passam por situações de escassez e estresse hídrico.

Um dos indicadores analisados por Conejo (2005) foi a relação espacial entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a vazão média acumulada. Esse índice, adotado pela European Environmental Agency e Organização das Nações Unidas, define o quociente entre a retirada total anual e a vazão média de longo período, que é classificado em cinco intervalos percentuais. Cada intervalo corresponde a uma classe de disponibilidade hídrica para atendimento das demandas, variando de excelente a muito crítica (PNRH, 2006).

Analisando a relação entre a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos nas ASD, observa-se a ocorrência de 67% da área em condição excelente, 3% em confortável, 22% em preocupante, 4% em crítica e 4% em muito crítica. As duas últimas classes estão localizadas na Região Hidrográfica do Atlântico NE Oriental, nos Estados de Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

Há que se considerar que esses resultados foram obtidos considerando a vazão média anual, não refletindo, portanto, a oferta hídrica disponível ao longo do ano. Quando se considera a vazão de estiagem (95% de permanência), as regiões em situação crítica a muito crítica aumentam consideravelmente.

No âmbito dos recursos hídricos no Nordeste, vale a pena ressaltar o trabalho pioneiro realizado pelo Projeto Áridas (1995). Este projeto teve como objetivo elaborar uma nova proposta para o desenvolvimento sustentável do Nordeste e elaborar modelos de planejamento e de gestão para o desenvolvimento sustentável em níveis regional, estadual e municipal. A formulação deste projeto foi idealizada a partir dos desdobramentos da “Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-áridas” - ICID (Magalhães, 1992). O Áridas resultou em uma série de 49 estudos temáticos organizados em sete grupos de trabalho, dentre eles, o GT de Recursos Hídricos. Neste grupo temático foi realizado um amplo diagnóstico das disponibilidades e demandas de recursos hídricos do Nordeste. Além disso, foram projetados cenários (tendencial e desejado) e analisados os impactos de possíveis mudanças climáticas sobre a vulnerabilidade às secas no Nordeste.

Tabela 2.6 - Áreas e porcentagens das áreas das classes da relação entre a vazão de retirada e a vazão média acumulada de longo período nas ASD

Relação Demanda / Disponibilidade média (%)	Classificação	Área nas ASD	
		km ²	%
até 5,0	Excelente	901.445,4	67,28
5,0 a 10,0	Confortável	46.649,0	3,48
10,0 a 20,0	Preocupante	296.926,8	22,16
20,0 a 40,0	Crítica	52.995,4	3,96
> 40	Muito Crítica	41.755,2	3,12

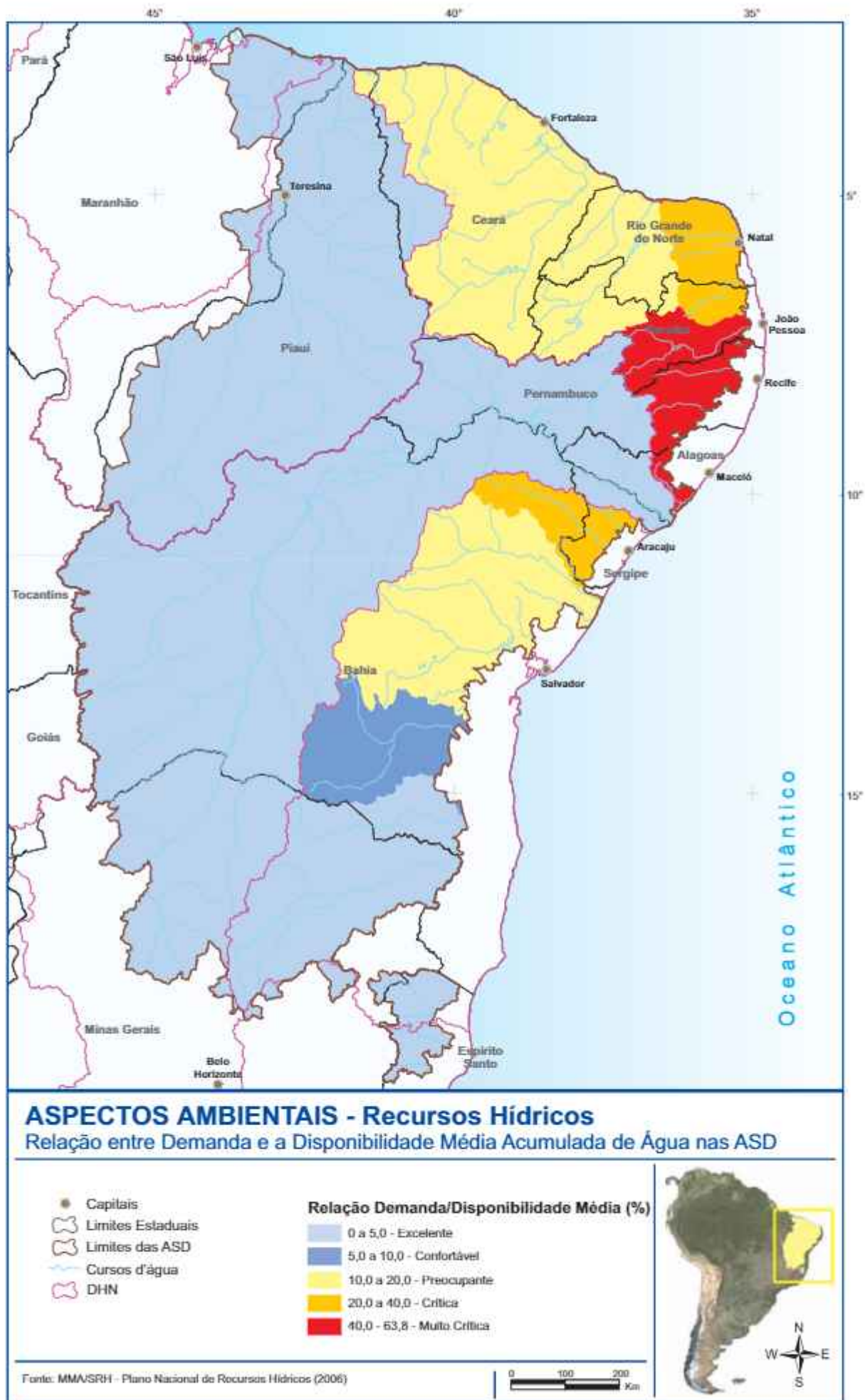


Figura 2.15 - Relação entre demanda e disponibilidade média acumulada de água nas áreas suscetíveis à desertificação.

RECURSOS HÍDRICOS

Águas Subterrâneas

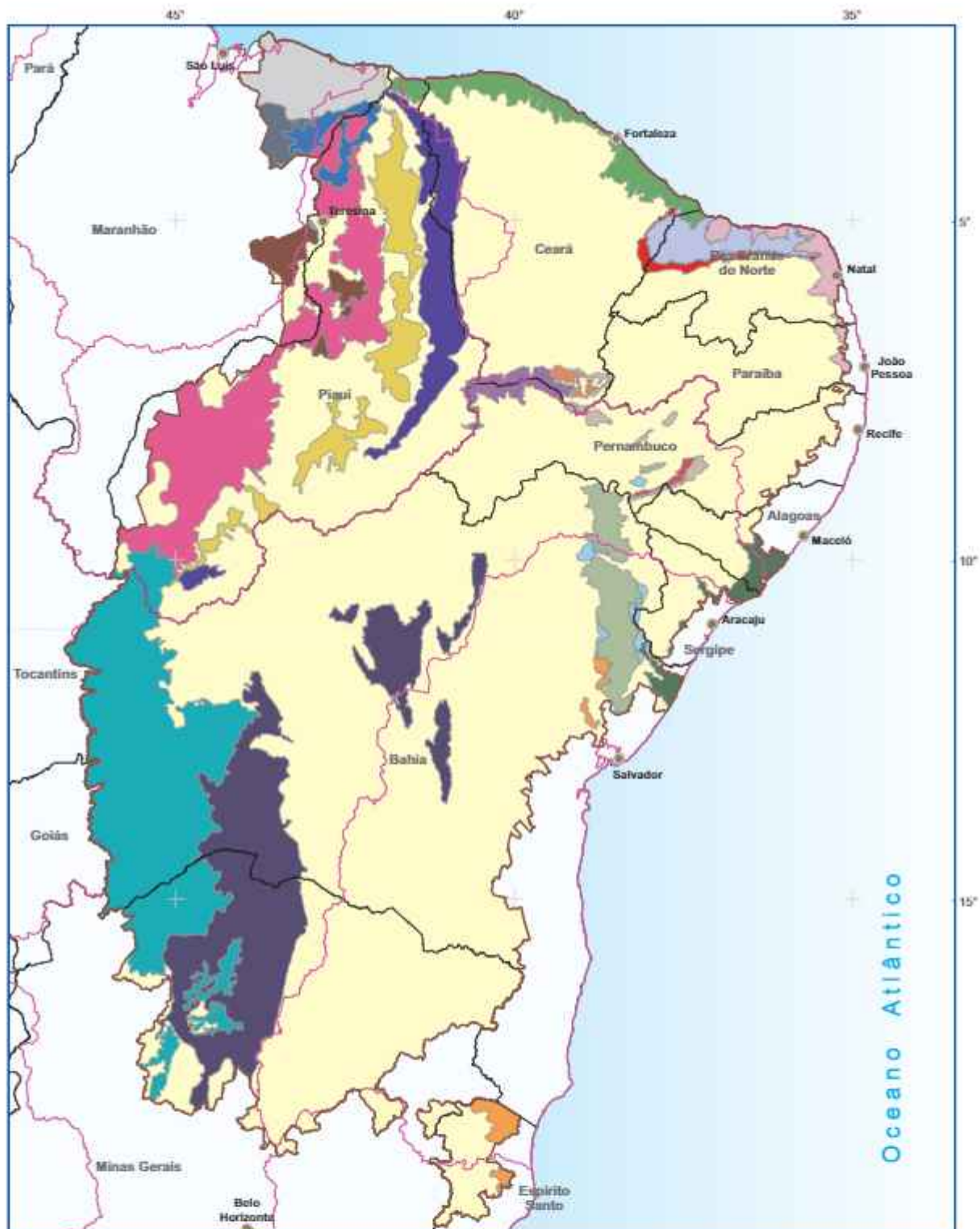
Grande parte das ASD é formada por terrenos cristalinos. Nesses terrenos, a produtividade, bem como a qualidade das águas subterrâneas, depende da existência de estruturas de fraturamento. Nas regiões de clima semi-árido, o manto de intemperismo é pouco espesso (1 a 3 metros) ou inexistente, restringindo ainda mais a potencialidade desses terrenos. Outros fatores associados como baixas precipitações, distribuição irregular das chuvas, cobertura vegetal esparsa especialmente no bioma caatinga, favorecem o escoamento superficial em detrimento da infiltração. Assim, no cristalino do semi-árido brasileiro, os poços muito comumente apresentam vazões entre 1 e 3 m³/h e elevado conteúdo salino, acima do limite de potabilidade. Apesar disso, em muitas comunidades do interior nordestino esses poços constituem a fonte de abastecimento disponível. O uso de dessalinizadores torna possível a utilização dos poços de água com elevada salinidade. A falta de critérios de locação de poços e de programas de manutenção das obras de captação torna elevada a quantidade de poços abandonados e desativados nesta área (CONEJO, 2005). Tentando mudar esse quadro, a Secretaria de Recursos Hídricos do MMA está desenvolvendo no semi-árido o Programa Água Doce, que tem como prioridade a recuperação e a construção de sistemas de dessalinização em comunidades difusas com difícil acesso a água potável.

A construção de barragens subterrâneas em leitos de cursos de água temporários também vem se constituindo numa solução hídrica importante para o cristalino do semi-árido, permitindo a reserva de água para o consumo humano, dessedentação animal e a prática de agricultura de subsistência. A disponibilidade de água subterrânea dos principais sistemas aquíferos localizados em todo ou em parte nas ASD é apresentada na Tabela 2.7 e na Figura 2.16. Os valores apresentados correspondem à área total dos aquíferos e não apenas à parte inserida nas ASD.

Tabela 2.7 - Disponibilidade de águas subterrâneas nos principais sistemas aquíferos das ASD

Sistema Aquífero	Tipo ¹	Região Hidrográfica Dominante	Área de Recarga (km ²)	Espessura média (m)	Precipitação (mm/ano)	Reserva (m ³ /s)	
						Renovável	Explotável ²
Jandaíra	CF	Atl. NE Ori.	11.589	600	823	30,5	6,1
Açu	P,C		3.674	200	881	10,5	2,1
Itapecuru	P,L		204.979	100	1.836	1.074,00	214,8
Corda	P,L,C		35.266	160	1.371	46	9,2
Motuca	P,L		10.717	1.470	15	3	
Poti-Piauí	P,L,C	Tocantins/Araguaia Parnaíba	117.012	400	1.342	650	130
Cabeças	P,L,C		34.318	300	1.104	36	7,2
Serra Grande	P,L,C		30.450	500	943	63,5	12,7
Barreiras	P,L,C	Atl. Leste Atl. SE Atl. NE Ori. Atl. NE Ocid. Tocantins/Araguaia	176.532	60	1.938	1.085,00	217
Beberibe	P,L,C	Atl. NE Ori.	318	100	2.073	2	0,4
Marizal	P,L,C	Atl. Leste São Francisco	18.797	200	514	36	7,2
São Sebastião	P,L,C	Atl. Leste	6.783	-	1.358	41	8,2
Inajá	P,L,C	São Francisco	956	300	722	1,5	0,3
Tacaratu	P,L	São Francisco	3.890	200	965	14,5	2,9
Exú	NE	Atl. NE Ori.	6.397	-	777	3	0,6
Missão Velha	P,L,C	Atl. NE Ori.	1.324	130	1.115	1	0,2
Urucua-Areado	P,L	São Francisco Parnaíba	144.086	300	1.294	1.182,00	236,4
Bambu	CF	Tocantins/Araguaia	181.868	-	1.165	201,5	40,3
TOTAL			2.761.086			20.473,20	4.094,60

1: P: Poroso; L: Livre; C: Confinado; CF: Cárstico-Fraturado. 2: 20% das reservas renováveis. / -: Dados insuficientes
Fonte: ANA (CONEJO, 2005)



ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos

Águas Subterrâneas - Principais Sistemas Aquíferos Sedimentares das ASD

● Capitais	Sistemas Aquíferos		
⬮ Limites Estaduais	■ Açú	■ Corda	■ Motuca
⬮ Limites das ASD	■ Bambuí e equivalentes	■ Dunas MA	■ Poti-Piauí
⬮ DHN	■ Barreiras - AL, SE	■ Exu	■ Serra Grande
	■ Barreiras - BA a RJ	■ Inajá	■ São Sebastião
	■ Barreiras - CE	■ Itapecuru	■ Tacaratu
	■ Barreiras - PA, MA	■ Jandaíra	■ Urucua-Areado
	■ Barreiras - RN a PE	■ Marizal	■ Não aquífero
	■ Cabeças	■ Missão Velha	

Fonte dos Dados Básicos: ANA (Conejo, 2005)

0 100 200 Km



Figura 2.16 - Águas Subterrâneas - principais sistemas aquíferos sedimentares das áreas suscetíveis à desertificação.



III - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

POPULAÇÃO RURAL

Analisando o comportamento da população rural nas Áreas Susceptíveis à Desertificação entre os anos de 1991 e 2000 verifica-se que, em regra, este extrato populacional diminuiu consideravelmente. Apenas nos Estados de Alagoas e Sergipe, e em alguns poucos municípios das ASD, registraram-se taxas de crescimento populacional positivas. Em 72,6% dos municípios houve redução da população na zona rural. Em todas as ASD, mais de um milhão de pessoas deixou o campo no período 1991/2000.

Mesmo em regiões onde ocorreram, nesse mesmo período, expansão da atividade agrícola, como é o caso do oeste baiano, o crescimento da população rural foi negativo. A principal razão dessa tendência é a migração do homem do campo para a cidade. Nessas áreas, o modelo agrícola predominante é altamente tecnificado, exigindo quantidade reduzida de mão-de-obra.

Um dos poucos locais onde a taxa de crescimento populacional rural foi superior a 2% a.a. foi na região de Juazeiro e Petrolina. Nesta região foram instalados perímetros de irrigação gerenciados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf, que possibilitaram a expansão agrícola local. Entretanto, as culturas implantadas nessa região, ao contrário do oeste baiano, demandam muita mão-de-obra. Além disso, concentração da terra não é tão intensiva.

A seguir, são apresentados o histogramas de frequência acumulada da população rural e os quantitativos por Estado deste extrato populacional.

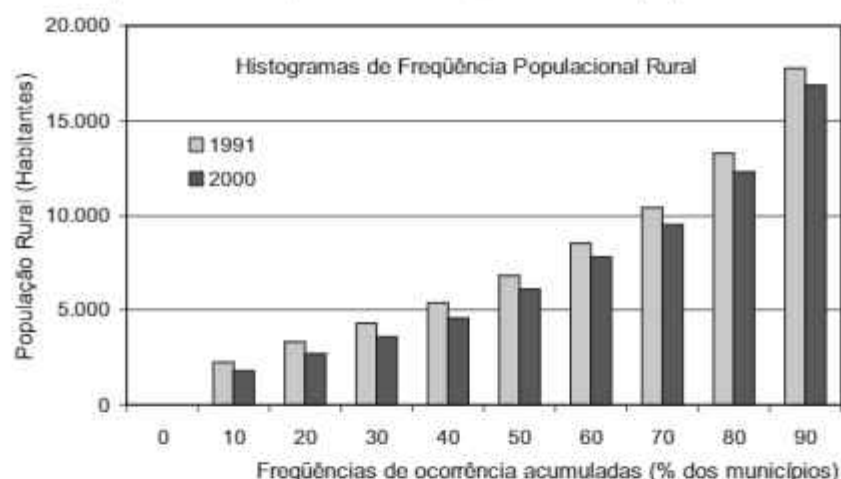


Figura 3.1 - Histogramas de frequência de ocorrência da população rural municipal em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação.

Tabela 3.1 - Caracterização demográfica da população rural municipal em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação

Estado	População Rural			Taxa de Crescimento Populacional
	1991	2000	Diferença	
Maranhão	353.211	342.579	-10.632	-0,3390
Piauí	1.202.128	1.044.354	-157.774	-1,5511
Ceará	2.204.644	2.115.343	-89.301	-0,4584
Rio Grande do Norte	707.271	699.285	-7.986	-0,1261
Paraíba	1.076.214	924.803	-151.411	-1,6706
Pernambuco	1.620.457	1.501.573	-118.884	-0,8430
Alagoas	594.091	598.722	4.631	0,0863
Sergipe	361.354	374.812	13.458	0,4071
Bahia	3.643.317	3.320.521	-322.796	-1,0255
Minas Gerais	1.006.456	866.247	-140.209	-1,6531
Espírito Santo	210.513	182.952	-27.561	-1,5471
Total	12.979.656	11.971.191	-1.008.465	-0,8946

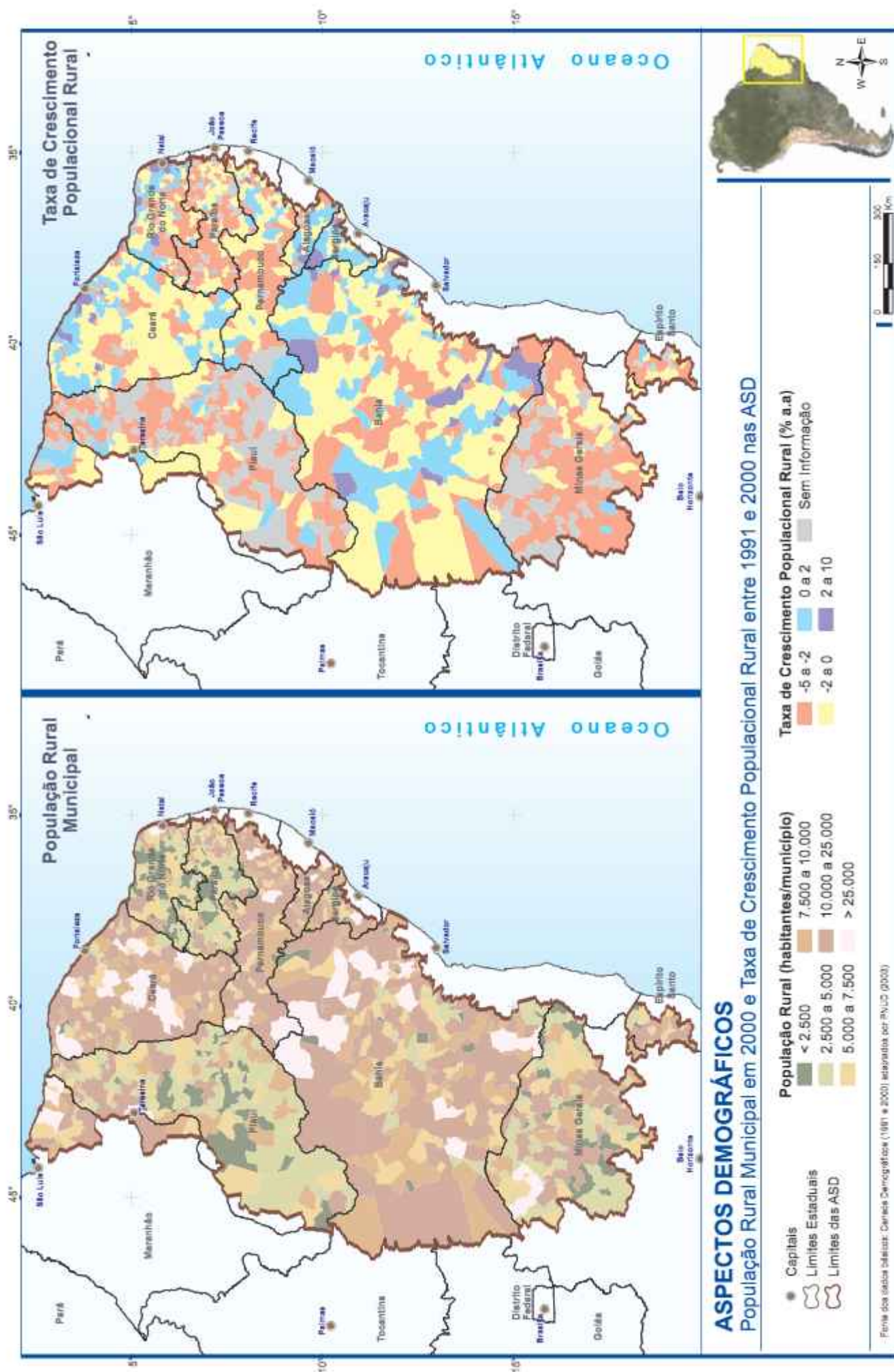


Figura 3.2 - População rural municipal em 2000 e taxa de crescimento populacional rural entre 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação.

POPULAÇÃO URBANA

Analisando a tendência populacional urbana nas Áreas Susceptíveis à Desertificação entre os anos de 1991 e 2000 verificou-se que a taxa de crescimento deste extrato foi positiva na maioria dos municípios estudados. Na área total, o crescimento médio anual foi de 2,5%. A concentração da população nas cidades também aumentou neste período. Em 1991, a taxa de urbanização foi de 54,7% enquanto que em 2000 subiu para 62,4%. Apesar desse aumento, a região ainda é uma das menos urbanizadas do país. A taxa de urbanização nacional em 2000 era de 82%.

Foram identificadas, em todas as ASD, 23 cidades com população superior a 100 mil habitantes. Dentre estas, a maior é Fortaleza, com cerca de 2 milhões de habitantes. Juntas, essas cidades correspondem a 36% de toda população urbana das ASD. Os municípios sem informação de taxa de crescimento são aqueles que se emanciparam após 1991 e que não foi possível se estimar a população urbana neste ano. Nos casos em que a estimativa foi possibilitada, as taxas de crescimento populacional urbano foram as mais elevadas.

A seguir, são apresentados o histogramas de freqüência acumulada da população urbana e os quantitativos por Estado deste extrato populacional. Além disso, são relacionadas as cidades com população superior a 100 mil habitantes.

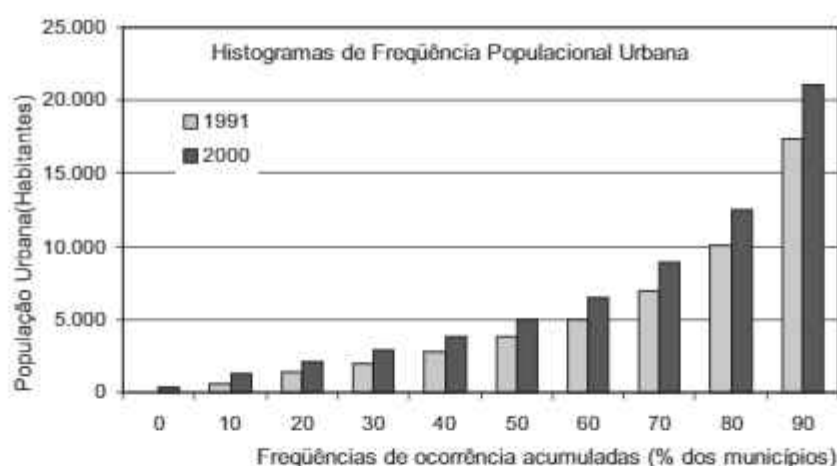


Figura 3.3 - Histogramas de freqüência de ocorrência da população urbana municipal em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação.

Tabela 3.1 - Caracterização demográfica da população urbana municipal em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação

UF	População Urbana			Taxa de Crescimento Populacional	Taxa de Urbanização		Municípios com População Urbana Maior que 100.000 Habitantes
	1991	2000	Diferença		1991	2000	
MA	228.973	318.563	89.590	3,7372	39,33	48,18	Timon
PI	1.349.638	1.767.312	417.674	3,0411	52,89	62,86	Teresina e Parnaíba
CE	4.162.007	5.315.318	1.153.311	2,7560	65,37	71,53	Fortaleza, Caucaia, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral
RN	1.624.664	1.981.062	356.398	2,2281	69,67	73,91	Natal, Mossoró e Paranamirim
PB	1.303.806	1.529.863	226.057	1,7924	54,78	62,32	Campina Grande
PE	1.795.787	2.228.300	432.513	2,4267	52,57	59,74	Caruaru, Petrolina e Garanhuns
AL	491.115	584.490	93.375	1,9528	45,26	49,40	Arapiraca
SE	314.158	400.890	86.732	2,7458	46,51	51,68	-
BA	3.055.269	3.874.302	819.033	2,6740	45,61	53,85	Feira de Santana, Vitória da Conquista, Juazeiro, Jequié, Barreiras e Alagoinhas
MG	1.086.754	1.381.051	294.297	2,6985	51,92	61,45	Montes Claros
ES	254.178	311.329	57.151	2,2791	54,70	62,99	-
Total	15.666.349	19.692.480	4.026.131	2,5739	54,69	62,19	7.234.671 (36,7%)

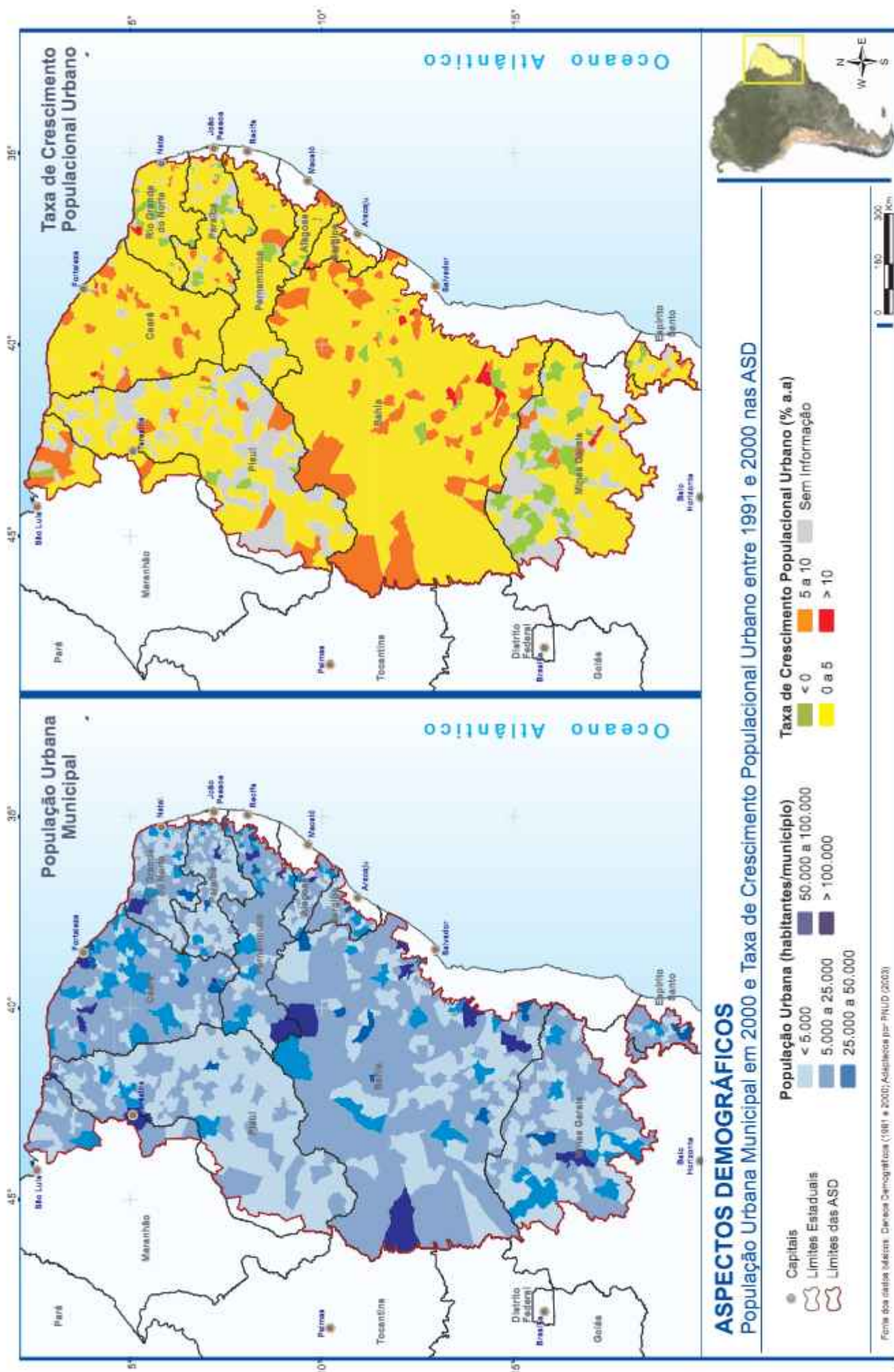


Figura 3.4 - População urbana municipal em 2000 e taxa de crescimento populacional urbana entre 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação

POPULAÇÃO TOTAL

De acordo com o Censo Demográfico de 2000, as Áreas Susceptíveis à Desertificação possuem uma população de 31.663.671 habitantes numa área de 1.340.863 km². A taxa de crescimento populacional entre 1991 e 2000 foi de 1,1% a.a. A densidade demográfica de toda área foi 23,61 hab/km². Porém, nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Sergipe este indicador registrou valores maiores que 45 hab/km². De acordo com Matallo Jr. (2001), o limite de densidade demográfica crítico para as áreas susceptíveis à desertificação é de 20 hab/km². O semi-árido brasileiro é considerado uma das regiões com limitação hídrica mais populosas do mundo. Apesar de ser caracterizada por apresentar elevado fluxo migratório, grande parte dos habitantes dessa região criou vínculos muito fortes com sua terra. Isso os faz preferir conviver com as adversidades climáticas regionais ao invés de migrarem para o centro-sul do país.

A seguir são apresentados o histogramas de frequência acumulada da população total e os quantitativos por Estado do total de habitantes, área territorial e densidade demográfica.

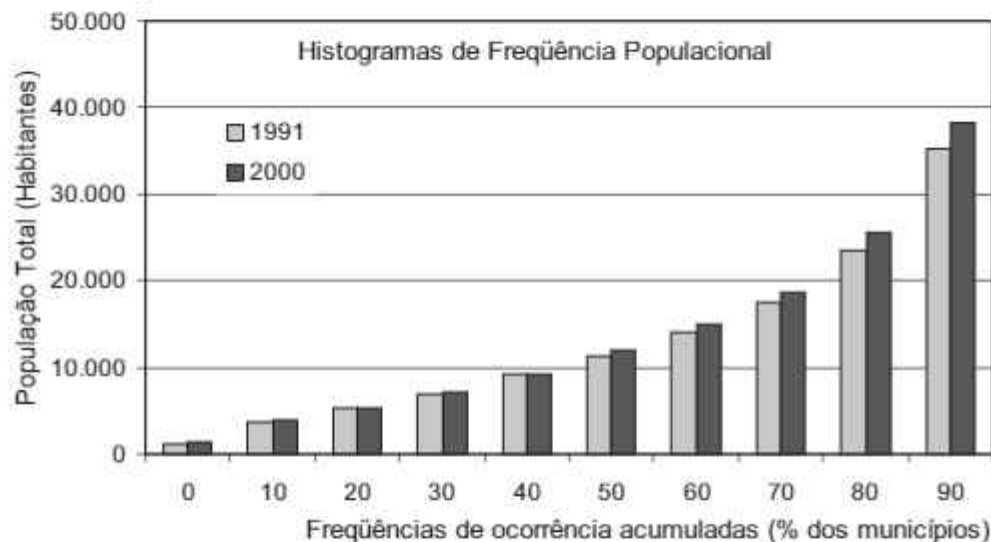


Figura 3.5 - Histogramas de frequência de ocorrência da população total municipal em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação.

Tabela 3.3 - Caracterização demográfica da população total municipal em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação.

Estado	População Total (hab)			Taxa de Crescimento Populacional (% a.a.)	Área Territorial* (km ²)	Densidade Demográfica (hab/km ²)
	1991	2000	Diferença			
Maranhão	587.979	661.142	73.163	1,3116	41.377,54	15,98
Piauí	2.545.675	2.811.666	265.991	1,1104	238.679,76	11,78
Ceará	6.366.647	7.430.661	1.064.014	1,7320	148.825,60	49,93
Rio Grande do Norte	2.331.931	2.680.347	348.416	1,5592	51.519,01	52,03
Paraíba	2.382.639	2.454.666	72.027	0,3315	53.363,31	46,00
Pernambuco	3.416.174	3.729.873	313.699	0,9809	89.151,75	41,84
Alagoas	1.085.205	1.183.212	98.007	0,9653	17.461,06	67,76
Sergipe	675.902	775.702	99.800	1,5420	16.166,62	47,98
Bahia	6.704.180	7.194.823	490.643	0,7879	489.795,56	14,69
Minas Gerais	2.093.204	2.247.298	154.094	0,7924	177.842,48	12,64
Espírito Santo	445.962	494.281	48.319	1,1496	16.680,33	29,63
Total nas ASD	28.635.498	31.663.671	3.028.173	1,1232	1.340.863,02	23,61

* Área Territorial conforme a Resolução do IBGE nº 05, de 10/10/2002

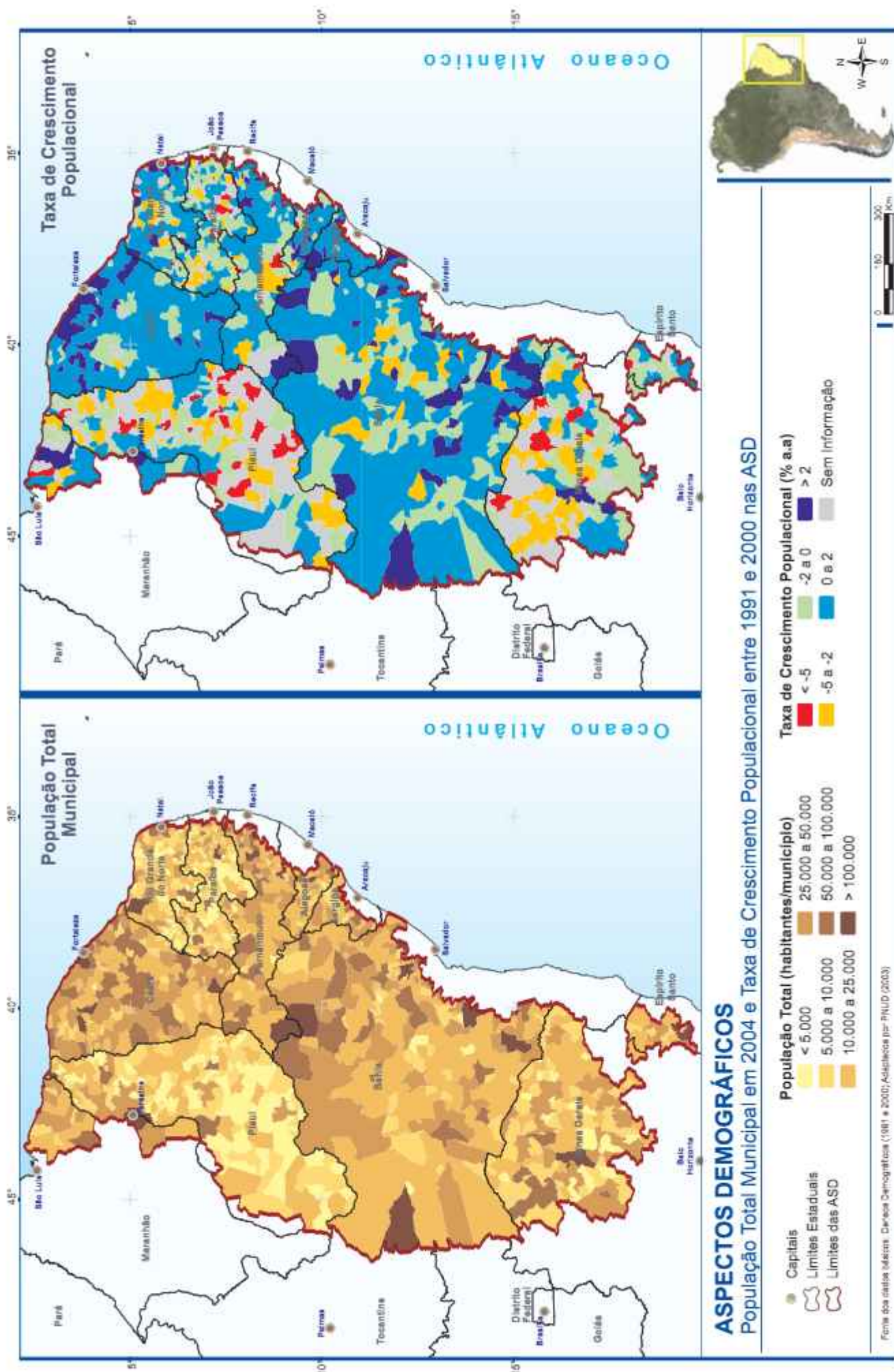


Figura 3.6 - População municipal em 2000 e taxa de crescimento populacional entre 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação

POPULAÇÃO POTENCIALMENTE ATIVA E ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO

Neste trabalho considerou-se a População Potencialmente Ativa (PPA) como sendo a parcela da população das ASD composta pelas pessoas de 15 a 64 anos de idade; população de jovens, a parcela com menos de 15 anos e; população de idosos, o extrato populacional com 65 anos ou mais de idade. O índice de envelhecimento populacional (IEP) foi calculado pela razão entre a população de idosos e a de jovens, em porcentagem. Ele nos informa o número de idosos vivos para cada 100 jovens com menos de 15 anos (www.ibge.gov.br).

Os indicadores demográficos analisados traçam o perfil da estrutura etária da população das ASD. Identifica-se nitidamente que a população vem sofrendo um acelerado processo de envelhecimento. Entre 1991 e 2000, o IEP aumentou de 13,8 para 18,8% nas ASD. Enquanto a população idosa aumentou, a juvenil reduziu-se consideravelmente. Também aumentou, neste período, a PPA, que, em tese, é a provedora dos jovens e dos idosos. Essa tendência não é exclusiva das ASD, mas de todo país. De acordo com vários estudos, o país está numa fase de transição da estrutura etária devido ao aumento das taxas de longevidade e à redução da natalidade. O Brasil está deixando de ser essencialmente jovem. Sua população está amadurecendo e os prognósticos indicam um contingente de idosos cada vez mais elevado.

Observa-se no mapa do Índice de Envelhecimento que o Estado da Paraíba é o que apresenta os maiores percentuais de idosos em relação aos jovens. Em geral, as regiões com maiores IEP coincidem com as áreas de maior incidência de secas. Uma possível explicação para isso é que os fluxos migratórios são impulsionados pela falta de oportunidades de trabalho principalmente nos períodos de estiagem. Portanto, pode-se presumir que as taxas da migração sejam mais elevadas entre a PPA e os jovens.

O momento atual, caracterizado pela transição da estrutura etária, é crucial para a manutenção, a médio e longo prazo, da estabilidade socioeconômica. É necessário aproveitar ao máximo o potencial da população em idade ativa enquanto esta é elevada pois a geração de riquezas no presente é que vai sustentar o crescente contingente de idosos no futuro. Para se garantir o equilíbrio, é necessário que as políticas públicas promovam o aumento dos postos de trabalho, da produtividade e da capacitação profissional. Nas ASD, em particular, o cenário pode ser ainda mais alarmante, tendo em vista que em muitos municípios a economia local é impulsionada pelos benefícios previdenciários concedidos aos aposentados.

Tabela 3.4 - Caracterização das faixas etárias nas áreas susceptíveis à desertificação

UF	População com menos de 15 anos (Jovens)				População com 65 anos ou mais (Idosos)				População Potencialmente Ativa (Entre 15 e 64 anos)				Índice de Envelhecimento (Idosos/100 jovens)	
	1991		2000		1991		2000		1991		2000		1991	2000
	Absoluta	%	Absoluta	%	Absoluta	%	Absoluta	%	Absoluta	%	Absoluta	%		
MA	268.696	46,2	263.145	39,8	27.568	4,7	34.932	5,3	285.920	49,1	363.065	54,9	10,26	13,27
PI	1.045.888	41,0	942.843	33,5	116.045	4,5	160.746	5,7	1.389.833	54,5	1.708.077	60,7	11,10	17,05
CE	2.461.098	38,7	2.492.269	33,5	340.993	5,4	458.884	6,2	3.564.560	56,0	4.479.508	60,3	13,86	18,41
RN	866.766	37,2	842.749	31,4	138.499	5,9	172.504	6,4	1.326.670	56,9	1.665.094	62,1	15,98	20,47
PB	922.329	38,8	790.053	32,2	168.279	7,1	193.999	7,9	1.289.412	54,2	1.470.614	59,9	18,25	24,56
PE	1.340.488	39,2	1.251.123	33,5	214.773	6,3	255.474	6,8	1.860.983	54,5	2.223.276	59,6	16,02	20,42
AL	459.034	42,3	440.023	37,2	53.327	4,9	64.813	5,5	572.845	52,8	678.376	57,3	11,62	14,73
SE	272.625	40,4	271.983	35,1	38.345	5,7	46.690	6,0	364.542	54,0	457.029	58,9	14,07	17,17
BA	2.728.971	40,7	2.406.641	33,4	359.238	5,4	453.909	6,3	3.610.377	53,9	4.334.273	60,2	13,16	18,86
MG	861.116	41,1	775.747	34,5	93.630	4,5	127.951	5,7	1.138.464	54,4	1.343.600	59,8	10,87	16,49
ES	165.884	35,7	143.706	29,1	22.074	4,8	31.191	6,3	276.733	59,6	319.384	64,6	13,31	21,70
Total	11.392.895	39,8	10.620.282	33,5	1.572.771	5,5	2.001.093	6,3	15.680.339	54,7	19.042.296	60,1	13,80	18,84

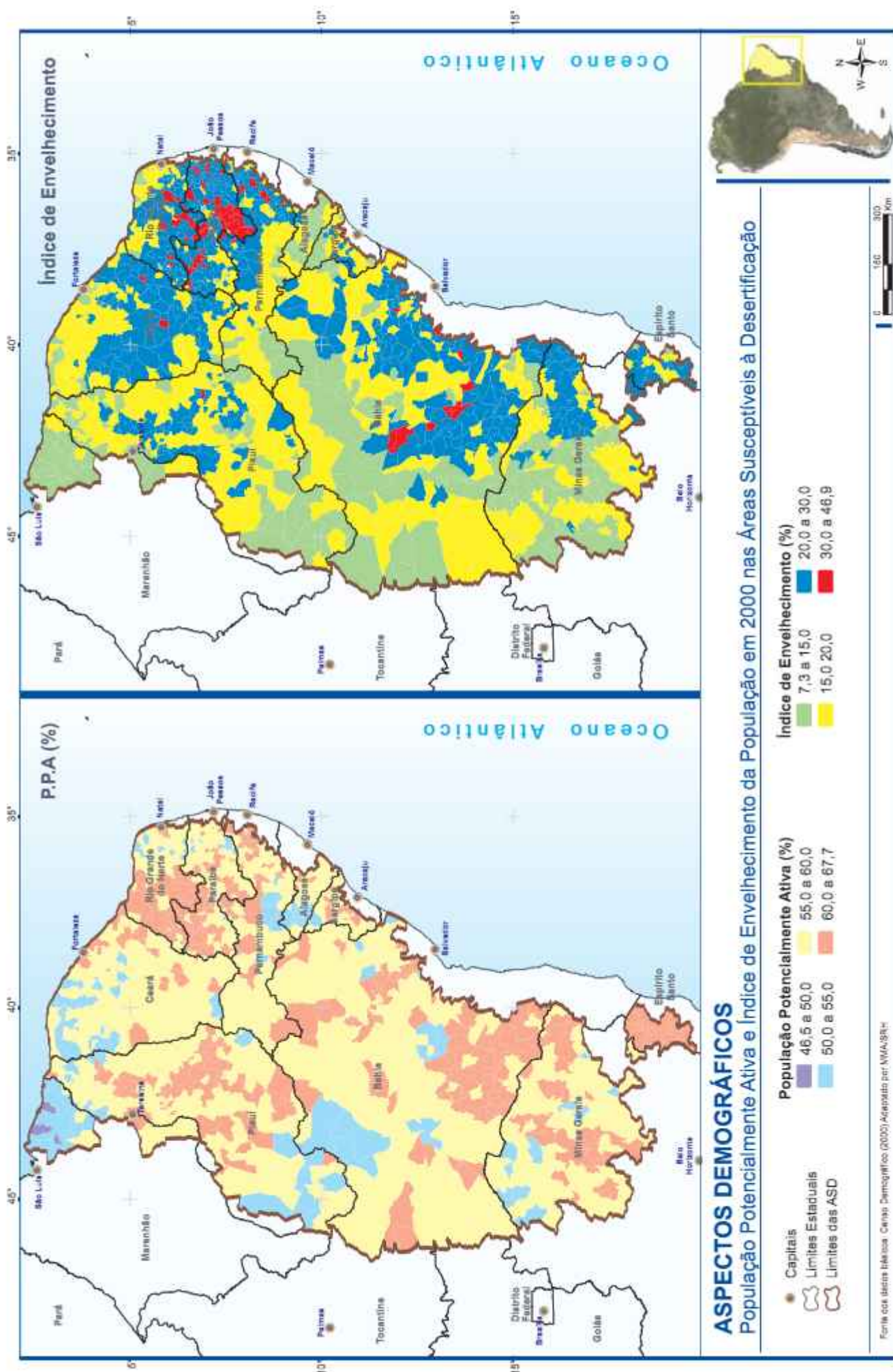


Figura 3.7 - População potencialmente ativa e índice de envelhecimento da população em 2000 nas áreas suscetíveis à desertificação

MULHERES CHEFES DE FAMÍLIA

Conforme recomenda a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - UNCCD, em seu processo de implementação é necessário assegurar mecanismos de promoção da equidade de gênero nos programas de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca. Essa igualdade ainda está muito distante de acontecer nas ASD. Principalmente no meio rural, as funções do homem e da mulher ainda são muito distintas. Tradicionalmente, enquanto o homem é o responsável por garantir o sustento da família, cabe à mulher a tarefa de cuidar da casa, dos filhos e de gerenciar os escassos recursos obtidos pelo marido, que geralmente são insuficientes. Muitas vezes, a mulher não tem reconhecido o relevante papel que desempenha na família e na sociedade.

Esse é o contexto da situação da mulher nas ASD. Pode-se esperar uma situação mais agravante para aquelas mulheres que são arrimo de família. É muito conhecido no Nordeste, o termo “viúvas da seca”. Esta denominação é utilizada para representar aquelas mulheres que vêm seus maridos migrarem para as grandes cidades em busca de emprego deixando-as temporariamente ocupando a função de chefe de família. Pior ainda é a situação das mulheres que não têm cônjuge e vivem permanentemente nessa situação. Numa tentativa de representar esta realidade, foi analisado, para os anos de 1991 e de 2000, a porcentagem das mulheres chefes de família, sem cônjuge, com filhos menores de 15 anos que vivem nas ASD.

Observando os mapas comparativos ao lado, verifica-se que o contingente de mulheres nesta situação diminuiu consideravelmente nas ASD. Em 1991, 63 municípios apresentavam mais de 10% de mulheres nessa condição. Em 2000, apenas 12 localidades. A seguir, são apresentados os 10 melhores e piores municípios das ASD classificados em função da variável em análise.

Tabela 3.5 - Classificação dos municípios das áreas susceptíveis à desertificação de acordo com a porcentagem de mulheres chefes de família sem cônjuge e com filhos menores de 15 anos

Municípios com os melhores percentuais				
1991		2000		
Ordem	Município	Valor (%)	Município	Valor (%)
1	Tremedal (BA)	1,36	Mirante (BA)	1,84
2	Ibiassucê (BA)	1,62	Caraibas (BA)	2,22
3	Caetanos (BA)	1,76	Betânia do Piauí (PI)	2,37
4	Maetinga (BA)	2,13	Salgadinho (PE)	2,40
5	Queimada Nova (PI)	2,23	São José da Lagoa Tapada (PB)	2,40
6	Tanhaçu (BA)	2,34	Tanhaçu (BA)	2,50
7	Presidente Jânio Quadros (BA)	2,36	Guajeru (BA)	2,51
8	Malhada (BA)	2,44	Lastro (PB)	2,52
9	Mirante (BA)	2,58	Glaucilândia (MG)	2,62
10	Montezuma (MG)	2,77	Acopiara (CE)	2,65

Municípios com os piores percentuais				
1991		2000		
Ordem	Município	Valor (%)	Município	Valor (%)
1	Passagem (PB)	22,53	Cuitegi (PB)	13,12
2	Cacimbas (PB)	18,30	São Miguel da Baixa Grande (PI)	12,56
3	Desterro (PB)	14,20	Minas Novas (MG)	11,86
4	Conceição do Jacuípe (BA)	13,54	Santana (BA)	11,48
5	Castro Alves (BA)	13,33	Lençóis (BA)	10,91
6	Irará (BA)	13,24	Macarani (BA)	10,69
7	Pirapora (MG)	12,69	Couto de Magalhães de Minas (MG)	10,63
8	Graça (CE)	12,69	Malhada dos Bois (SE)	10,22
9	Teixeira (PB)	12,46	Marcolândia (PI)	10,18
10	Capelinha (MG)	12,24	Ilha das Flores (SE)	10,14

Fonte: Censos demográficos, IBGE, 1991 e 2000 adaptados por PNUD, 2003

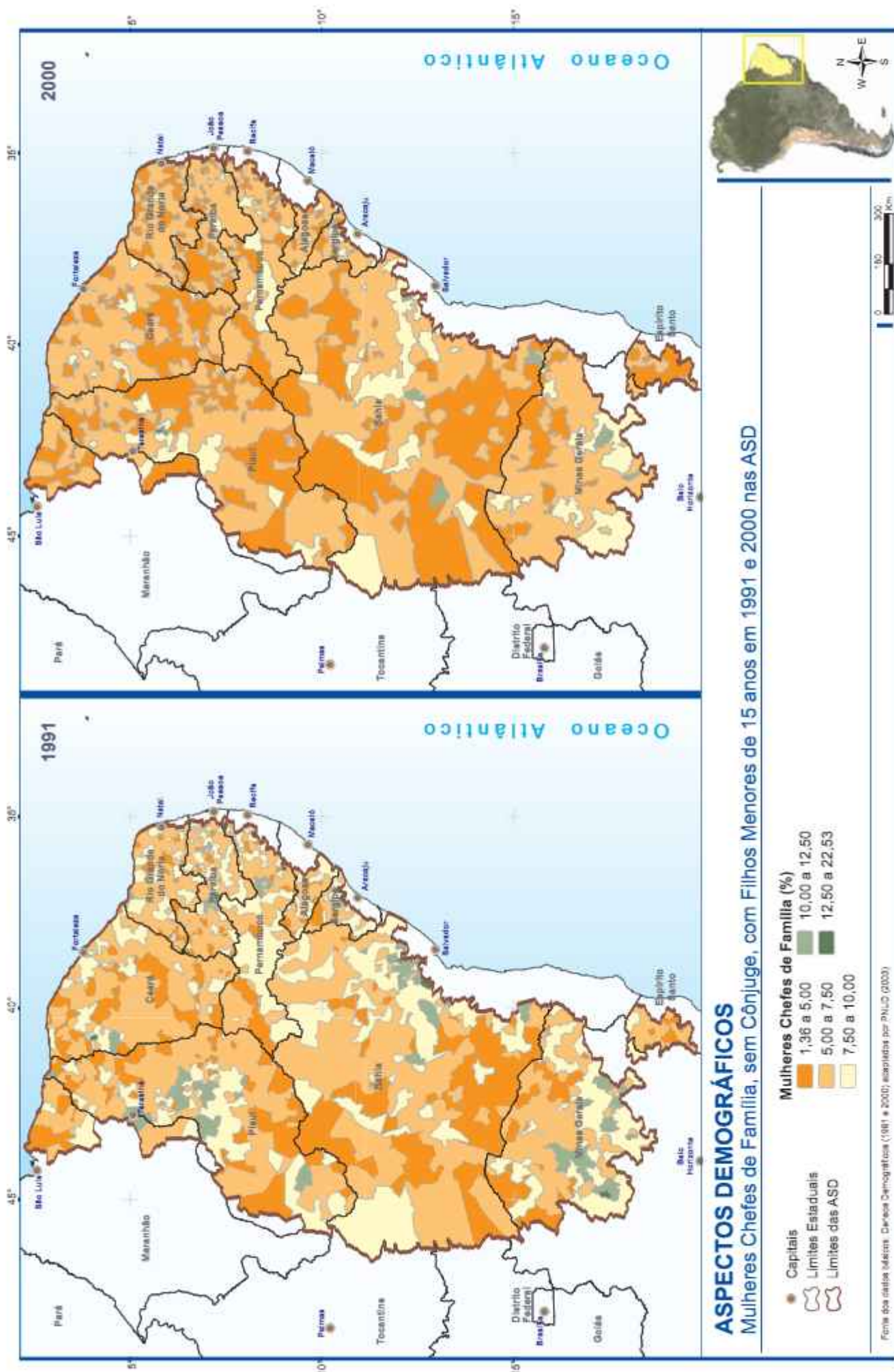


Figura 3.8 - Porcentagem de mulheres chefe de família sem cônjuge e com filhos menores de 15 anos em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação

FLUXOS MIGRATÓRIOS

Observando os principais fluxos migratórios nas áreas susceptíveis à desertificação (Figura 3.10) no período 1995-2000, verifica-se que o principal destino dos nordestinos continua sendo o Estado de São Paulo. Entretanto, constata-se que é grande também o fluxo em sentido contrário. Essa tendência tem se verificado nos últimos anos possivelmente em razão das dificuldades encontradas pelos migrantes nordestinos de se estabelecerem na cidade grande.

Com exceção de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio Grande do Norte, os saldos migratórios foram negativos nos Estados que integram as ASD. Observando a Figura 3.9 vê-se que nos saldos migratórios entre os dois quinquênios (1986/1991 e 1995/2000) o padrão por sexo e idade do saldo migratório da Região Nordeste não sofreu alterações entre os dois Censos, permanecendo negativo e concentrado no grupo de 20 a 24 anos de idade. São nordestinos jovens, principalmente os das zonas semi-áridas assoladas pelos constantes períodos de estiagem, em busca de novas oportunidades de emprego ou negócios. Em 2000, o grupo de 20 a 24 anos concentrava 23,2% do total de saídas da Região e o de 15 a 29 anos, 53,1%. Considerando-se os imigrantes desta região, o grupo de 25 a 34 anos representa aproximadamente 26% do total. Os comportamentos das estruturas por idade das saídas e entradas são bastante distintos (IBGE, 2003b).

As saídas concentram-se nos grupos de idade mais jovens e as entradas na região apresentam seus maiores efetivos em idades mais velhas. Apesar de não se poder precisar quanto do volume de entradas é constituído de naturais retornando à região de origem (indicativo de migração de retorno), é bem provável que uma parcela expressiva desse fluxo seja constituída desse tipo de movimento.

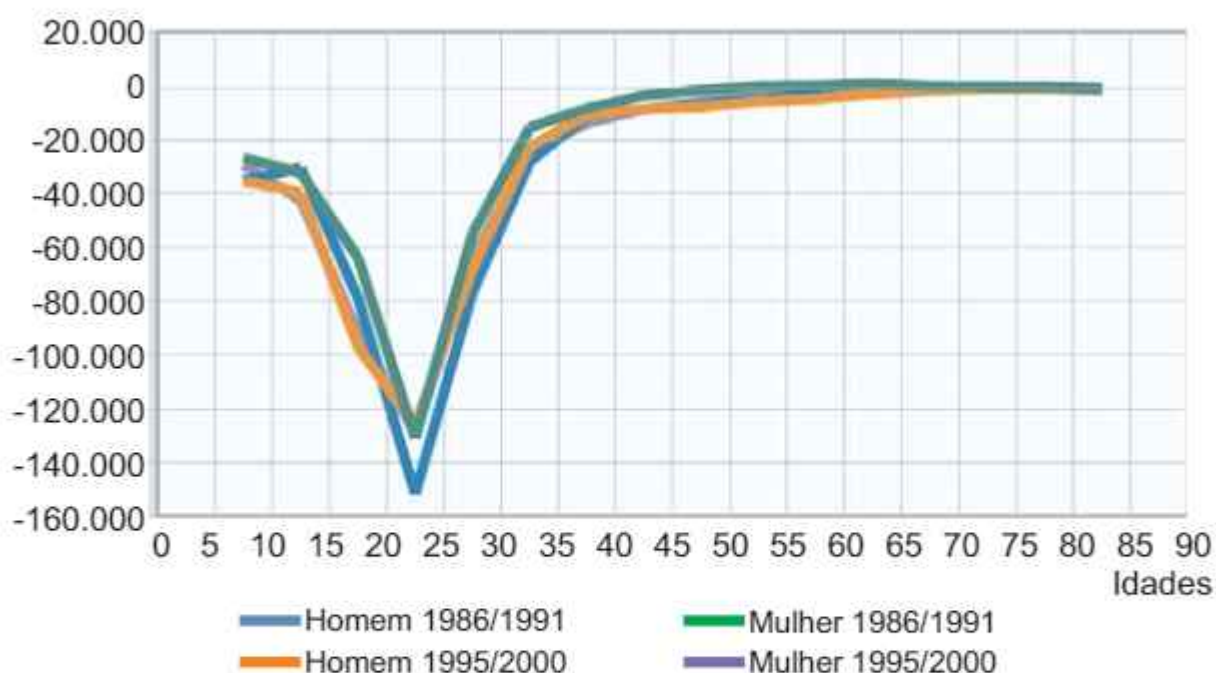


Figura 3.9 - Saldo migratório, por sexo e grupos de idade da Região Nordeste nos períodos 1986/1991 e 1995/2000.

Fonte: Censos demográficos, 1991/2000, IBGE (2003b)

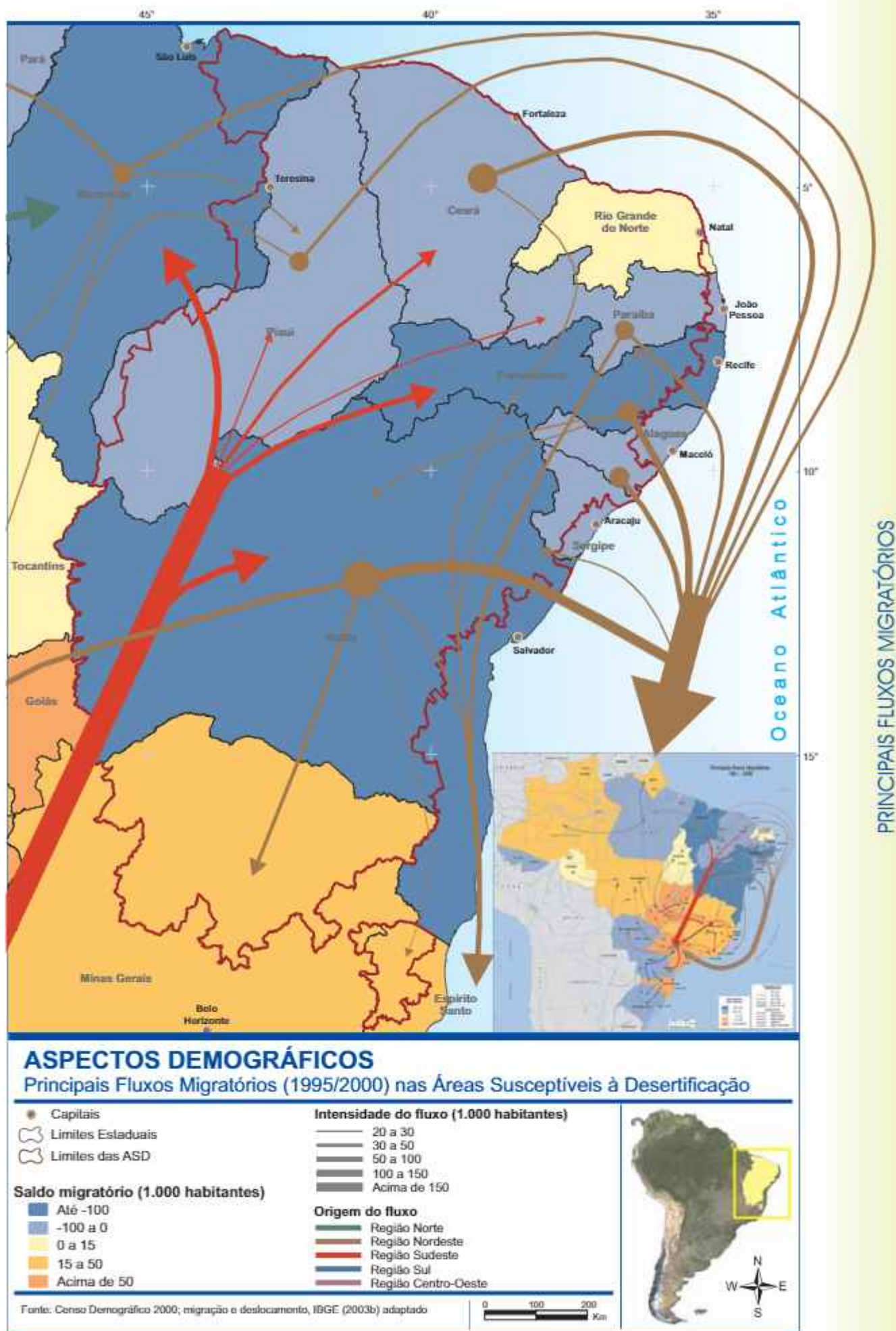


Figura 3.10 - Principais fluxos migratórios nas áreas suscetíveis à desertificação.



IV - DESENVOLVIMENTO HUMANO

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um indicador que mede o desenvolvimento humano de um país ou uma grande região. Foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) como uma ferramenta de comparação entre os países. Para sua aplicação em nível municipal tornaram-se necessárias algumas adaptações metodológicas e conceituais. Dessa forma, o PNUD, em parceria com a Fundação João Pinheiro e com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), criou o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) com o objetivo de representar mais fielmente as características de unidades geográficas de pequeno porte, como os municípios.

A metodologia de cálculo do IDH-M consiste no cálculo da média aritmética de três subcomponentes, relacionados à longevidade (IDH-M-Longevidade), à educação (IDH-M-Educação) e à renda (IDH-M-Renda). O IDH-M varia entre os valores 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 mais alto será o nível de desenvolvimento humano do município ou região.

Adotando-se para os municípios a mesma classificação dos países em três grandes categorias de IDH, pode-se dividir os municípios em três categorias: a) municípios com desenvolvimento humano baixo ($0 = \text{IDH} < 0,5$); b) municípios com desenvolvimento humano médio ($0,5 = \text{IDH} < 0,8$) e; c) municípios com desenvolvimento humano alto ($0,8 = \text{IDH} = 1$).

Tabela 4.1 - Classes de índice de desenvolvimento humano municipal nas áreas susceptíveis à desertificação

Classes de IDH-M	Nº de Municípios	
	1991	2000
Baixo	698	12
Médio	784	1470
Alto	0	0

Comparando-se os mapas ao lado (Figura 4.1) com os valores de IDH-M para dois períodos (1991 e 2000) observa-se que houve aumentos expressivos deste índice nos municípios das ASD. A quase totalidade das localidades com desenvolvimento humano baixo em 1991 passaram à categoria de IDH-M médio. Porém, nenhum município alcançou a classe mais elevada. Isso indica que ainda há muita margem para se aprimorar as condições de vida da população dessas áreas.

Calculando-se o IDH-M do Brasil, apenas para fins comparativos, obtiveram-se os valores de 0,696 em 1991 e de 0,766 em 2000. Nas ASD, 99% dos municípios registraram IDH-M abaixo desses valores nos dois períodos de estudo, ou seja, para se equiparar a outras regiões do país mais desenvolvidas é fundamental investir em emprego, renda, saúde e educação nas Áreas Susceptíveis à Desertificação.

Tabela 4.2 - Municípios com os valores extremos de índice de desenvolvimento humano municipal nas áreas susceptíveis à desertificação

Ano	Piores		Melhores	
	Município	Valor	Município	Valor
1991	Curral Novo do Piauí (PI)	0,323	Natal (RN)	0,733
2000	Manari (PE)	0,467	Natal (RN)	0,788

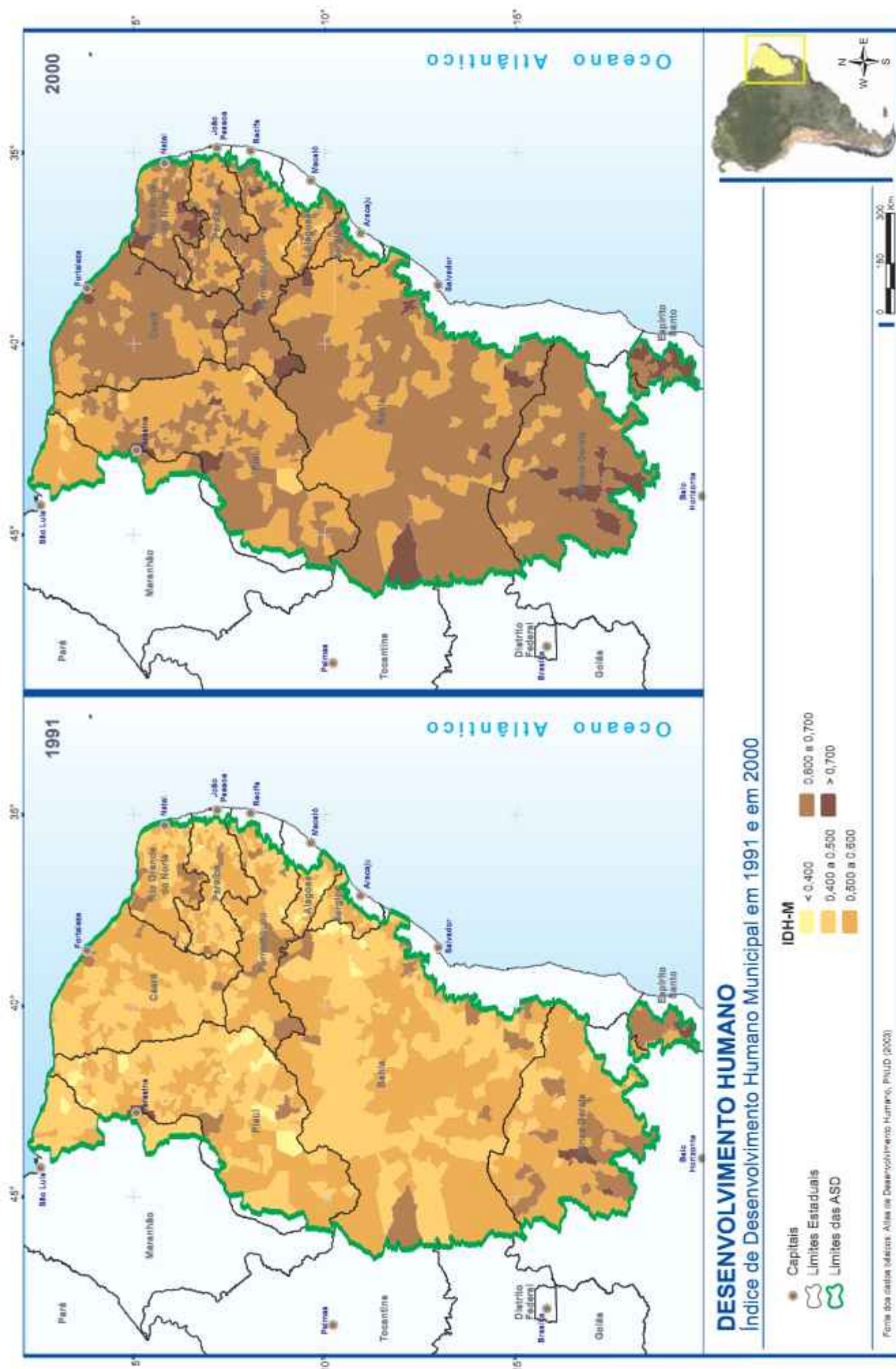


Figura 4.1 - Índice de desenvolvimento humano municipal em 1991 e 2000 nas áreas suscetíveis à desertificação

TAXA DE ALFABETIZAÇÃO

A Taxa de Alfabetização é o percentual das pessoas acima de 15 anos de idade que são alfabetizadas, ou seja, que sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples. Este é um indicador componente do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). Este estudo é realizado periodicamente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2003) e contribui para o cálculo do IDH-M com 2/3 do subcomponente IDH-Educação.

No cálculo deste indicador é considerado o limite de 15 anos porque esta é a idade prevista para que a pessoa tenha concluído o ciclo de oito anos de estudos das séries do ensino fundamental. Ao final desse período, presume-se que o indivíduo tenha adquirido habilidades mínimas de leitura e escrita. A taxa de alfabetização é obtida pela divisão do total de alfabetizados maiores de 15 anos pela população total de mais de 15 anos de idade do município pesquisado.

Analisando a taxa de alfabetização em 1991 e em 2000 nas Áreas Susceptíveis à Desertificação observa-se que houve um grande avanço: em 84% dos municípios das ASD, a taxa de alfabetização em 1991 era inferior a 60%. Já em 2000, este mesmo valor foi verificado em apenas 1/3 dos municípios dessa região. No entanto, muito ainda resta a ser realizado. As desigualdades ainda são imensas. Existem regiões que apresentam porcentagens muito baixas de indivíduos alfabetizados, principalmente no Piauí, em Alagoas e em Pernambuco.

A alfabetização é um fator crucial para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade como um todo, pois promove a socialização, o acesso aos bens culturais, às etapas posteriores de formação e a postos mais qualificados no mercado de trabalho.

Tabela 4.3 - Municípios com os melhores e piores valores de taxa de alfabetização nas áreas susceptíveis à desertificação

Ano	Piores		Melhores	
	Município	Valor	Município	Valor
1991	Curral Novo do Piauí (PI)	16,35	Pirapora (MG)	84,78
2000	Caraúbas do Piauí (PI)	40,17	Montes Claros (MG)	90,08

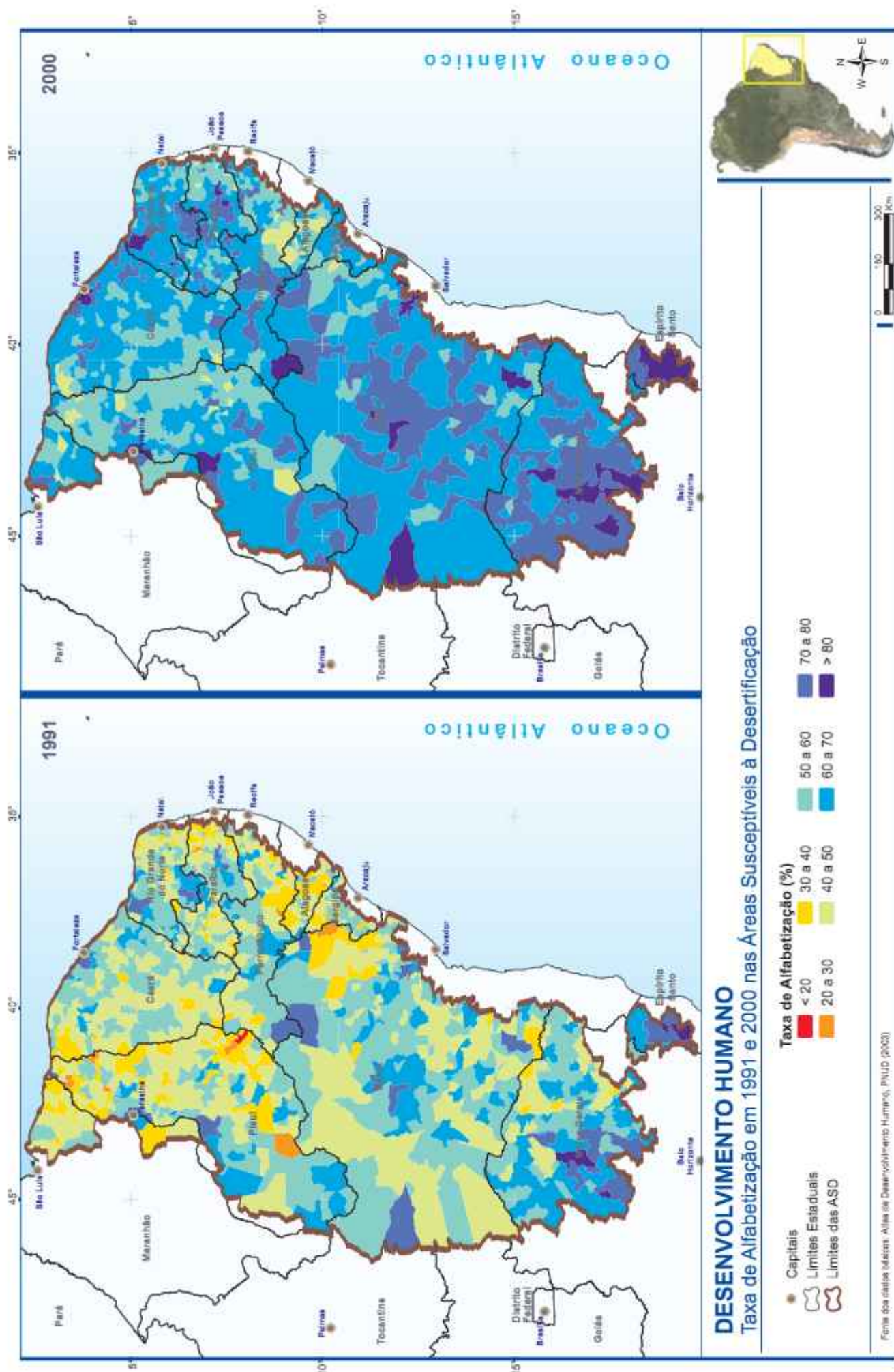


Figura 4.2 - Taxa de alfabetização em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação

TAXA BRUTA DE FREQUÊNCIA À ESCOLA

Para a avaliação da dimensão educação, o cálculo do IDH-M considera dois indicadores, com pesos diferentes: taxa de alfabetização (com peso dois) e a taxa bruta de frequência à escola (com peso um). O primeiro indicador já foi discutido anteriormente. O segundo indicador é o resultado do somatório de pessoas (independentemente da idade) que frequentam os cursos de ensino fundamental, secundário e superior, dividido pela população municipal na faixa etária de 7 a 22 anos.

Observando o mapa ao lado (Figura 4.4), verifica-se um aumento da frequência escolar mais acentuado que o acréscimo ocorrido com a taxa de alfabetização. Corroborar esta afirmativa a análise das frequências de ocorrência dessas taxas, visualizadas no gráfico abaixo. Em 1991, ambas as taxas apresentavam curvas de frequência de ocorrência acumulada coincidentes. Num segundo momento, no ano de 2000, essas curvas se distanciaram. Tanto o número de alfabetizados quanto a frequência à escola aumentaram. No entanto, esta última curva sempre apresentou valores de frequência maiores que a primeira. Ou seja, apesar de ter ocorrido redução considerável do número de pessoas analfabetas, esta redução não foi proporcional ao aumento na frequência escolar. Uma possível explicação para este comportamento pode referir-se às políticas educacionais implantadas neste período terem priorizado o amplo acesso às escolas sem a devida atenção aos aspectos relacionados à melhoria da qualidade do ensino.

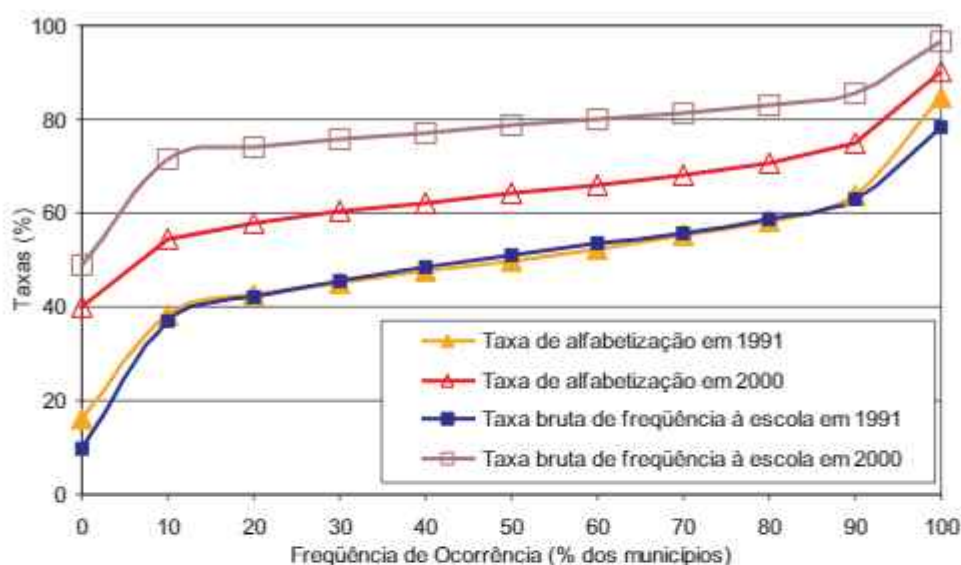


Figura 4.3 - Análise de frequência de ocorrência das taxas de alfabetização e da taxa bruta de frequência à escola nos municípios das áreas susceptíveis à desertificação.

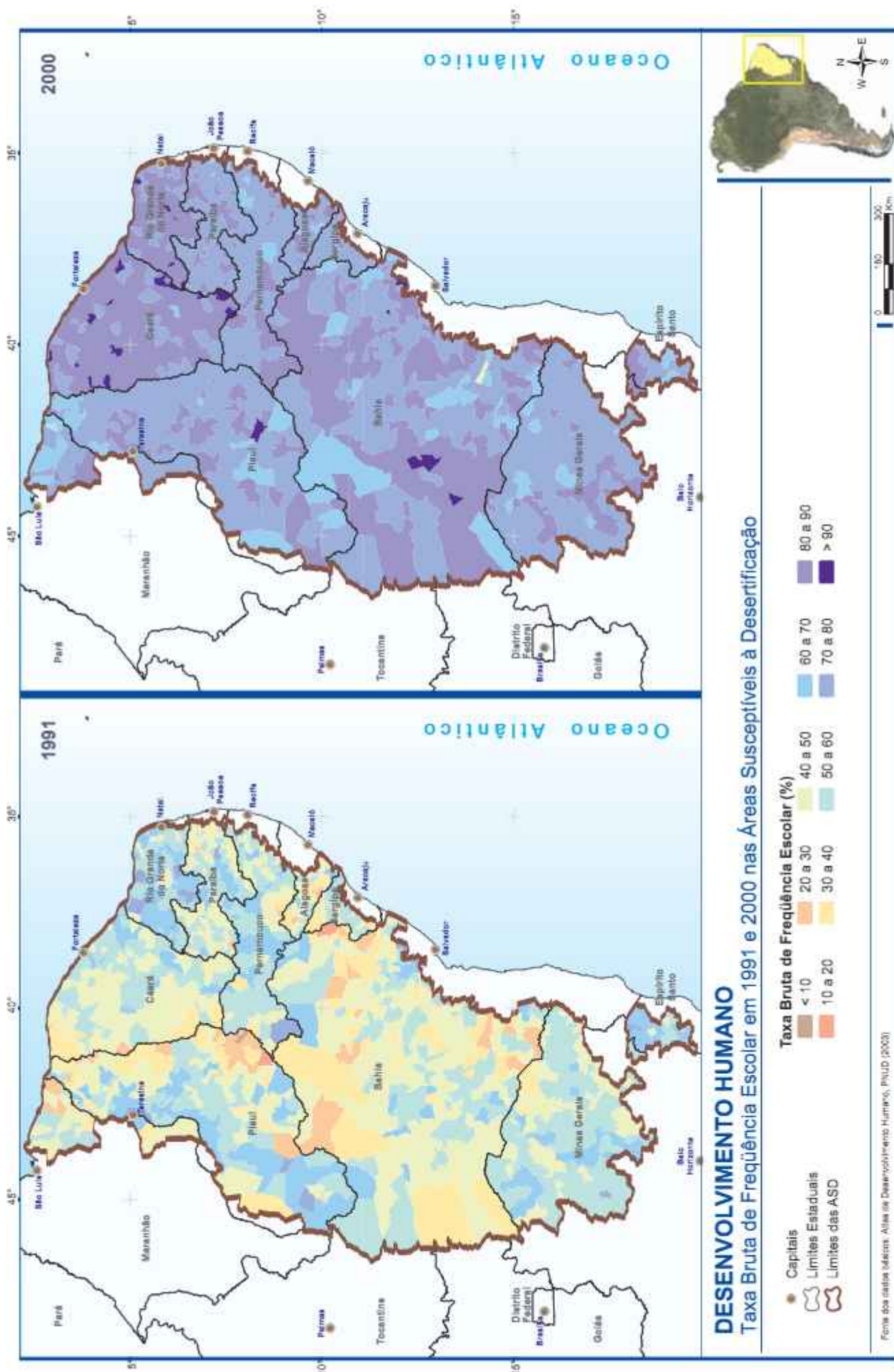


Figura 4.4 - Taxa bruta de frequência à escola em 1991 e 2000 nas áreas suscetíveis à desertificação

ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER

Para avaliar o desenvolvimento humano no que diz respeito à longevidade, o IDH-M utiliza a esperança de vida ao nascer. Este indicador corresponde ao número médio de anos que se espera que as pessoas vivam a partir do nascimento, desde que as condições de mortalidade existentes se mantenham constantes.

O indicador é uma eficaz forma de avaliar as condições sociais, de saúde e de salubridade por considerar as taxas de mortalidade das diferentes faixas etárias de uma localidade. Quanto mais mortes houverem nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida observada no local. Todas as causas de morte são contempladas para chegar ao indicador, tanto as ocorridas em função de doenças quanto as provocadas por causas externas (violências e acidentes).

Nas áreas susceptíveis à desertificação a esperança de vida ao nascer, entre os anos de 1991 e 2000, aumentou em 4 ou 5 anos para a maioria dos municípios dessa área. Esse comportamento não ocorre apenas na região, acompanha uma tendência mundial. Desde a década de 60, o processo de envelhecimento da população é evidenciado em todo o planeta. Grande parte em virtude dos grandes avanços da medicina que refletiram na redução das taxas de mortalidade e no controle mais eficiente da natalidade.

Esse contexto é um prenúncio de um dos grandes desafios para o futuro, o envelhecimento da população com qualidade de vida. É bom lembrar que, não só nas ASD como em grande parte do país, a população idosa tem dificuldade em ver seus direitos devidamente reconhecidos.

Tabela 4.5 - Análise da freqüência de ocorrência acumulada da esperança de vida ao nascer nas áreas susceptíveis à desertificação

Freqüência de ocorrência (%)	Esperança de Vida ao Nascer (Anos)		
	1991	2000	Diferença
20	55,3	59,9	4,5
40	57,7	62,7	5,0
50	58,8	63,9	5,1
60	59,8	64,8	5,0
80	62,0	67,0	5,1

Tabela 4.6 - Municípios com os melhores e piores valores de esperança de vida ao nascer nas áreas susceptíveis à desertificação

Ano	Piores		Melhores	
	Município	Valor	Município	Valor
1991	Jussara, Cafarnaum, João Dourado e Presidente Dutra, todos da Bahia	50,61	Montes Claros (MG)	69,43
2000	Araioses (MA)	55,15	Timbaúba dos Batistas, Caicó e São João do Sabugi, todos do RN	73,32

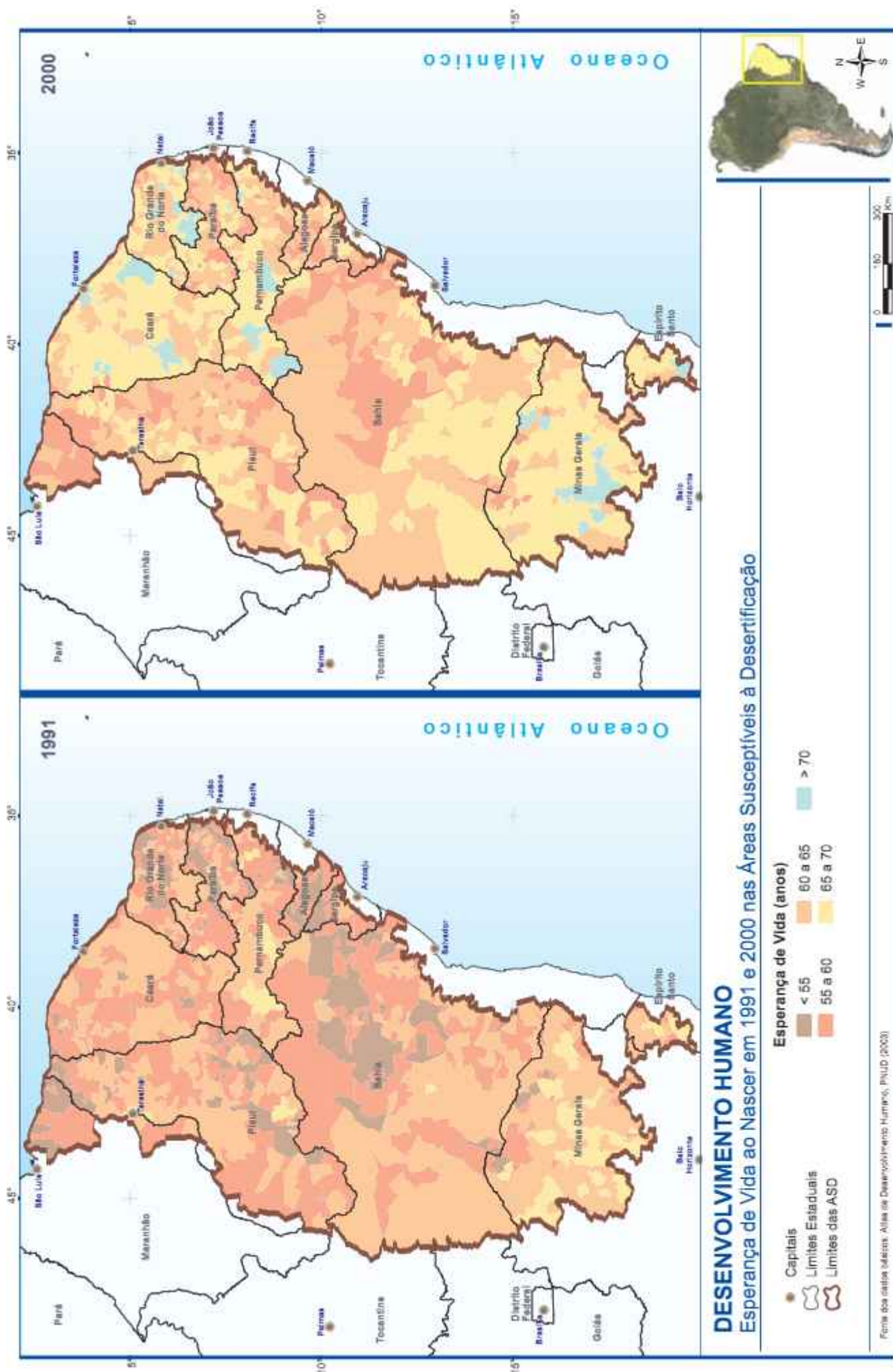


Figura 4.5 - Esperança de vida ao nascer em 1991 e 2000 nas áreas suscetíveis à desertificação

MORTALIDADE INFANTIL

A taxa de mortalidade infantil apresentada neste atlas é quantificada pelo número de crianças que não sobreviveram ao primeiro ano de vida em cada mil crianças nascidas vivas.

No Brasil, de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2003), o índice médio deste indicador reduziu de 44,7 para 30,6 entre 1991 e 2000. Nas Áreas Susceptíveis à Desertificação, a maioria dos municípios (96%) apresentavam, em 2002, taxa de mortalidade infantil acima da média nacional. Apesar ter ocorrido tendência de melhora dos valores deste indicador, existe ainda muito a ser aprimorado.

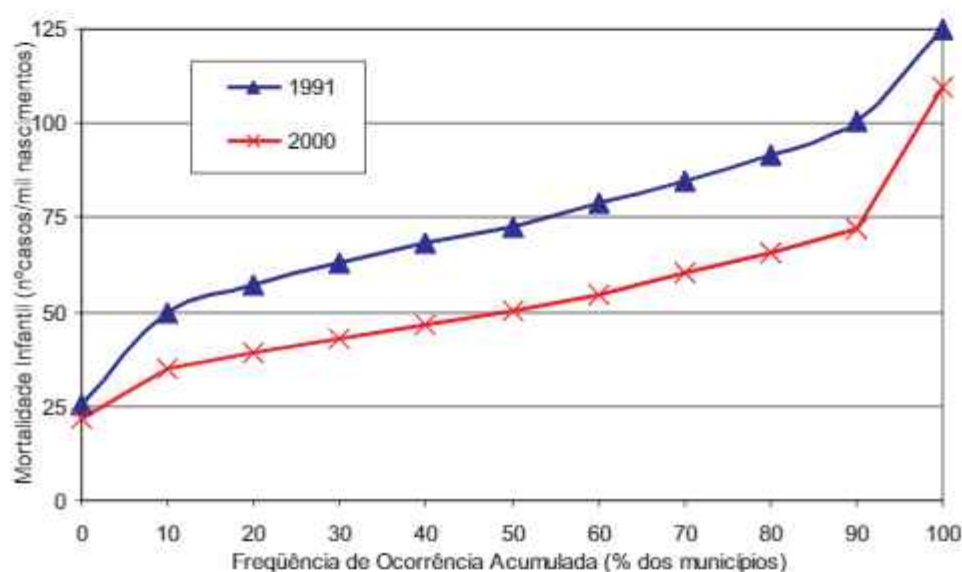


Figura 4.6 - Análise de frequência de ocorrência da mortalidade infantil nos municípios das áreas susceptíveis à desertificação.

Tabela 4.7 - Municípios com os valores extremos de mortalidade infantil nas áreas susceptíveis à desertificação

Ano	Piores		Melhores	
	Município	Valor	Município	Valor
1991	Jussara, Cafarnaum, João Dourado e Presidente Dutra, todos da Bahia	125,24	Montes Claros (MG)	25,68
2000	Manari (PE)	109,67	Bocaiúva (MG)	21,49

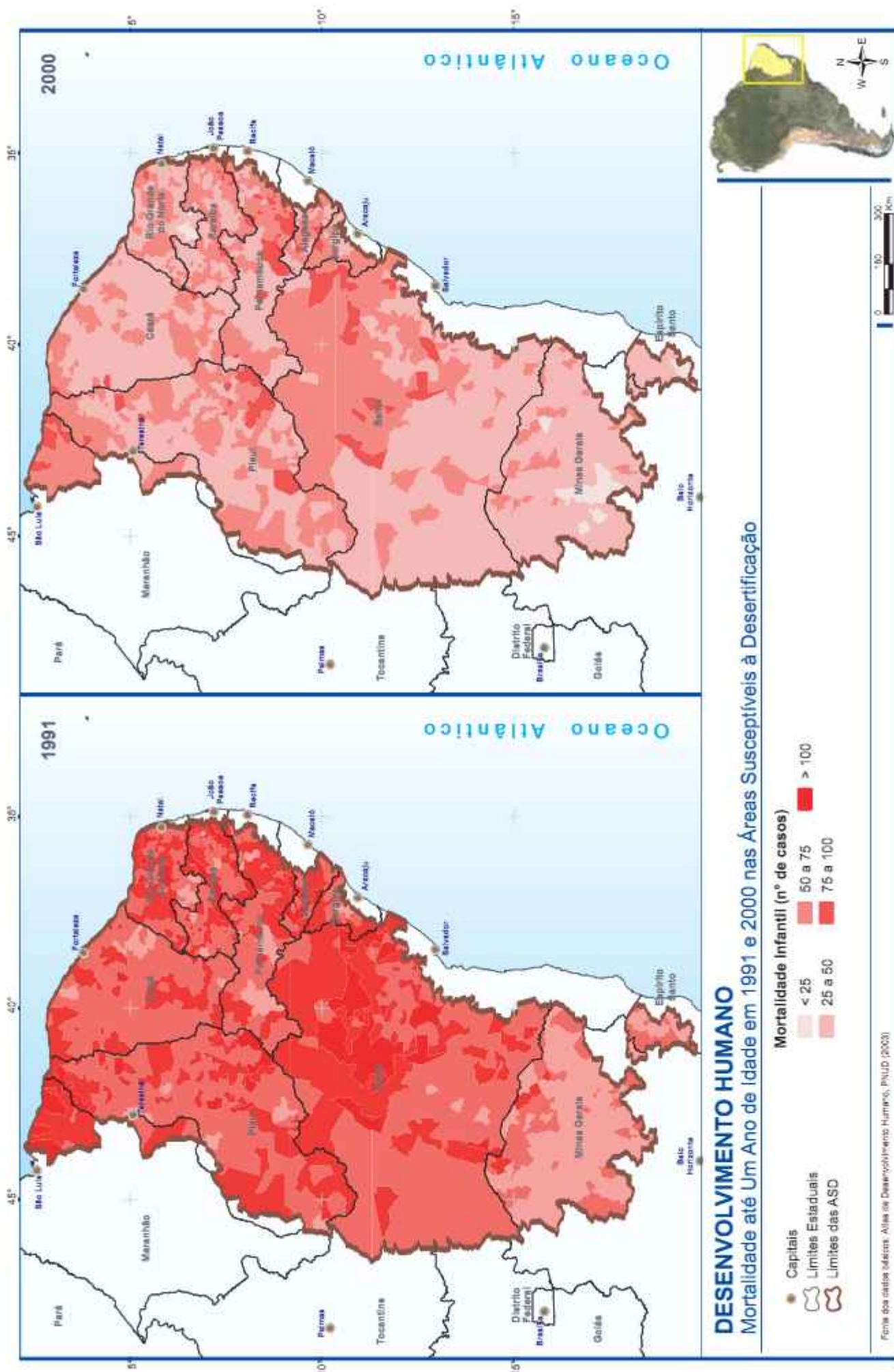


Figura 4.7 - Mortalidade até um ano de vida em 1991 e 2000 nas áreas suscetíveis à desertificação

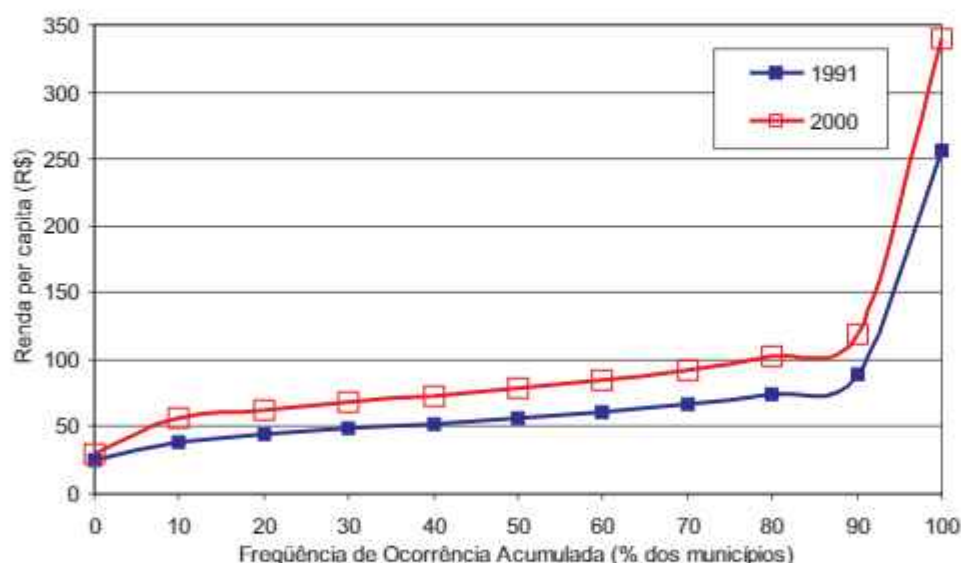
RENDA PER CAPITA

A renda per capita corresponde à divisão entre o total da renda nacional e o número de habitantes do país. Esse é um dos parâmetros utilizados para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M. A renda municipal per capita consiste na renda média de cada residente no município. Para se chegar a esse valor soma-se a renda de todos os residentes e divide-se o resultado pelo número de pessoas que moram no município. Os valores são expressos em reais de 1º de agosto de 2000.

No caso brasileiro, o cálculo da renda municipal per capita é feito a partir das respostas ao questionário expandido do Censo, um questionário mais detalhado do que o universal e que é aplicado a uma amostra dos domicílios visitados pelos recenseadores. Os dados colhidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através dessa amostra do Censo são expandidos para o total da população municipal e, então, usados para o cálculo da dimensão renda do IDH-M.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD, 2003), em 1991, a renda per capita municipal do Brasil¹ era de R\$230,30 e subiu para R\$297,23 em 2000. Nas áreas susceptíveis à desertificação, como se observa na análise de freqüência do mapa ao lado, em mais de 99,9% dos municípios desta região a renda per capita permaneceu, em 2000, inferior à média nacional. Apenas Fortaleza (CE) e Natal (RN) registraram renda superior (R\$306,70 e R\$339,92, respectivamente). Em 1991, o município em pior situação era Júlio Borges (PI), com R\$25,93 de renda per capita. Em 2000, sua renda praticamente dobrou, chegando a R\$51,37, que mesmo assim continua sendo um valor muito reduzido. No ano de 2000, a localidade na posição mais crítica em relação à renda foi Manari (PE), com R\$30,43 de renda per capita.

Figura 4.8 - Análise da freqüência de ocorrência acumulada da renda per capita nos municípios das áreas susceptíveis à desertificação



¹ Esses valores não correspondem à renda per capita nacional e sim à média aritmética das rendas per capita municipais.

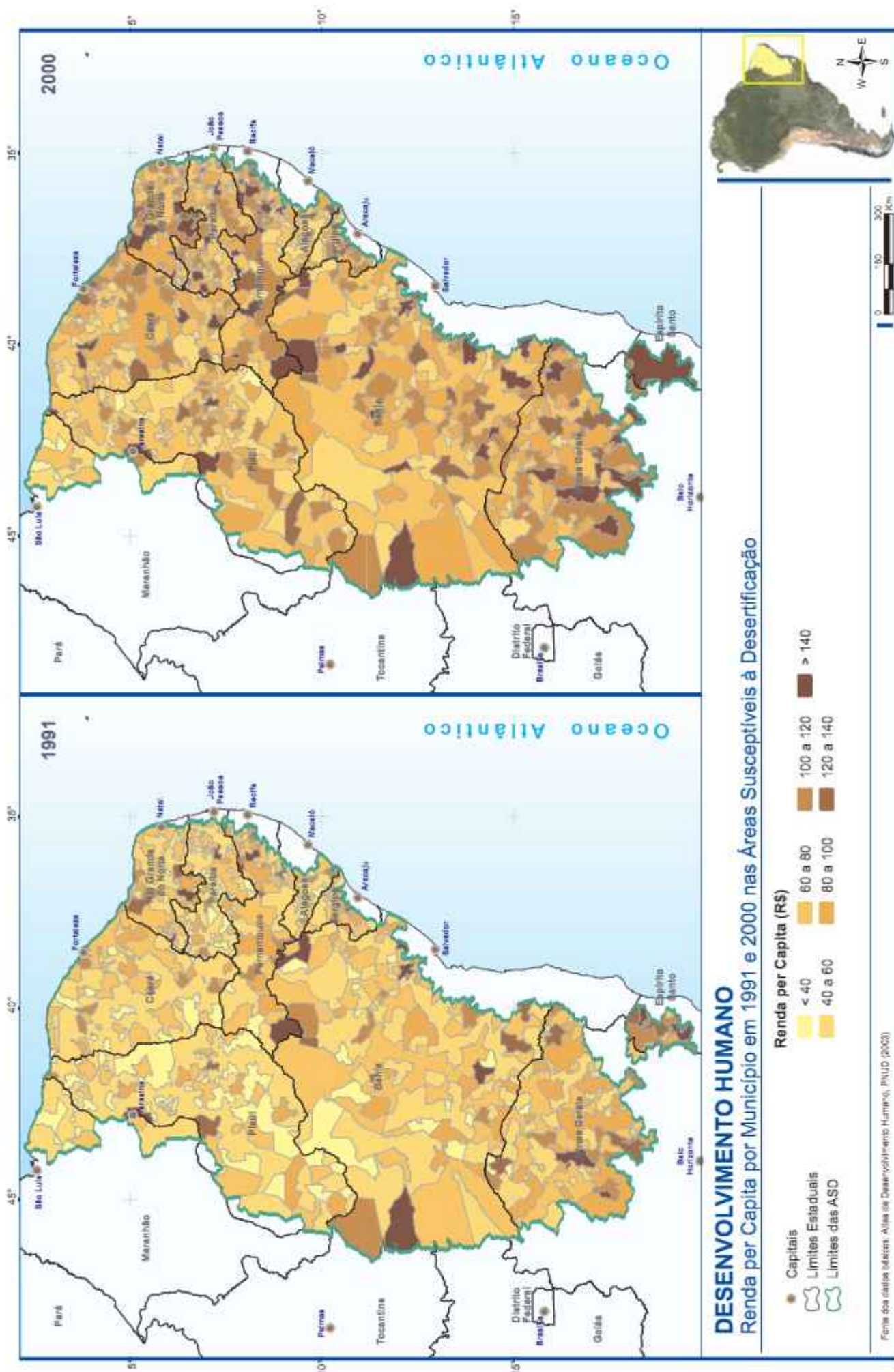


Figura 4.9 - Renda per capita em 1991 e 2000 nas áreas susceptíveis à desertificação

INTENSIDADE DA POBREZA

A intensidade da pobreza é um indicador que avalia o nível de pobreza dos indivíduos com renda domiciliar per capita média inferior à linha de pobreza (R\$ 75,50) do valor da linha de pobreza medida em termos de percentual do valor desta linha.

O municípios brasileiros possuíam em 1991 a intensidade de pobreza média de 49,18%. Em 2000 este valor permaneceu praticamente constante, passando para 49,68%. Em 87% das localidades das ASD verificou-se, em 2000, intensidade da pobreza maior que a média nacional. Observa-se na Figura 4.8, o gráfico com a análise de frequência de ocorrência acumulada desse indicador, para os dois períodos de estudo. Verifica-se a quase coincidência entre as curvas. Este comportamento significa que pouco ou nada se alterou no que se refere à parcela da população mais carente e mais necessitada das ASD entre 1991 e 2000. Observando o mapa ao lado (Figura 4.9), é visível que em várias localidades a pobreza se intensificou, apesar de haver ocorrido aumento da renda per capita. Em outras palavras: ocorreu aumento da concentração da renda entre as camadas da população mais abastadas.

A seguir aprofunda-se esta análise comparando-se as variações ocorridas entre ambos os indicadores: intensidade da pobreza e renda per capita.

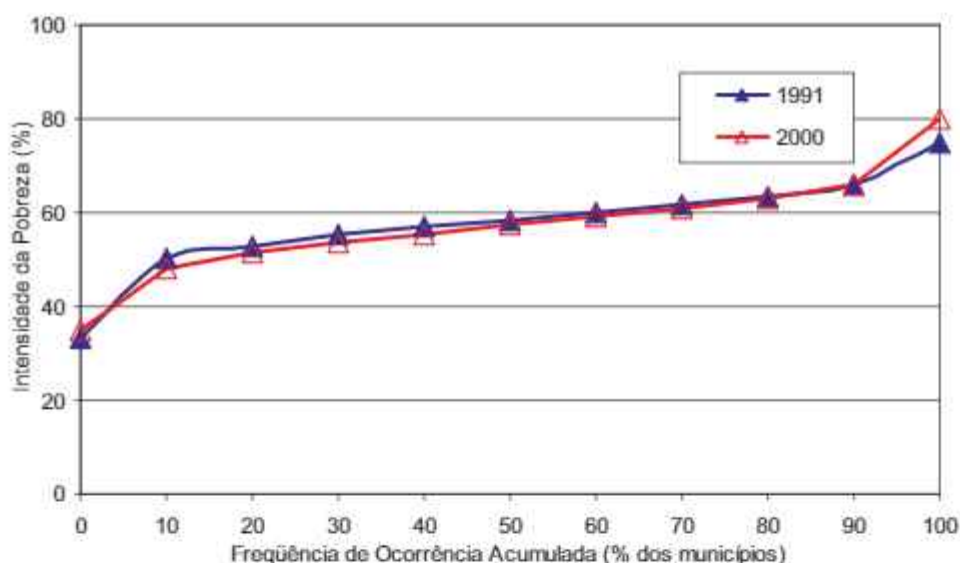


Figura 4.8 - Análise de frequência de ocorrência acumulada da intensidade da pobreza nos municípios das áreas susceptíveis à desertificação

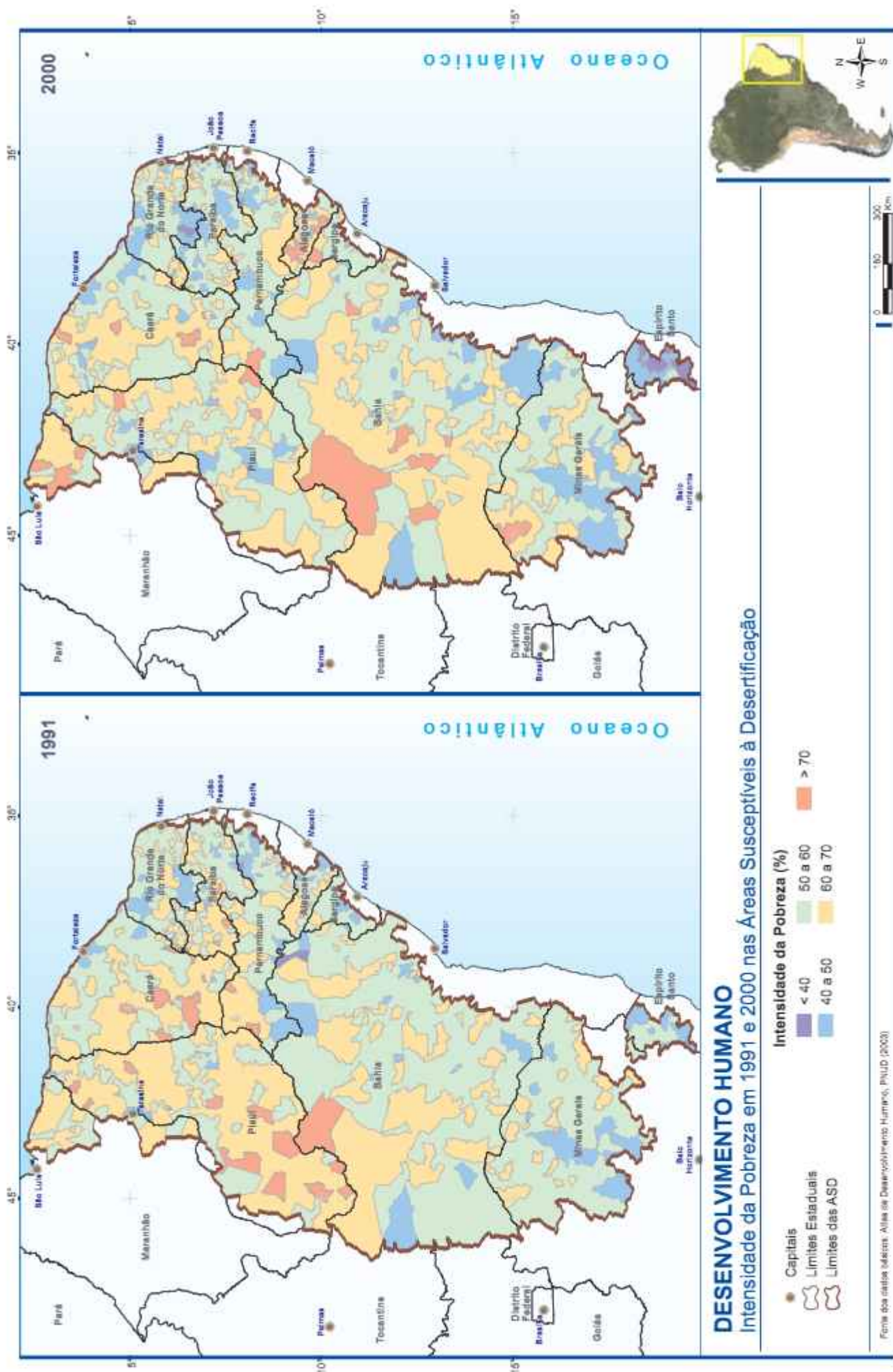


Figura 4.11 - Intensidade da pobreza em 1991 e 2000 nas áreas suscetíveis à desertificação

VARIAÇÃO DA RENDA PER CAPITA E DA INTENSIDADE DA POBREZA

Faz-se necessário analisar conjuntamente os indicadores renda per capita e intensidade da pobreza de modo a se ter uma visão mais clara a respeito da distribuição de renda nas áreas susceptíveis à desertificação. Para isso, foram dispostos lado a lado na página seguinte, os mapas das variações da renda per capita e da intensidade da pobreza. Pode-se verificar onde ocorreram aumentos ou reduções de ambas as variáveis no período entre 1991 e 2000.

Quanto à renda per capita, é pequeno o número de municípios que apresentaram variação negativa desta variável. Em termos de área, representa apenas 5% das ASD. Em geral, a distribuição geográfica destas localidades ocorre de maneira isolada. Porém, é preocupante a aglomeração de vários municípios com queda da renda per capita no Estado do Maranhão e na região fronteira entre Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

Quanto à intensidade da pobreza, os Estados nos quais mais se observaram variações negativas, ou seja, aumento da renda da população mais pobre, foram Piauí, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Paraíba. Sendo que estes dois últimos não apresentaram nenhum município com aumento extremo da intensidade de pobreza (variação maior que 10%). Já os Estados em situação mais delicada neste quesito são Maranhão e Alagoas. Estes possuem a quase totalidade dos seus municípios que estão inseridos nas ASD em condição de agravamento da pobreza.

Verifica-se que, em várias das regiões onde ocorreram os maiores valores de aumento da renda per capita (superior a R\$ 25,00), ao contrário do esperado, intensificou-se a pobreza. Um exemplo deste comportamento é a região oeste baiana (município de Barreiras e entorno). Nesta área, houve um crescimento acentuado do agronegócio na década de 90, o que justifica o aumento da renda per capita. Lamentavelmente, neste mesmo local, ao contrário do que se poderia esperar, a intensidade da pobreza também aumentou, salvo algumas exceções. Isto evidencia que nem sempre o crescimento econômico acontece associado à distribuição de renda.

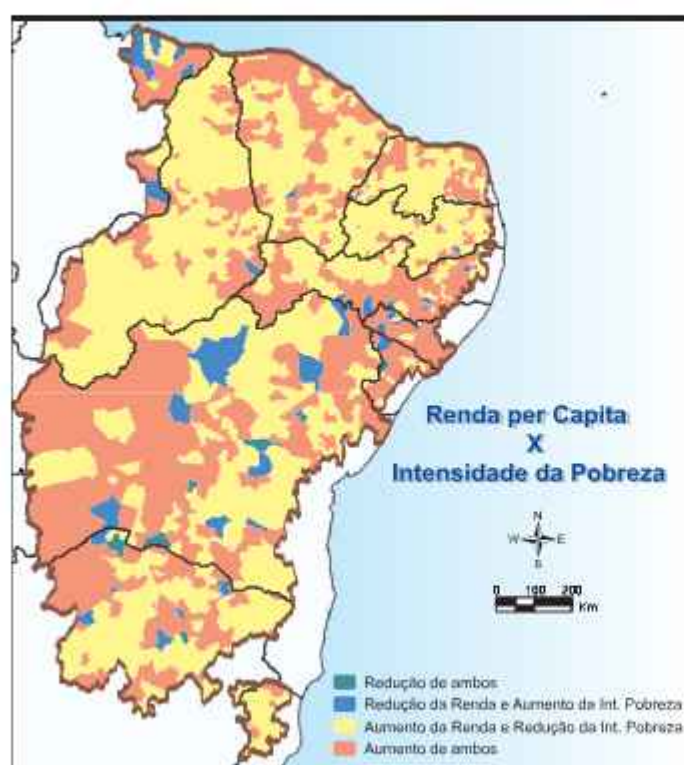


Figura 4.12 - Renda per capita versus intensidade da pobreza nas áreas susceptíveis à desertificação.

Para evidenciar com mais clareza a concentração de renda nas ASD, dividiu-se esta região em quatro categorias, em razão do aumento ou redução dos indicadores em análise. Constatou-se aumento da renda per capita e redução da intensidade da pobreza em 52,3% de sua área (em amarelo no mapa à esquerda). Em 42,5% das ASD, o aumento da renda per capita foi acompanhado pelo aumento da intensidade da pobreza (em vermelho). Somente em 4,6% da área em estudo, a renda per capita diminuiu ao mesmo tempo em que aumentou a pobreza intensa (classe azul). Finalmente, em apenas 0,6% das ASD ambos os indicadores sofreram redução (em verde).

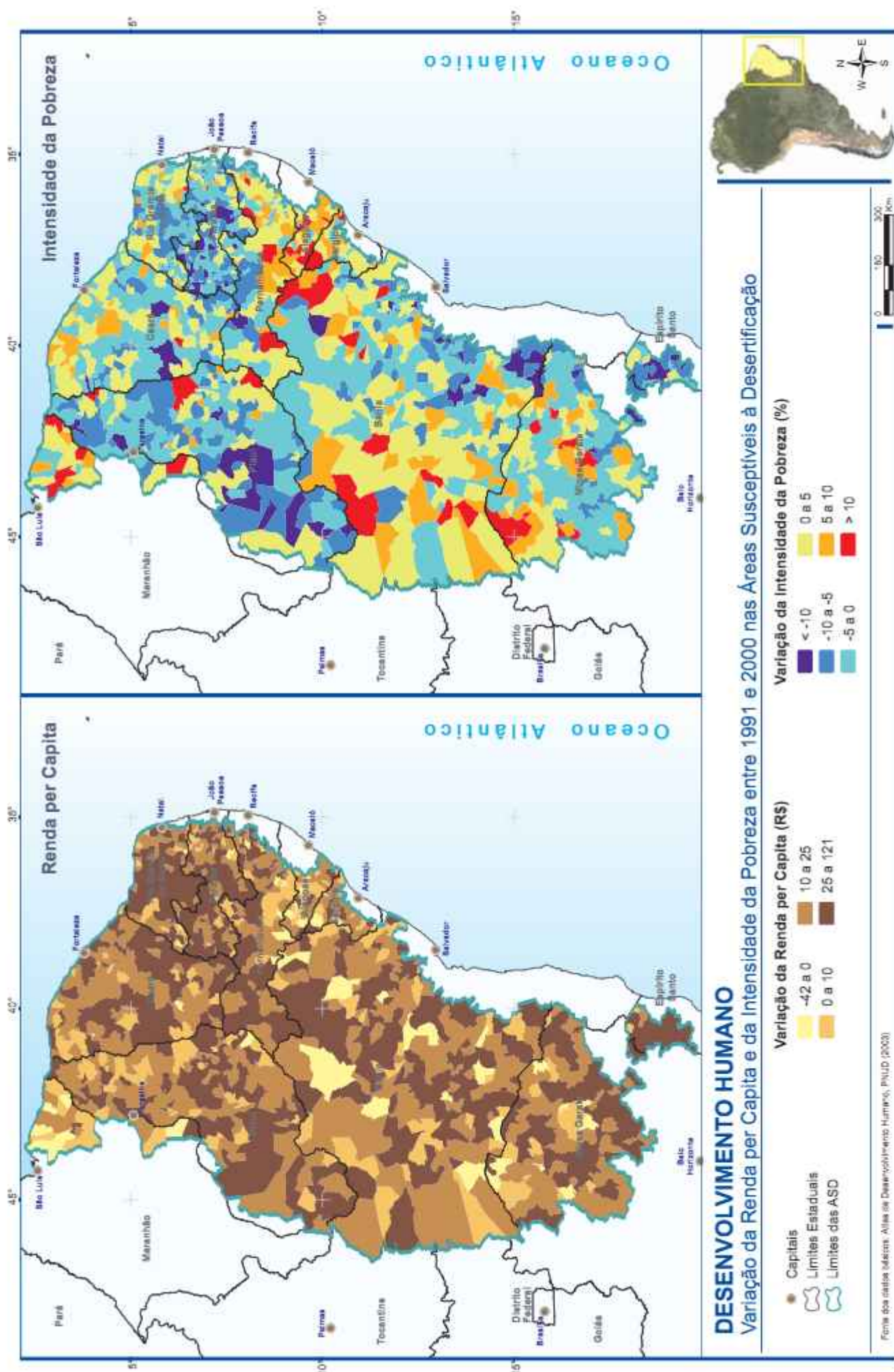


Figura 4.13 - Variação da renda per capita e da intensidade da pobreza em 1991 e 2000 nas áreas suscetíveis à desertificação.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO INFANTIL

A Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - UNCCD determina que seus Países-Partes, quando da elaboração e implementação de seus programas de combate à desertificação, devem dar atenção especial aos jovens, parcela da população mais vulnerável aos efeitos deletérios da degradação de terras.

Visando ao diagnóstico e monitoramento da situação das crianças e adolescentes no país, o Fundo das Nações Unidas para a Infância - Unicef, criou o Índice de Desenvolvimento Infantil - IDI, que consiste num instrumento que contribui para a formulação e o monitoramento de políticas públicas orientadas à infância no Brasil, uma vez que identifica a condição de vida das crianças em cada um dos municípios brasileiros. É composto por indicadores que medem as condições em que crianças até 6 anos crescem e se desenvolvem. São eles: escolaridade dos pais; acesso das mães ao pré-natal; taxas de imunização contra sarampo e DTP; matrículas de crianças entre 4 e 6 anos em creches.

Inserida nos marcos da UNCCD e vinculada diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, implementa-se nas ASD estratégia do Unicef dedicada a estimular os municípios e os Estados das ASD brasileiras a elevar seus baixos Índices de Desenvolvimento Infantil.

O Unicef utilizou o IDI para verificar a situação das crianças em todos os municípios brasileiros em 1999 e em 2004. Constatou que, neste período, o IDI médio (somatório dos índices verificados em todos os municípios brasileiros) do país subiu de 0,61 para 0,67 (quanto mais perto de um, melhores são as condições da infância no município ou no País). Nas ASD (Figura 4.14), a média deste índice aumentou de 0,40 para 0,49. Apesar da melhora, nessa região são observadas muitas áreas com valores críticos, muito abaixo da média nacional.

No semi-árido brasileiro, os índices de pobreza e concentração de renda são os piores de todo o país. Enquanto no Brasil os 20% mais ricos da população detinham, em 2003, quase 60% da renda do país, esse percentual alcançava 80% no semi-árido. Como consequência, os 20% mais pobres do semi-árido possuíam somente 1,7% da renda, enquanto, na média brasileira, os 20% mais pobres detinham 2,7% da renda. Esses níveis de pobreza, segundo o Unicef, estão correlacionados com violações dos direitos das crianças e adolescentes. Cerca de 250 mil meninos e meninas de 10 a 14 anos, por exemplo, estão fora da escola. Uma em cada seis crianças trabalha. Mais de 390 mil adolescentes são analfabetos.

Buscando reverter tal situação, firmou-se em 17 de junho de 2004 (dia mundial de combate à desertificação), em Brasília, o Pacto Nacional Um Mundo para a Criança e o Adolescente do Semi-Árido Brasileiro, que é uma iniciativa de solidariedade, de cidadania responsável e de compromisso de todo o Brasil com o desenvolvimento da região. Ele representa a união de forças entre o governo federal, os governos dos nove Estados do Nordeste, de Minas Gerais e do Espírito Santo, de organizações da sociedade civil, de empresas e da própria população.

Em maio de 2004, foi assinado pelos governadores dos 11 Estados do semi-árido um documento em que se comprometem a adotar medidas para melhorar as condições de vida das crianças e dos adolescentes nos Estados, cumprindo metas nas áreas de saúde, educação e proteção.

Para mobilizar os municípios e viabilizar as metas do Pacto, criou-se o Selo Unicef Município Aprovado, uma iniciativa que aporta apoio técnico e monitora e reconhece os municípios que implementam políticas que resultam, especialmente, na elevação dos níveis de qualidade em educação, saúde, proteção e participação social das crianças e dos adolescentes da região semi-árida.

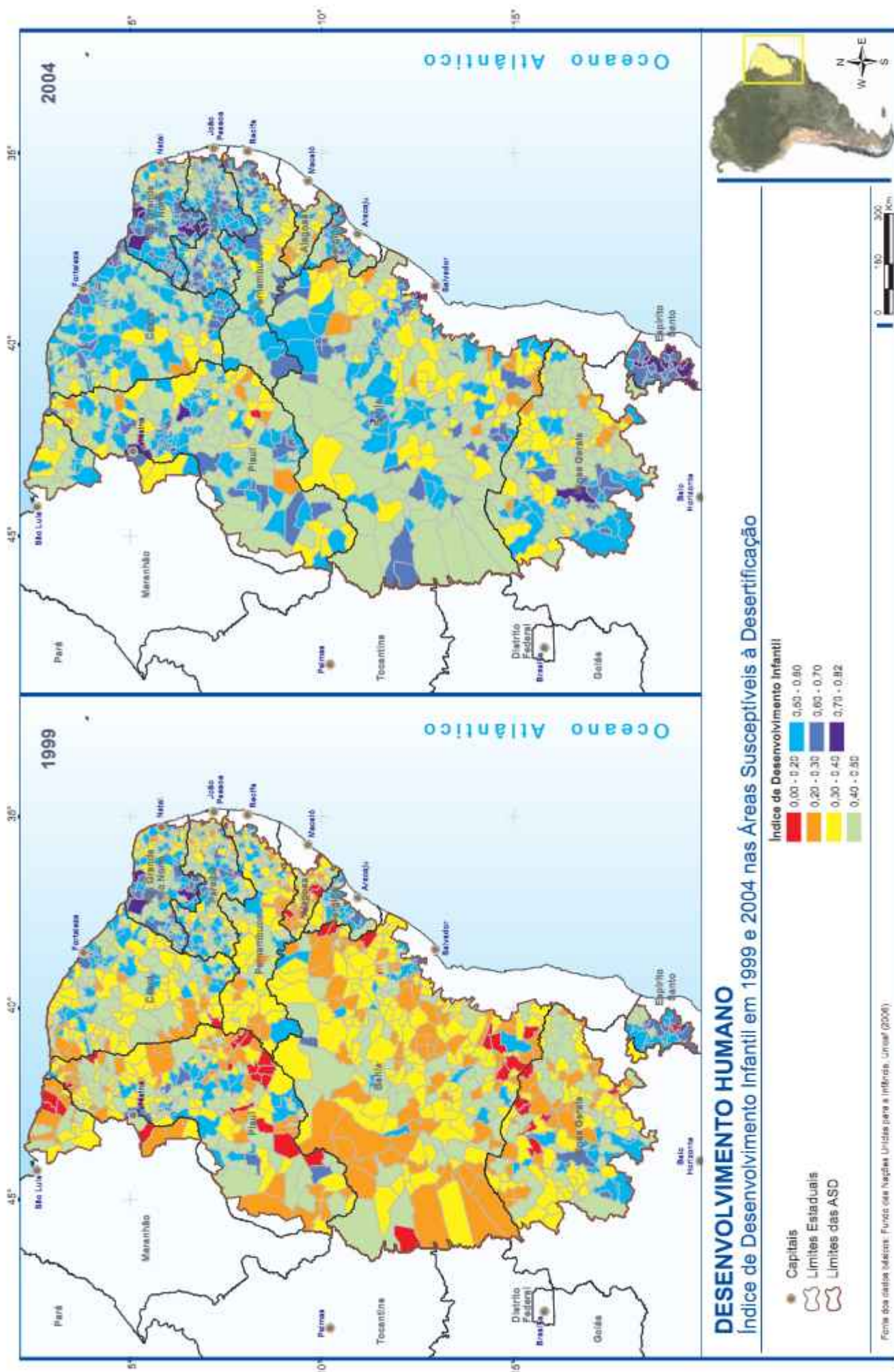
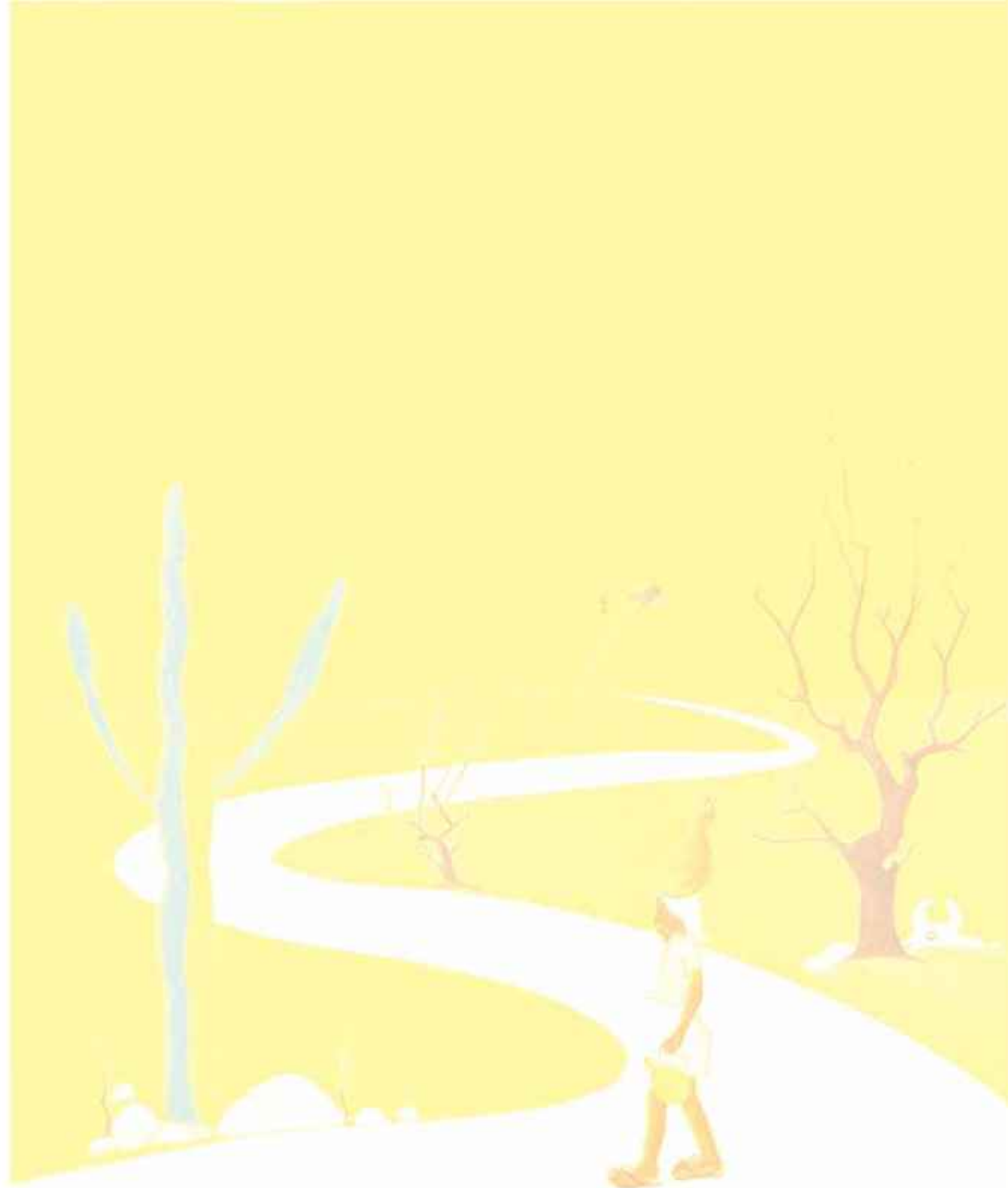


Figura 4.14 - Índice de desenvolvimento infantil em 1999 e 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação



V - PRODUÇÃO AGRÍCOLA

PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Para caracterizar a produção agrícola nas Áreas Suscetíveis à Desertificação foram utilizadas séries históricas de dados levantados pelo IBGE na pesquisa “Produção Agrícola Municipal” (IBGE, 2004b). O período de estudo foi de 1990 a 2004, mas, para as culturas de lavoura temporária, já se dispunha de dados para o ano de 2005. Foram gerados mapas para o ano de 2004 da produção das culturas de maior expressão econômica cultivadas nas ASD. Além disso, foram mostrados em gráficos tridimensionais a evolução da produção em cada Estado e no total das ASD, ao longo do período de estudo.

ALGODÃO HERBÁCEO

A produção de algodão herbáceo nas ASD apresentou um expressivo aumento nos últimos anos, principalmente na região oeste da Bahia. Nesta região está localizado o município de São Desidério, que registrou a maior produção brasileira de algodão em 2004 (312.382 t), respondendo por 8,2% do que foi produzido em todo território nacional nesse ano. Outra localidade desta mesma região com produção expressiva foi Barreiras (6º produtor nacional em 2004). Nos outros Estados a produção do algodão herbáceo foi incipiente.

O que justifica o aumento da produção algodoeira nesta região foi a ampliação da área plantada e a alta dos preços do algodão no mercado. Paralelo a isso, essa cultura passou a ser atrativa aos grandes produtores agrícolas que utilizam alta tecnologia no sistema de produção, possibilitando o aumento da produtividade desta cultura.

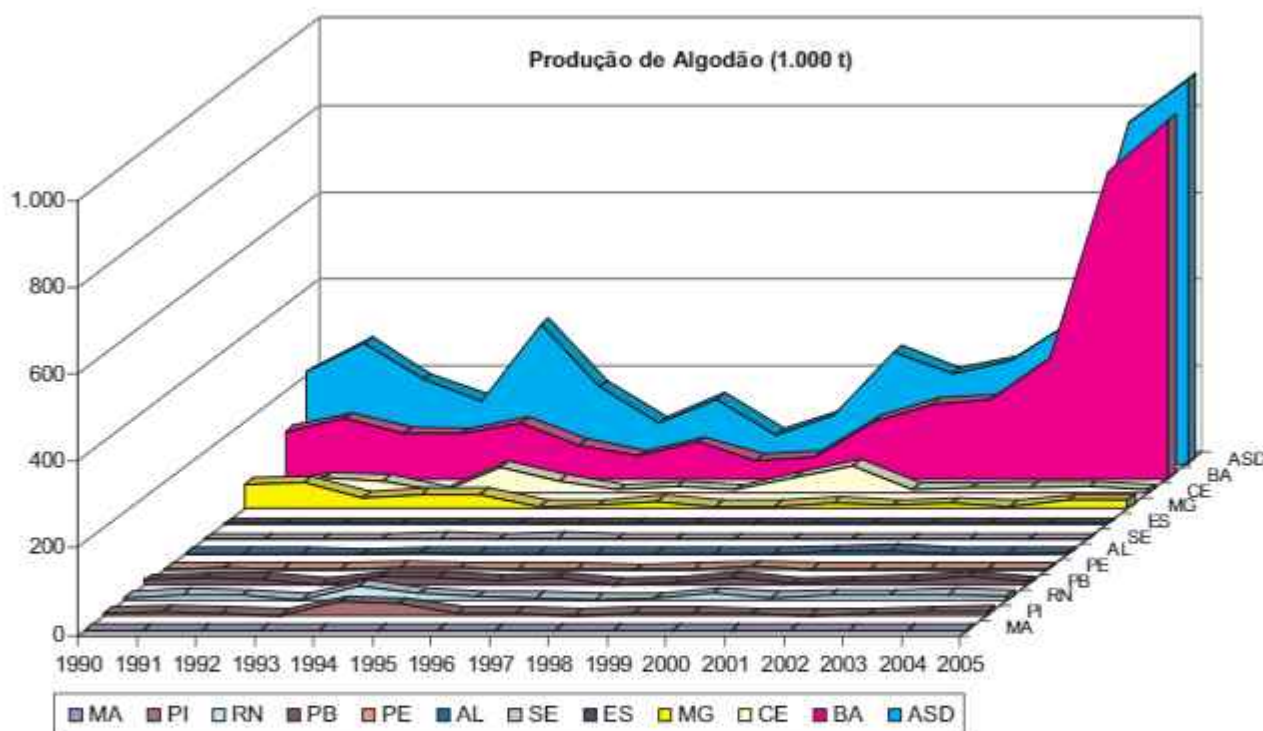
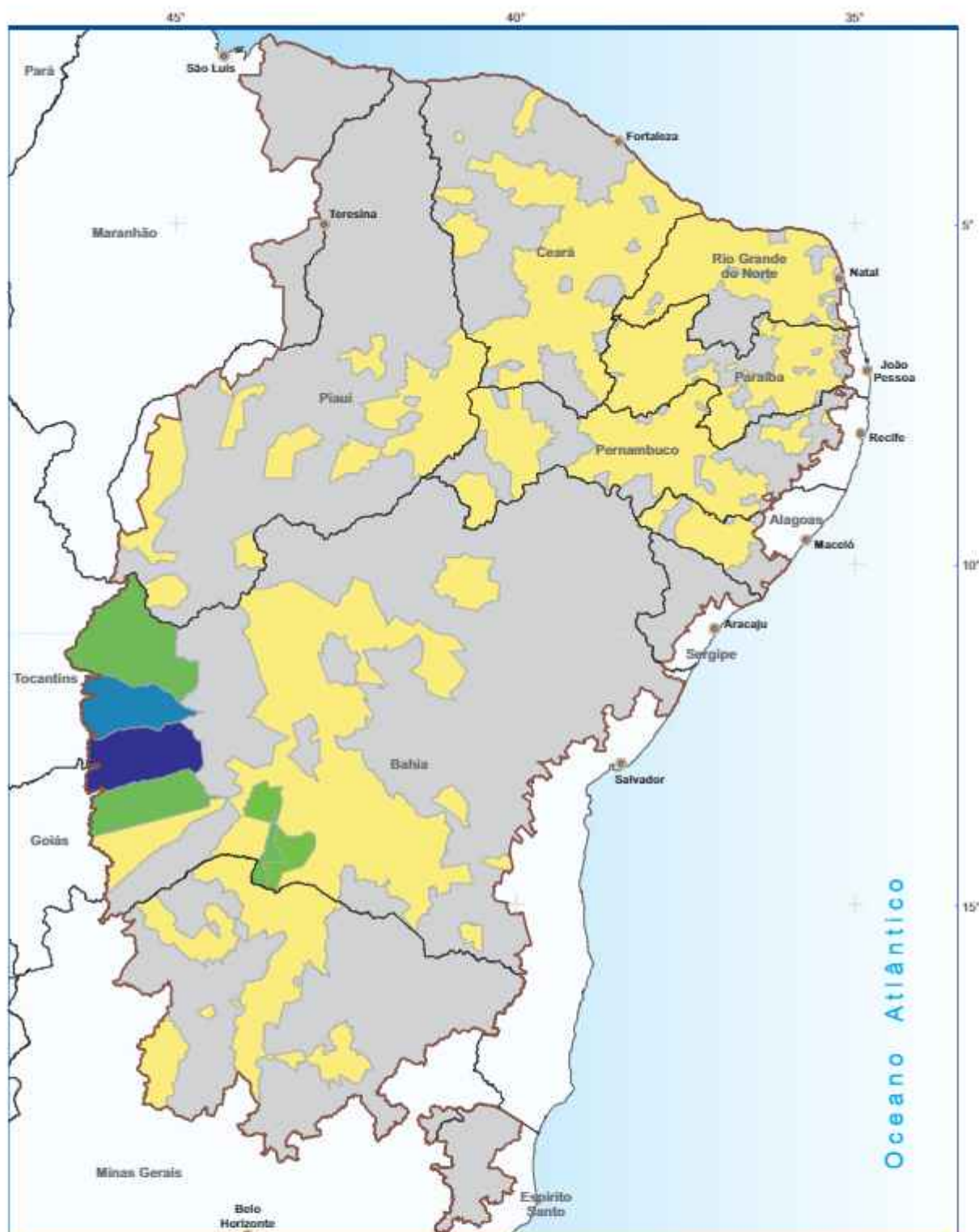


Figura 5.1 - Produção de algodão herbáceo nas áreas susceptíveis à desertificação.



PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Produção de Algodão Herbáceo em 2004 nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Produção de Algodão (t)

Amarelo	< 5.000
Verde claro	5.000 a 25.000
Verde médio	25.000 a 50.000
Verde escuro	50.000 a 150.000
Azul	150.000 a 312.382
Cinza	Sem Produção

Fonte: Produção Agrícola Municipal, IBGE (2004b)

0 100 200 Km



Figura 5.2 - Produção de algodão herbáceo em 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação.

BANANA

A banana é uma cultura bastante difundida em todos os Estados das ASD. Tradicionalmente é cultivada pela agricultura familiar voltada para a subsistência, entretanto, recentemente vem despertando o interesse da agricultura comercial.

A produção total de banana nas ASD em 2004 foi de 1.875.467t e é razoavelmente distribuída na maioria dos Estados. Em 2001, apresentou um aumento expressivo, quando a produção saiu do patamar de 158.626 em 2000 para 1.683.616 t no ano seguinte: um aumento de 961% em apenas um ano. Existem pólos produtores de banana, no Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Ceará e Bahia. Na região de Juazeiro/Petrolina ocorreu o aumento mais acentuado da bananicultura impulsionado pela expansão da agricultura irrigada nesta região. O município maior produtor nessa região foi Alagoa Nova (PB) com 64.750 t neste período.

A relevância da produção de banana nas ASD no cenário nacional teve um crescimento considerável entre 1990 e 2004. No início da década de 90 as ASD produziram 23% do total nacional. Em 2004, esta porcentagem subiu para 28%.

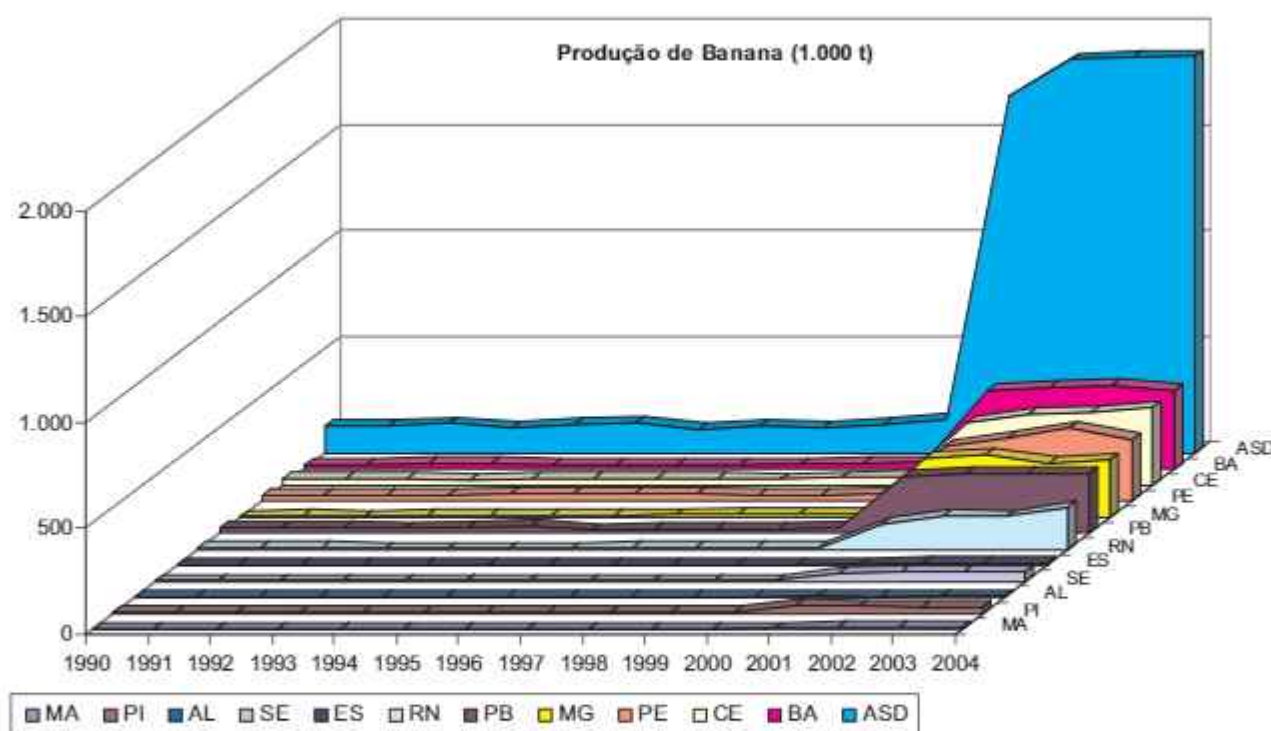
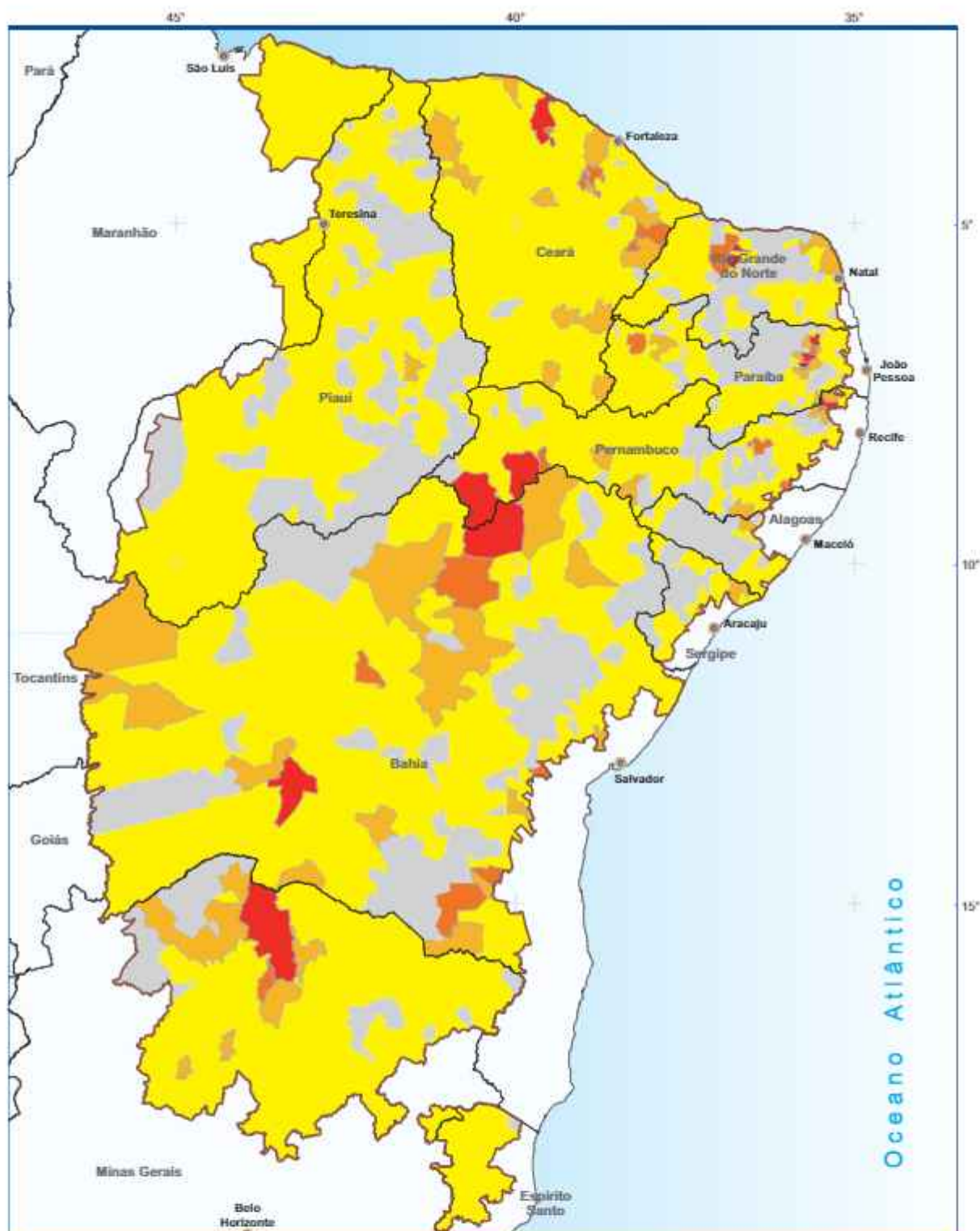


Figura 5.3 - Produção de banana nas áreas suscetíveis à desertificação.



PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Produção de Banana em 2004 nas Áreas Suscetíveis à Desertificação

- Capitais
- ⬭ Limites Estaduais
- ⬭ Limites das ASD

Produção de Banana (t)

Amarelo	< 2.500
Laranja claro	2.500 a 10.000
Laranja escuro	10.000 a 25.000
Vermelho claro	25.000 a 50.000
Vermelho escuro	50.000 a 64.750
Cinza	Sem Produção

Fonte: Produção Agrícola Municipal, IBGE (2004b)

0 100 200 Km



Figura 5.4 - Produção de banana em 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação.

CAFÉ BENEFICIADO

O Brasil é o maior produtor e exportador de café, com participação média de 24% nas exportações mundiais. Dentre os Estados que integram as ASD a cultura do cafeeiro tem forte tradição no Espírito Santo e em Minas Gerais. Entretanto, verificou-se também uma elevada produção na Bahia. Durante o período estudado, o pico de produção nas ASD ocorreu em 2001 (610 mil toneladas). Em nível nacional, o Brasil registrou safra recorde de 2.852.803 t neste mesmo ano. Após este episódio, a produção entrou em queda devido à elevada oferta de produto no mercado.

A produção total de café beneficiado nas ASD em 2004 foi de 350.273 t. O município maior produtor nessa região, e quarto maior em nível nacional, foi Sooretama (ES) com 27.600 t, neste período. No entanto, em 2000 houve um pico de produção de 55 mil toneladas. O Norte do Espírito Santo possui forte tradição de produção de café da variedade conilon.

O total do café produzido nas ASD em relação à produção nacional oscilou em torno dos 9,5% em 1990 para 14% em 2004.

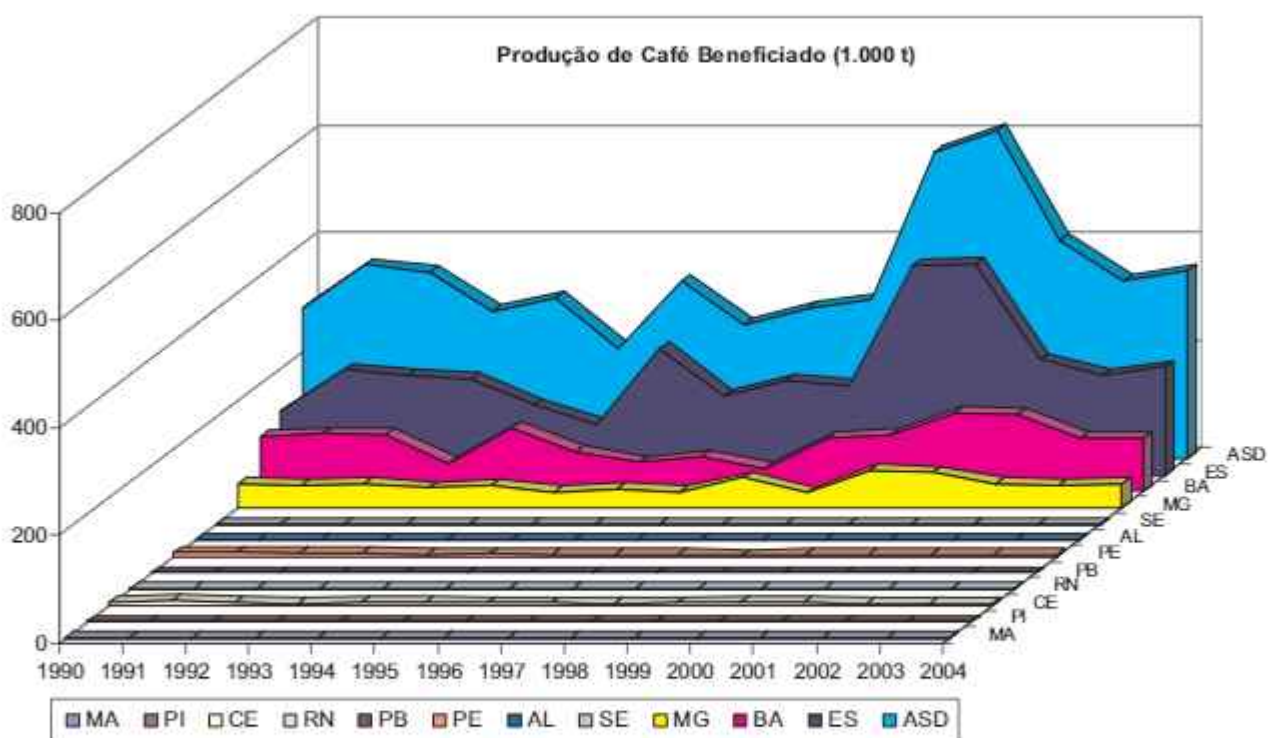
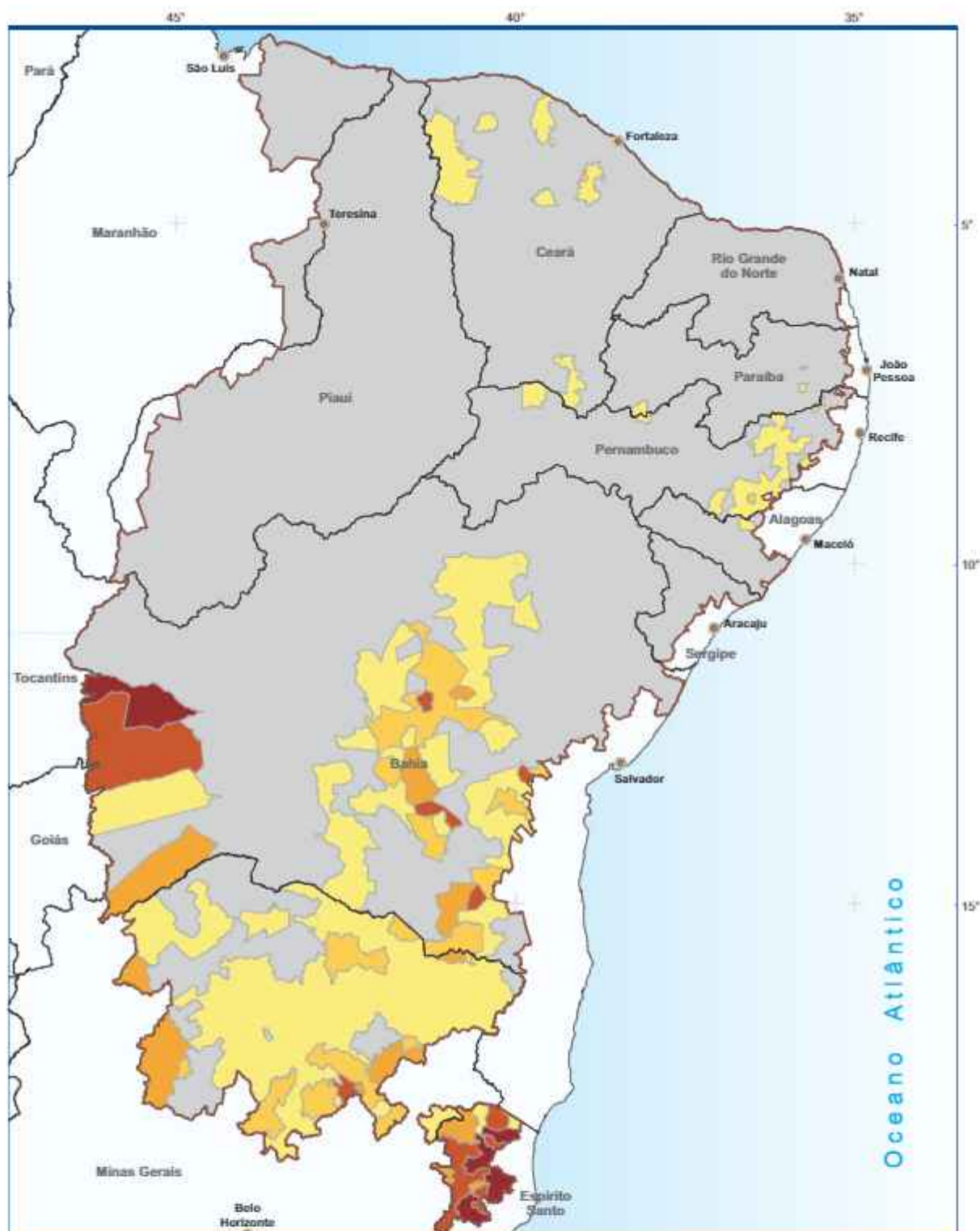


Figura 5.5 - Produção de café beneficiado nas áreas suscetíveis à desertificação.



PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Produção de Café Beneficiado em 2004 nas Áreas Suscetíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Produção de Café (t)

< 500
500 a 2.000
2.000 a 5.000
5.000 a 10.000
10.000 a 27.600
Sem Produção



Figura 5.6 - Produção de café beneficiado em 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação.

FEIJÃO

O feijoeiro é cultivado em 99% dos municípios das ASD. É uma cultura de grande abrangência e elevada importância para a subsistência dos pequenos agricultores da região, apesar de também se verificarem pólos de produção comercial desta cultura. No município de Ajustina (BA), se verificou a sétima maior produção de feijão do país em 2004 (25 mil toneladas). Entretanto, o rendimento médio nesta localidade foi muito baixo, apenas 756kg/ha. A alta produção ocorreu devido à grande área destinada ao plantio desta cultura. Em outras regiões grandes produtoras do país, como em São Paulo e no Mato Grosso, o rendimento médio está em torno de 2.500 kg/ha. O Estado maior produtor de feijão nas ASD é a Bahia, com 40% da produção desta região.

Nos últimos anos, verificou-se grande oscilação na produção deste cultivo. Analisando o gráfico abaixo, observam-se três anos com elevadas quebras de safra. Dois destes episódios coincidem com os anos em que ocorreram as últimas grandes secas no Nordeste (1993 e 1998). O feijoeiro é uma cultura muito sensível à deficiência hídrica e sua produção nas ASD é predominantemente em regime de agricultura de sequeiro. O outro episódio de grande frustração da safra do feijão ocorreu em 2001. Neste ano, podem ter ocorrido períodos de estiagens localizadas, comprometendo significativamente a produção. Porém, a causa mais plausível talvez seja o desestímulo à produção, devido à grande oferta do produto no mercado no ano anterior. Em 2000, foi registrada uma das maiores produções da cultura do feijoeiro nas ASD, 1.176.756 t. Este valor reduziu em 53% no ano seguinte.

Apesar das restrições climáticas as ASD representam uma importante parcela da produção nacional de feijão. A razão entre o que é produzido desta cultura nas ASD em relação ao total produzido no país oscilou entre 20 e 40% durante o período de 1990 e 2004. Neste último ano, registrou-se a marca de 28% da produção brasileira.

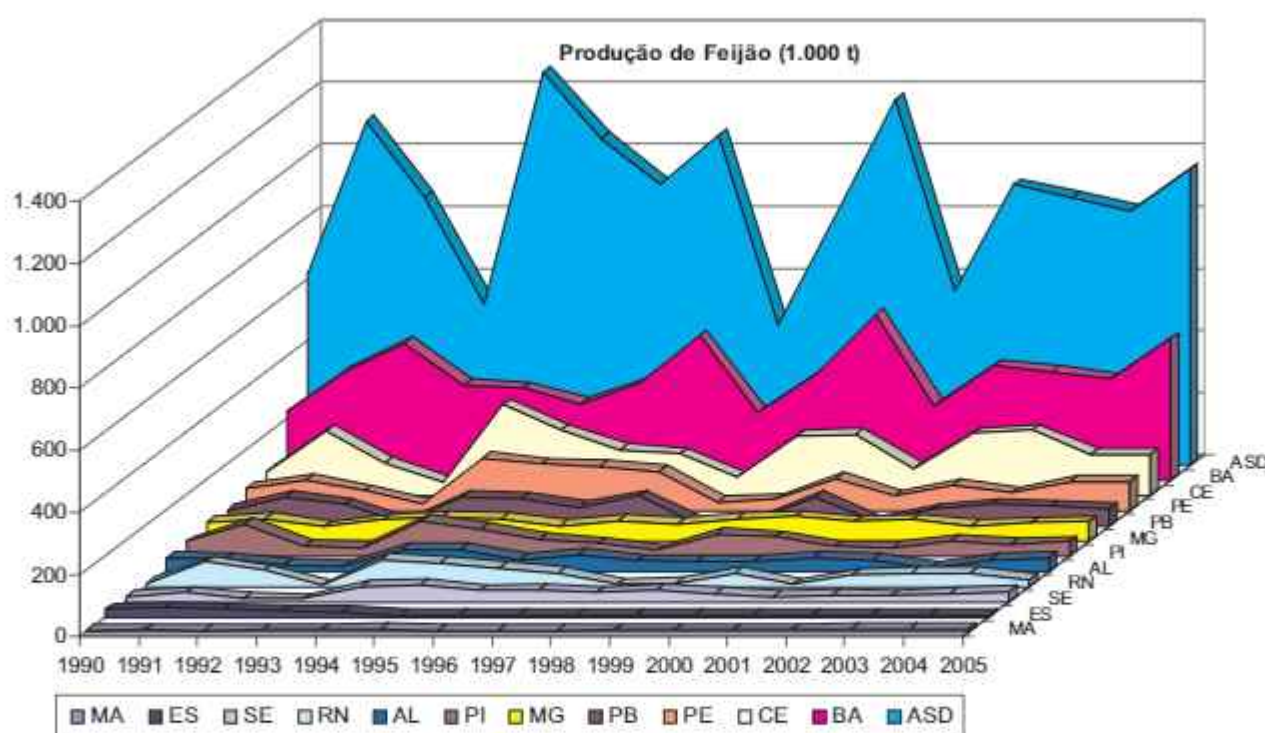
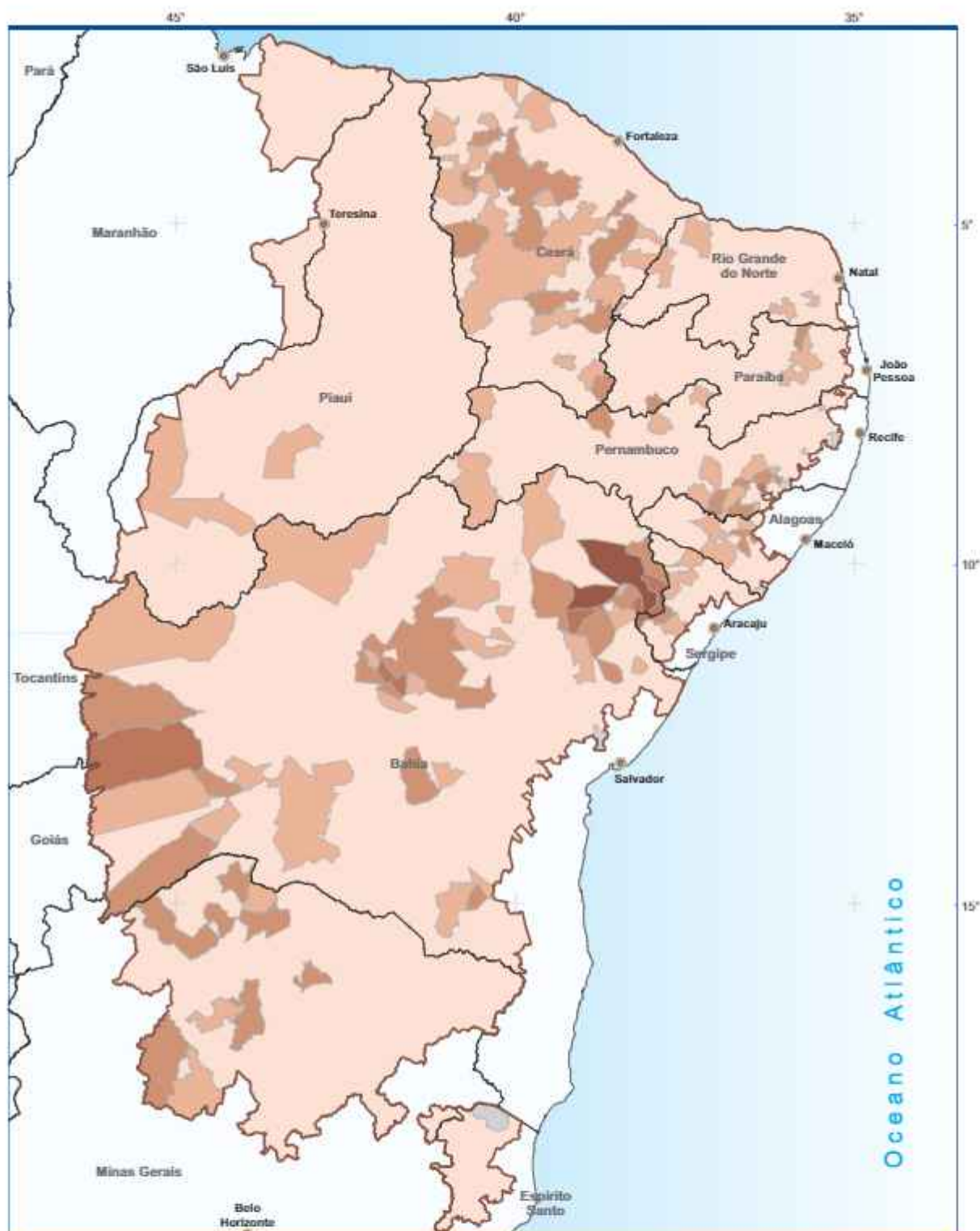


Figura 5.7 - Produção de feijão nas áreas susceptíveis à desertificação.



PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Produção de Feijão em 2004 nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- ⬮ Limites Estaduais
- ⬮ Limites das ASD

Produção de Feijão (t)

- < 1.000
- 1.000 a 2.000
- 2.000 a 6.000
- 6.000 a 12.000
- 12.000 a 24.948
- Sem Produção

Fonte: Produção Agrícola Municipal, IBGE (2004b)

0 100 200 Km



Figura 5.8 - Produção de feijão em 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação.

MANDIOCA

A cultura da mandioca, assim como a do milho, está distribuída por todo o país. É uma cultura tipicamente de agricultura familiar. Esta é uma das poucas culturas agrícolas cujo centro de origem está localizado no território nacional. Desde antes do descobrimento os nativos já utilizavam regularmente a mandioca em sua alimentação.

O Estado maior produtor de mandioca das ASD é a Bahia, com uma produção de três milhões de toneladas em 2004, 12,8% do que foi apurado em todas as áreas susceptíveis à desertificação (23.926.553 t).

A mandioca produzida nas ASD, em relação à produção nacional, oscilou em torno de 30% entre 1990 e 2004. A maior relevância ocorreu em 1990, com a marca de 38% da produção brasileira. Em 2004, essa relação registrou o patamar de 29%.

Foi verificado, em 2004, que dois municípios dos que figuraram entre os dez maiores produtores nacionais de mandioca estão localizados nas ASD. São eles: Cândido Sales (BA), situado próximo à divisa com Minas Gerais (3º lugar no ranking nacional com produção de 288 milhões de toneladas) e Lagarto (SE), 6ª posição no ranking com 156 milhões.

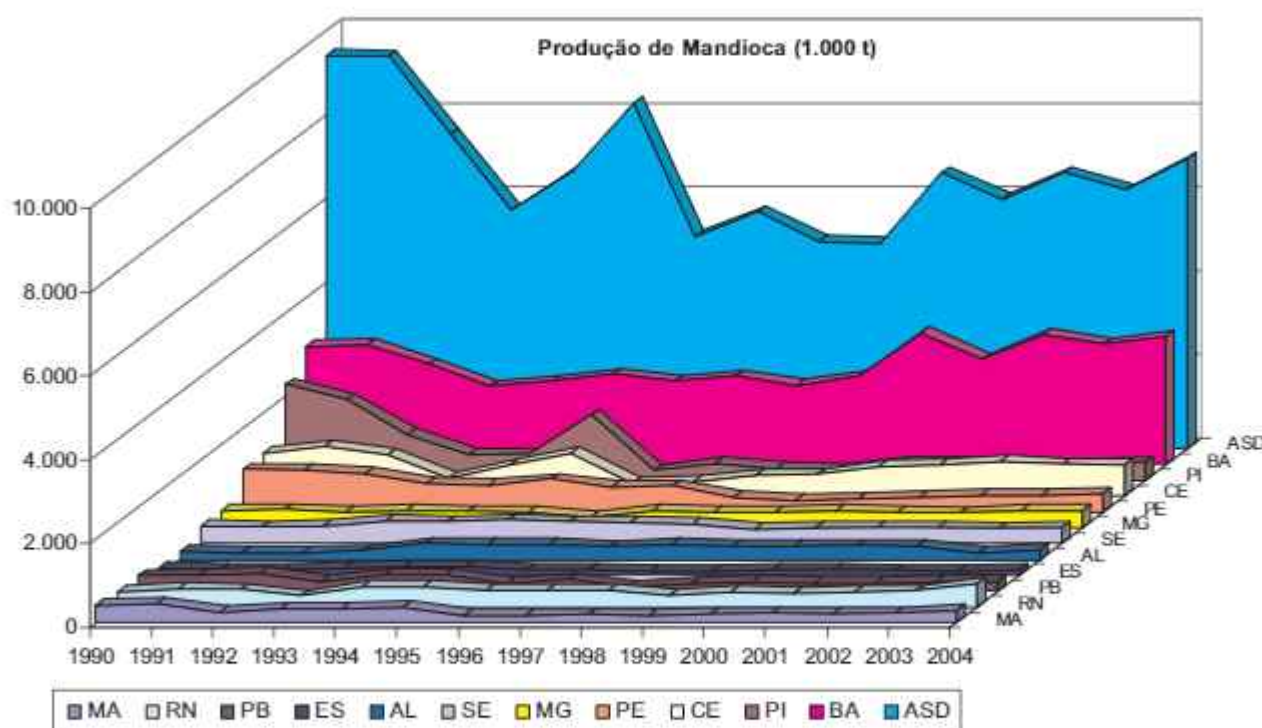
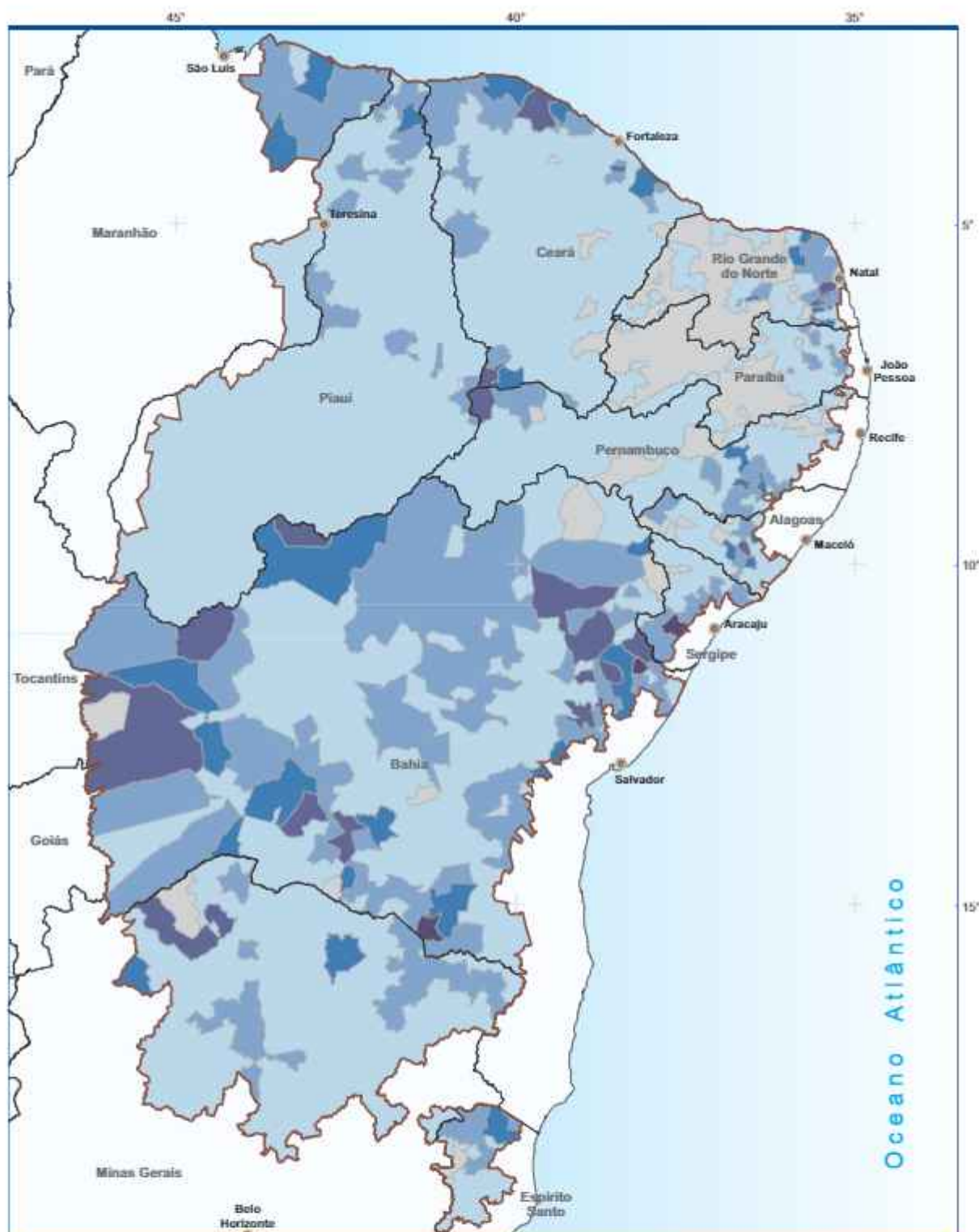


Figura 5.9 - Produção de mandioca nas áreas susceptíveis à desertificação.



PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Produção de Mandioca em 2004 nas Áreas Suscetíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Produção de Mandioca (t)

< 5.000
5.000 a 20.000
20.000 a 40.000
40.000 a 100.000
100.000 a 288.000
Sem Produção

Fonte: Produção Agrícola Municipal, IBGE (2004b)

0 100 200 Km



Figura 5.10 - Produção de mandioca em 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação.

MILHO

O milho figura entre as principais culturas agrícolas das áreas susceptíveis à desertificação. Apresenta uma produção expressiva tanto na agricultura de subsistência quanto no agronegócio. O Estado maior produtor dessa região é a Bahia, com uma produção de 1,6 milhões de toneladas em 2004, sendo o oeste baiano o pólo de maior produção. É localizado nesta região o município de São Desidério, maior produtor de milho das ASD e sétimo maior produtor nacional, onde ocorreu um aumento expressivo da produção dessa gramínea. Em 1990, São Desidério respondia por apenas 1,6% da produção nas ASD. Já em 2004, 10% de todo o milho produzido na área foi proveniente deste município.

Em termos gerais, a produção de milho nas ASD passou de 700 mil toneladas em 1990 para 2,7 milhões em 2004. No entanto, oscilou muito neste período, já que, da mesma forma que o feijão, essa cultura é muito vulnerável à ocorrência de períodos de secas e à variação de preços no mercado. Também é uma cultura eminentemente de agricultura de sequeiro.

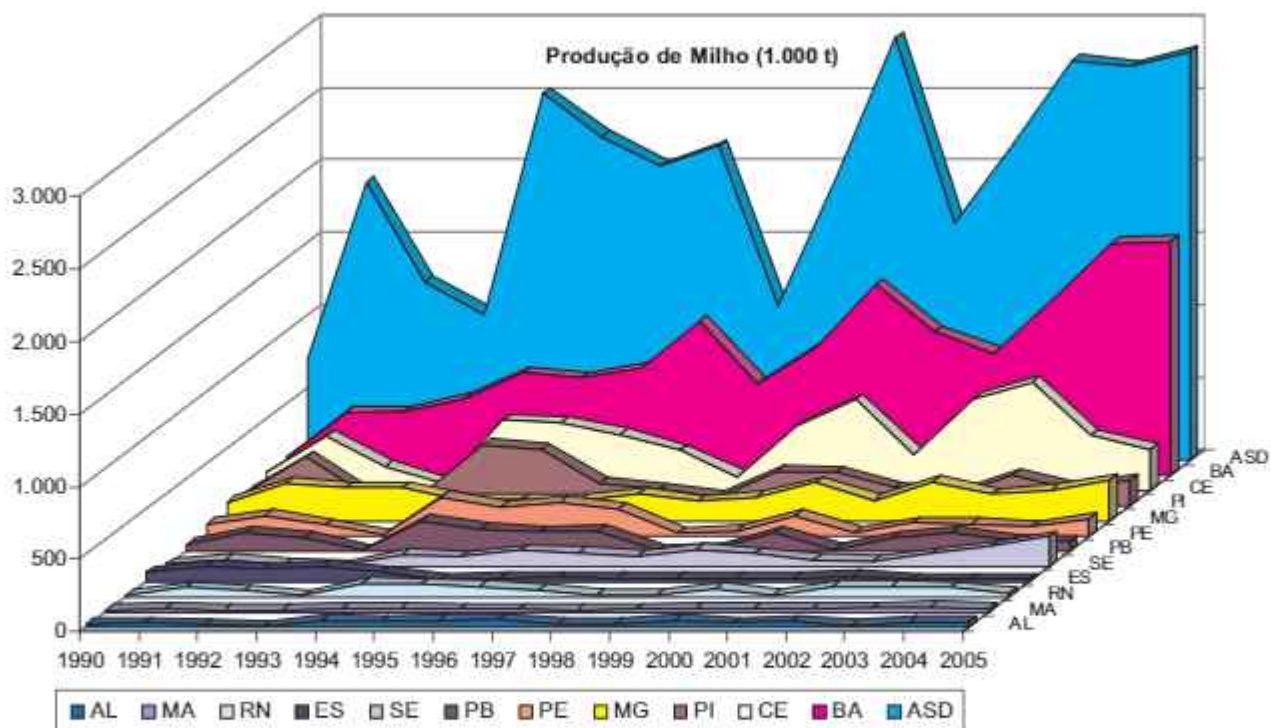
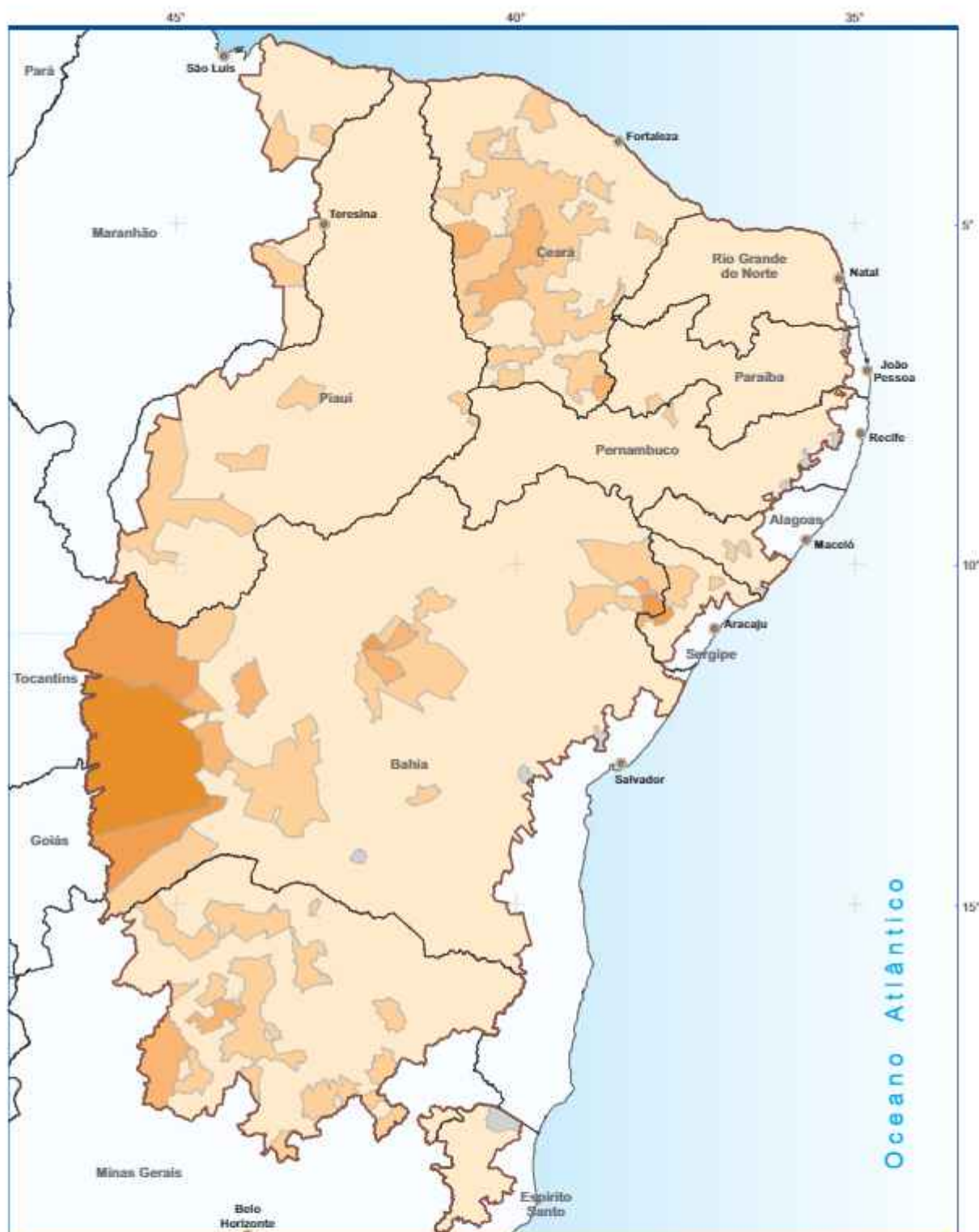


Figura 5.11 - Produção de milho nas áreas susceptíveis à desertificação.



PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Produção de Milho em 2004 nas Áreas Suscetíveis à Desertificação

- Capitais
- ⬮ Limites Estaduais
- ⬮ Limites das ASD

Produção de Milho (t)

- < 2.500
- 2.500 a 10.000
- 10.000 a 25.000
- 25.000 a 100.000
- 100.000 a 299.856
- Sem Produção



Fonte: Produção Agrícola Municipal, IBGE (2004b)

0 100 200 Km



Figura 5.12 - Produção de milho em 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação.

SOJA

Atualmente a soja é o principal produto agrícola do país tanto no que se refere à área plantada quanto ao valor da produção. Essa leguminosa representou o símbolo do avanço da agricultura tecnificada no país a partir da década de 80.

Regionalmente, nas áreas susceptíveis à desertificação, a produção de soja em 1990 era pouco expressiva, representando apenas 1% da produção nacional. Porém, ao longo do tempo, esta participação veio crescendo sistematicamente. Em 2004, já foi registrada uma produção de 2,7 milhões de toneladas (5,5% da produção do país). O plantio de soja nas ASD está quase todo concentrado no oeste da Bahia. Entretanto, a partir do ano de 2003, verificou-se um forte aumento da produção no sudoeste do Piauí, bem próximo de um dos núcleos de desertificação mais impactados da América Latina: o núcleo de Gilbués. Entre 2002 e 2003, a taxa de aumento da produção de soja no Estado do Piauí, considerando apenas a área inserida nas ASD, foi de 302%.

Tal qual ocorre com a cultura do milho, o município de São Desidério mais uma vez se destacou como maior produtor de soja das ASD, ficando também em quinto colocado no ranking nacional. No entanto, a área de produção desta leguminosa vem se expandindo para outras localidades. Em 1990, São Desidério respondia por 40% de toda produção das ASD. Já em 2004, este percentual reduziu para 27%.

Analisando a figura 5.13, observa-se que houve pouca influência na produção de soja dos eventos de seca registrados entre 1990 e 2004. Isso se explica por esta ser uma cultura que utiliza as mais modernas tecnologias de produção agrícola, tais como, variedades selecionadas e/ou modificadas geneticamente, insumos agrícolas, irrigação, otimização de épocas de plantio. Além disso, a distribuição geográfica das plantações está localizada predominantemente em áreas periféricas das ASD, justamente onde são menos intensas a incidência e a intensidade das secas.

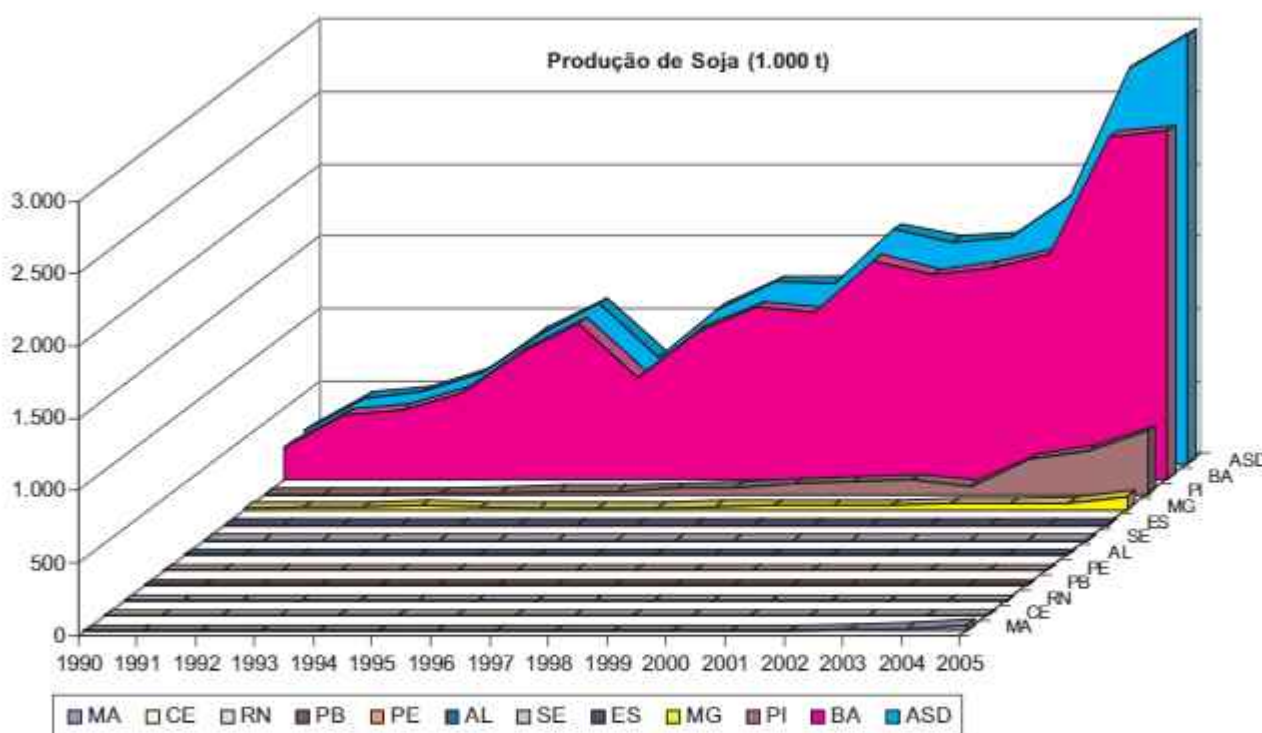
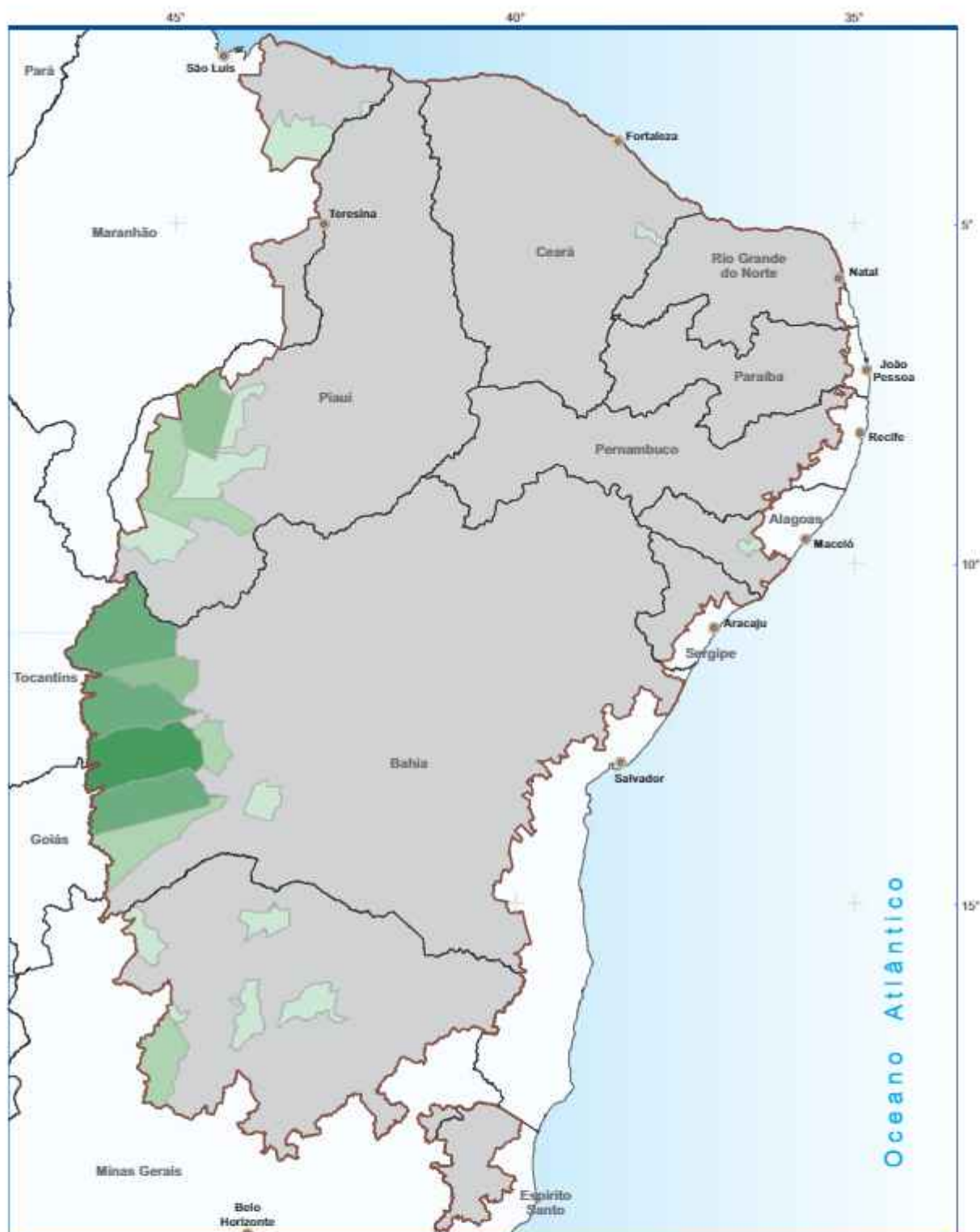


Figura 5.13 - Produção de soja nas áreas susceptíveis à desertificação.



PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Produção de Soja em 2004 nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- ⬮ Limites Estaduais
- ⬮ Limites das ASD

Produção de Soja (t)

	< 25.000
	25.000 a 100.000
	100.000 a 250.000
	250.000 a 500.000
	500.000 a 738.844
	Sem Produção

Fonte: Produção Agrícola Municipal, IBGE (2004b)

0 100 200 Km



Figura 5.14 - Produção de soja em 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação.

UVA

A região do Vale do São Francisco entre os municípios de Juazeiro, na Bahia, e Petrolina, em Pernambuco, localizada bem no centro do semi-árido brasileiro, sofreu profundas transformações em sua estrutura de produção agrícola nas últimas décadas. Foi instalado nessa região um importante pólo de agricultura irrigada. É importante ressaltar a atuação da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf - como indutora do desenvolvimento da irrigação nessa região. Também foi de grande relevância o desenvolvimento de variedades adaptadas e com alto potencial produtivo pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Com esses advenços foi possível produzir com qualidade e com rentabilidade uma cultura tradicionalmente cultivada em regiões temperadas, como a uva, em plena região semi-árida. Mas, além da uva, outras espécies frutíferas têm se desenvolvido bem no Vale do São Francisco, com destaque para manga, goiaba, coco, banana, entre outras.

Por outro lado, apesar de a irrigação ser uma prática fortemente indutora do desenvolvimento econômico de uma região, sua utilização deve ser cercada de cuidados para se evitem processos de salinização dos solos. Estes figuram como uma das principais causas da formação de áreas desertificadas. Há registros de ocorrência de salinização em vários perímetros irrigados no Nordeste (Codevasf, 2006).

Em 1990 a cultura da uva era praticamente incipiente nas ASD, apenas 33 mil toneladas. Em 2004 subiu para 255 mil, sendo que 98% da produção está concentrada no submédio do Vale do São Francisco. O grande diferencial de se produzir uva nos trópicos associado à irrigação é que se pode realizar a colheita durante o ano todo. Dessa forma, pode-se programar a produção para a entressafra. Essa região se especializou na produção de uvas finas de mesa tipo exportação, sendo 90% das exportações brasileiras de uva de mesa proveniente do pólo de Juazeiro e Petrolina. Em 2004, a produção apenas desses municípios representou quase 13% da produção vitícola nacional. Nas ASD como um todo, esse percentual foi de 19,5%.

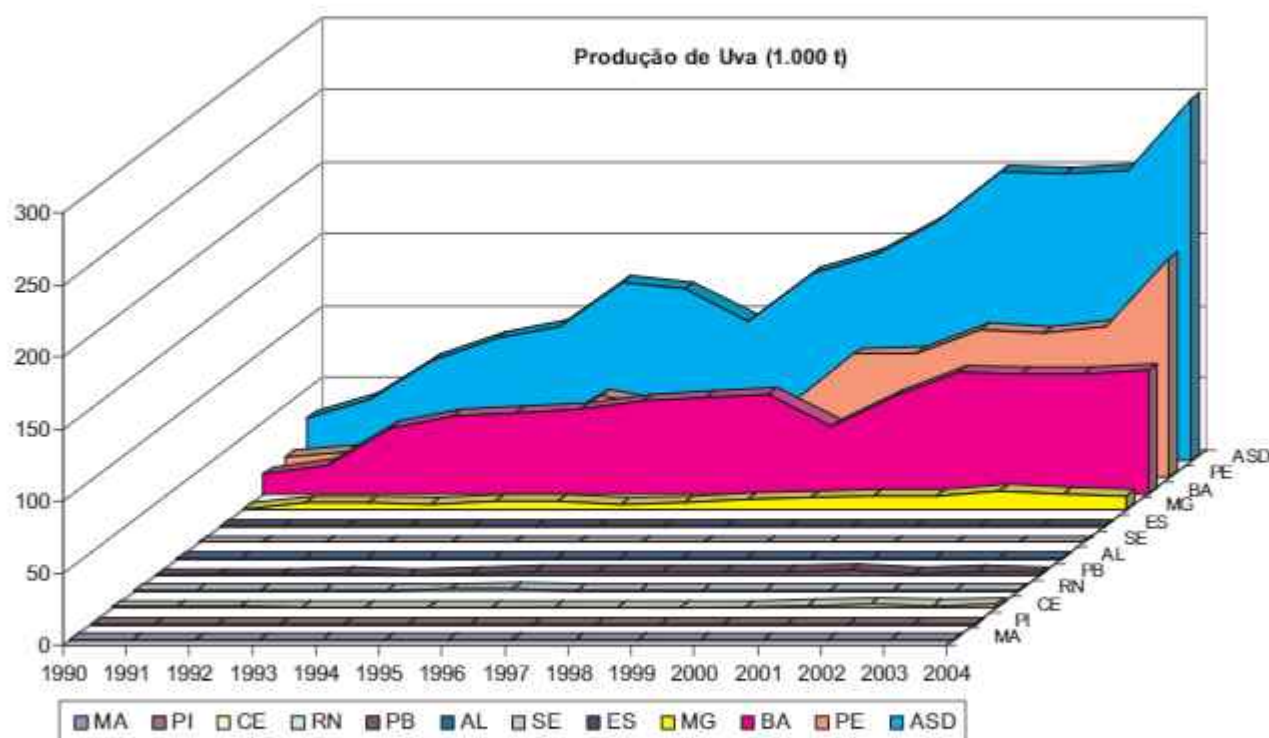
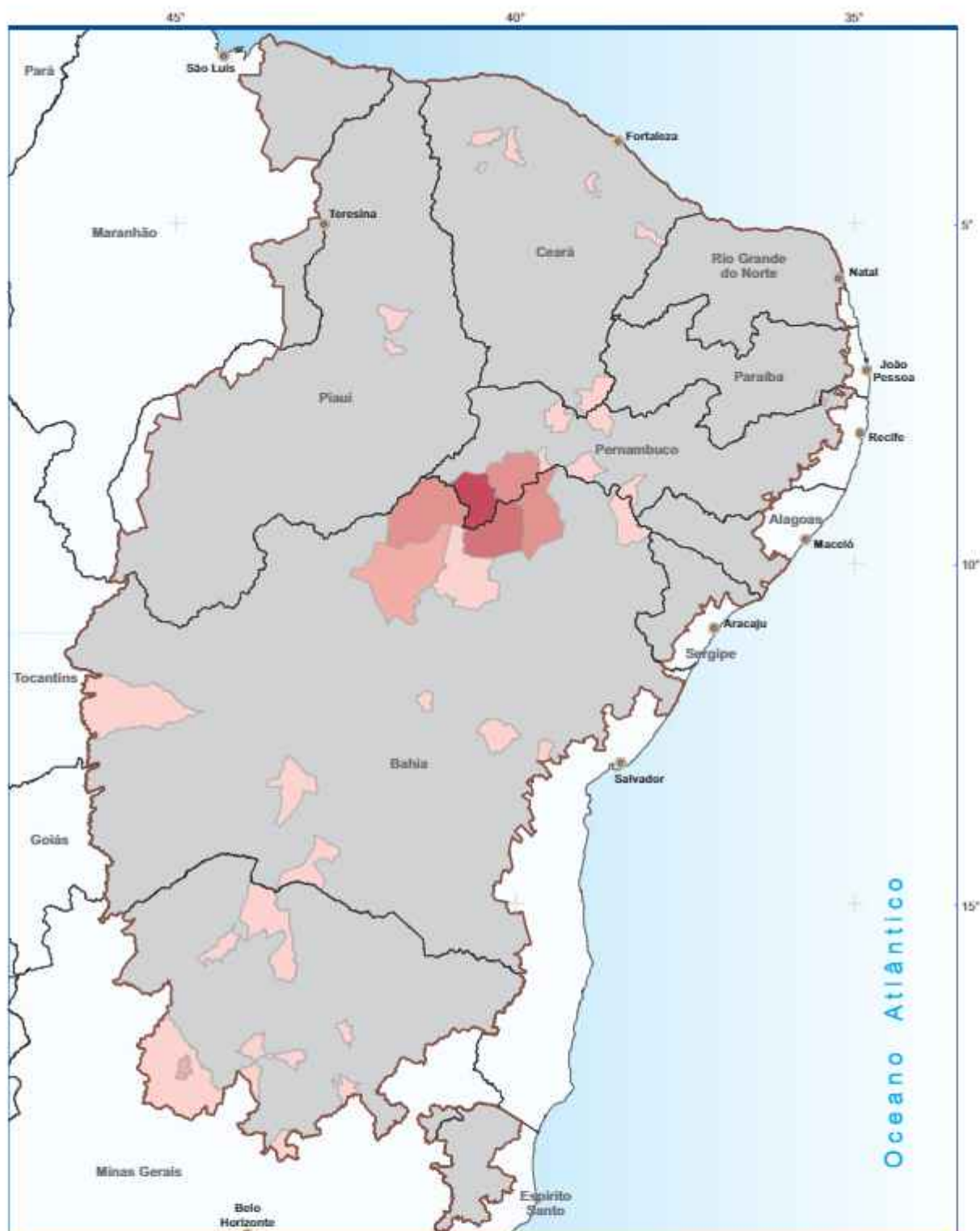


Figura 5.15 - Produção de uva nas áreas suscetíveis à desertificação.



PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Produção de Uva em 2004 nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- ⬭ Limites Estaduais
- ⬭ Limites das ASD

Produção de Uva (t)

	< 2.000
	2.000 a 6.000
	6.000 a 20.000
	20.000 a 60.000
	60.000 a 111.600
	Sem Produção

Fonte: Produção Agrícola Municipal, IBGE (2004b)

0 100 200 Km



Figura 5.16 - Produção de uva em 2004 nas áreas suscetíveis à desertificação.



VI - PRODUÇÃO PECUÁRIA

PRODUÇÃO PECUÁRIA

Para caracterizar a produção pecuária nas Áreas Susceptíveis à Desertificação foram utilizadas séries históricas de dados levantados pelo IBGE na Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2004d). O período de estudo foi de 1990 a 2004. Foram gerados mapas para o ano de 2004 do efetivo dos principais rebanhos de animais de grande porte criados nas ASD. Além disso, são mostrados em gráficos tridimensionais a evolução histórica da produção em cada Estado e no total das ASD, ao longo do período de estudo.

EFETIVO DE BOVINOS

O rebanho bovino criado nas ASD apresentou variação moderada entre os anos de 1990 e 2004. O maior efetivo ocorreu no ano de 1992, quando foi registrada a criação de 23,8 milhões de cabeças de gado. No ano seguinte, como houve ocorrência de seca severa, o rebanho reduziu para 19,4 milhões. Só não foi menor que em 1998, outro ano de seca arrasadora. As oscilações só não foram mais acentuadas porque os maiores efetivos de rebanho bovino estão concentrados nas regiões periféricas das ASD, onde os efeitos adversos do clima são menos intensos. Após este último episódio de seca iniciou-se uma lenta e gradual recomposição do efetivo, porém, ainda está distante de chegar ao patamar de 1992.

Em 2004, o Estado da Bahia foi o maior criador (7 milhões) seguido por Minas Gerais (3,7) e Ceará (2,3). Juntos, os três possuíam, neste ano, 62,8% do efetivo de bovinos nas ASD. O município maior produtor foi Ecoporanga - ES com 190 mil cabeças de gado seguido por Itambé - BA com 130 mil. Em comparação ao rebanho nacional, as ASD respondem por apenas 10% de todo o gado criado no país.

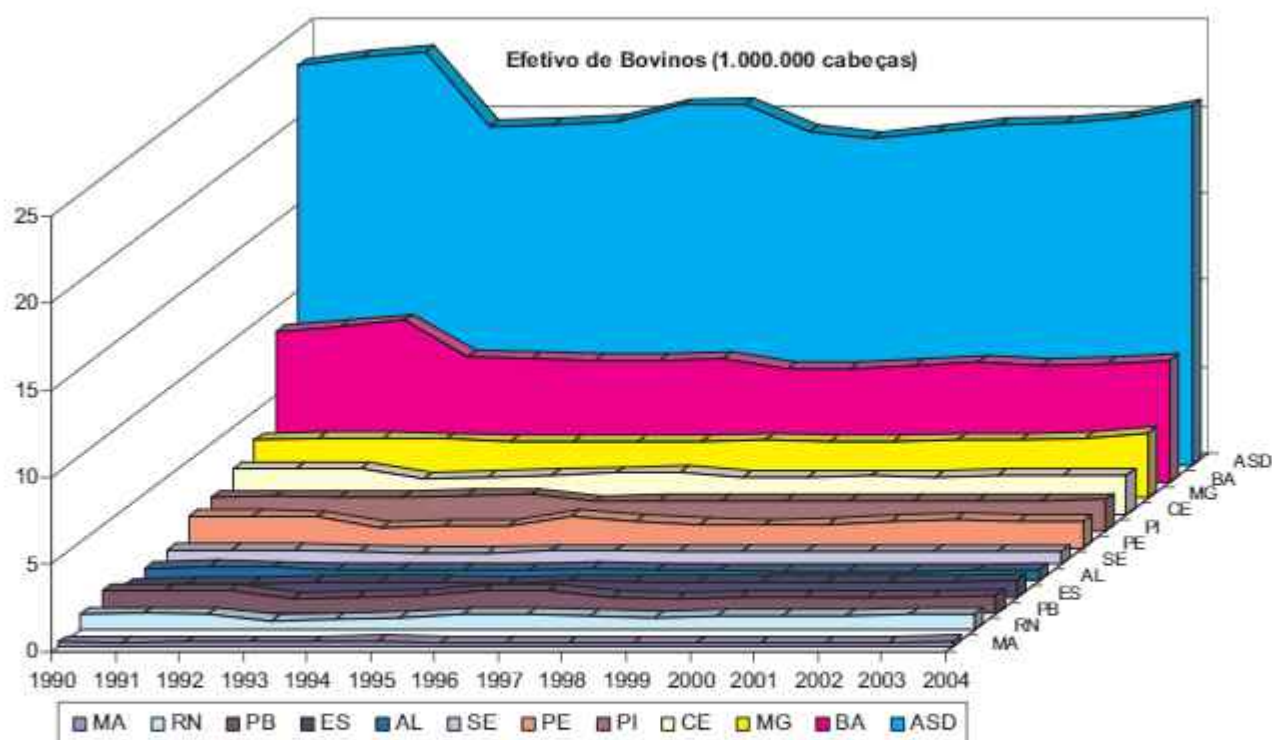
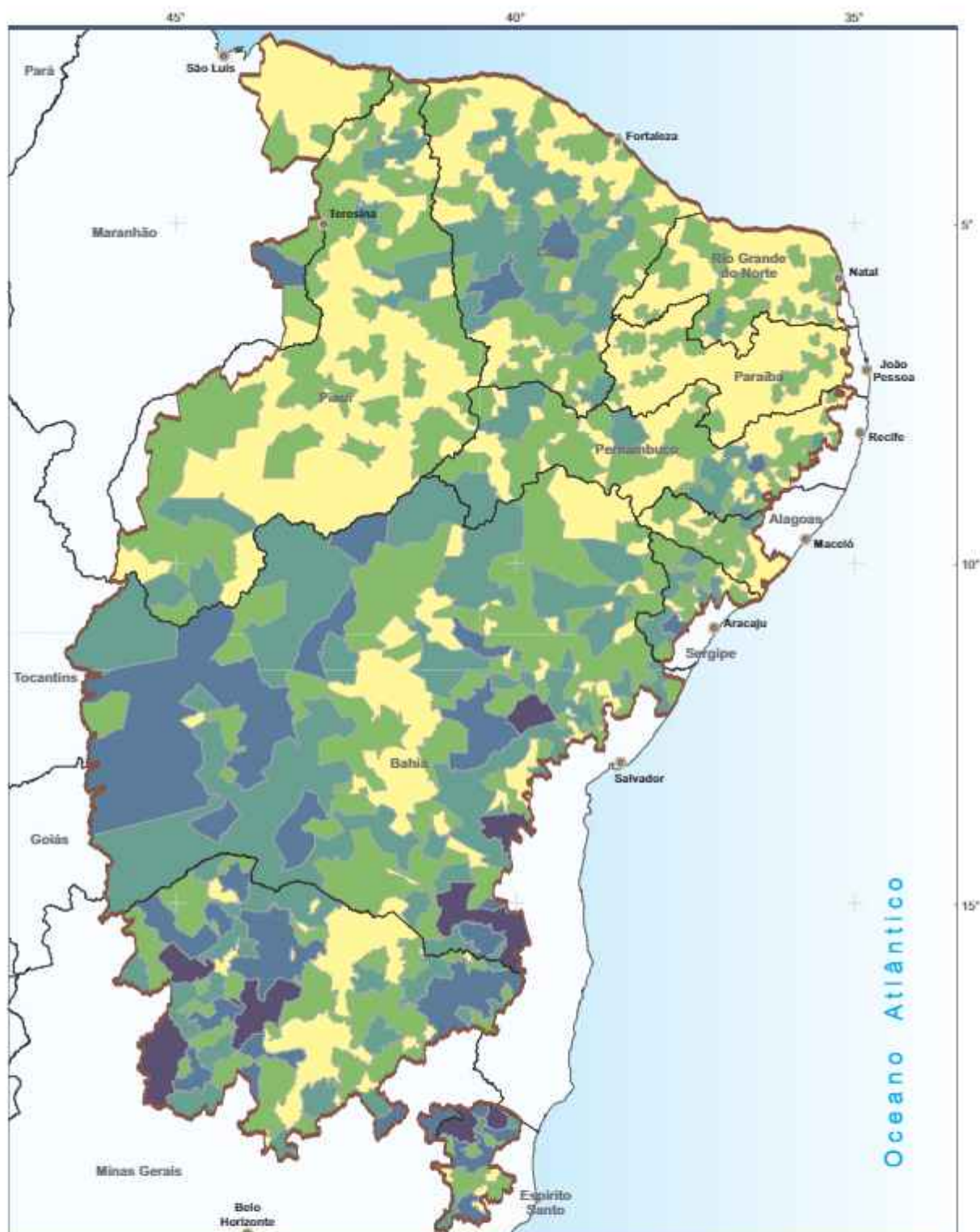


Figura 6.1 - Evolução do efetivo do rebanho bovino nas áreas susceptíveis à desertificação.



PRODUÇÃO PECUÁRIA

Efetivo do Rebanho Bovino em 2004 nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Rebanho Bovino (nº de cabeças)

Light Yellow	< 25.000
Light Green	25.000 a 50.000
Medium Green	50.000 a 100.000
Dark Green	100.000 a 150.000
Dark Blue	150.000 a 189.934
Grey	Sem Efetivo

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, IBGE (2004d)

0 100 200 Km



Figura 6.2 - Efetivo do rebanho bovino nas áreas susceptíveis à desertificação.

EFETIVO DE SUÍNOS

A suinocultura nas ASD apresentou uma redução de 21,3% em seu efetivo entre os anos de 1990 e 2004, mas desde 1996 vem se mantendo estabilizada em torno de 5,7 milhões de cabeças. O maior efetivo ocorreu no ano de 1992, quando foram registrados 7,5 milhões de suínos nas ASD. As regiões de maior concentração de suínos estão localizadas na fronteira entre a Bahia e o Piauí, em municípios do Vale do São Francisco, e entre a foz do rio Parnaíba e a região metropolitana de Teresina.

Em 2004, as ASD possuíam 17,3% do rebanho nacional, sendo o Estado da Bahia o maior criador com 1,7 milhões de cabeças, seguido por Piauí (1,4) e Ceará (1,1). Juntos, os três possuíam, neste ano, 71,6% do efetivo de suínos das ASD. O município maior produtor foi Feira de Santana - BA com 76,7 mil cabeças de suínos, seguido por Casa Nova - BA com 54 mil.

Vale a pena ressaltar o que ocorreu no município de Sátiro Dias, também na Bahia. No espaço de apenas um ano foi registrado um aumento de 1.567% do rebanho suíno, passando de 1.890 cabeças, em 2003, para 31.500, em 2004. Não se pode descartar a hipótese de inconsistência dos dados, porém, se a informação for verdadeira, pode-se esperar que este município sofra sérios problemas de contaminação de seus recursos hídricos, pois os resíduos gerados na suinocultura causam forte impacto ambiental. De acordo com Costa et. al. (1995) Apud Casagrande (2003), os dejetos suínos apresentam um poder poluente bem superior ao esgoto humano, sendo, em alguns aspectos, 50 vezes mais concentrados, como é o caso da Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO. Apesar de a concentração de suínos ser muito inferior à do sul do país, numa região com sérias restrições hídricas como as ASD, a expansão da suinocultura tende a reduzir ainda mais a disponibilidade de água potável para o abastecimento humano, tornando-se mais um agravante dos conflitos de uso de água no semi-árido.

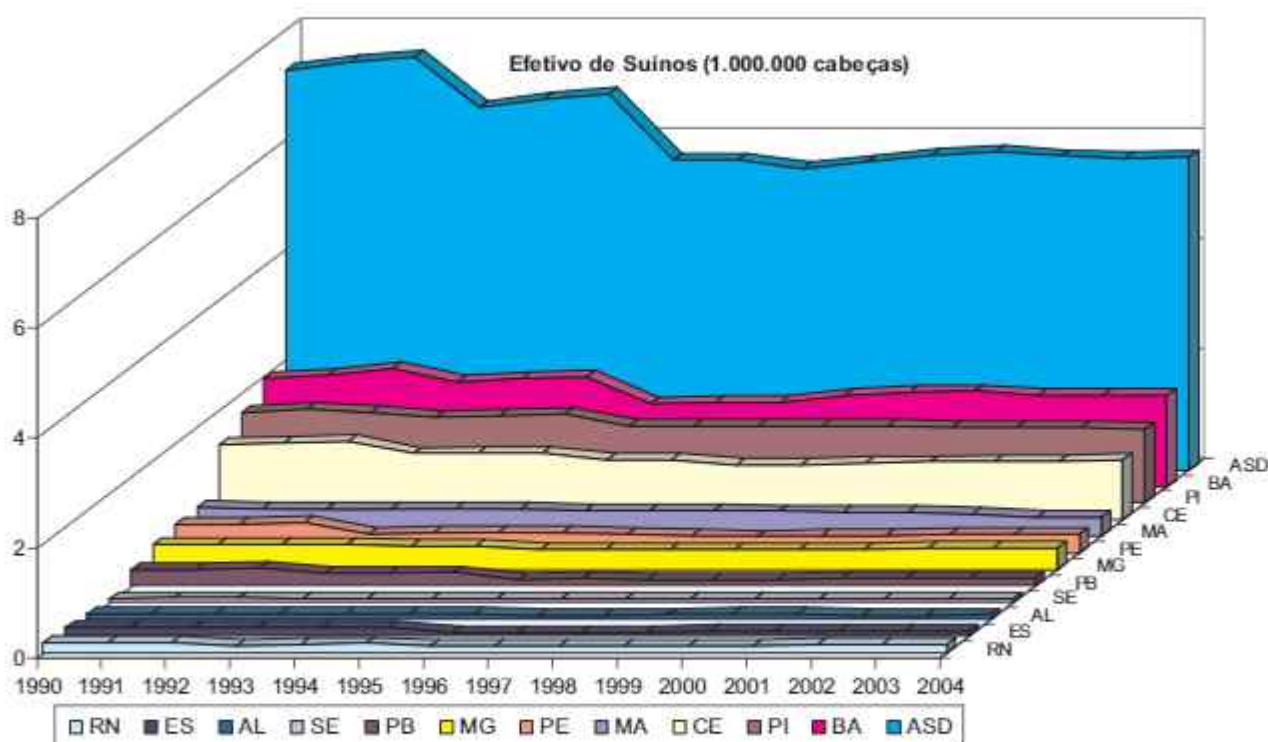


Figura 6.3 - Evolução do efetivo do rebanho suíno nas áreas susceptíveis à desertificação.

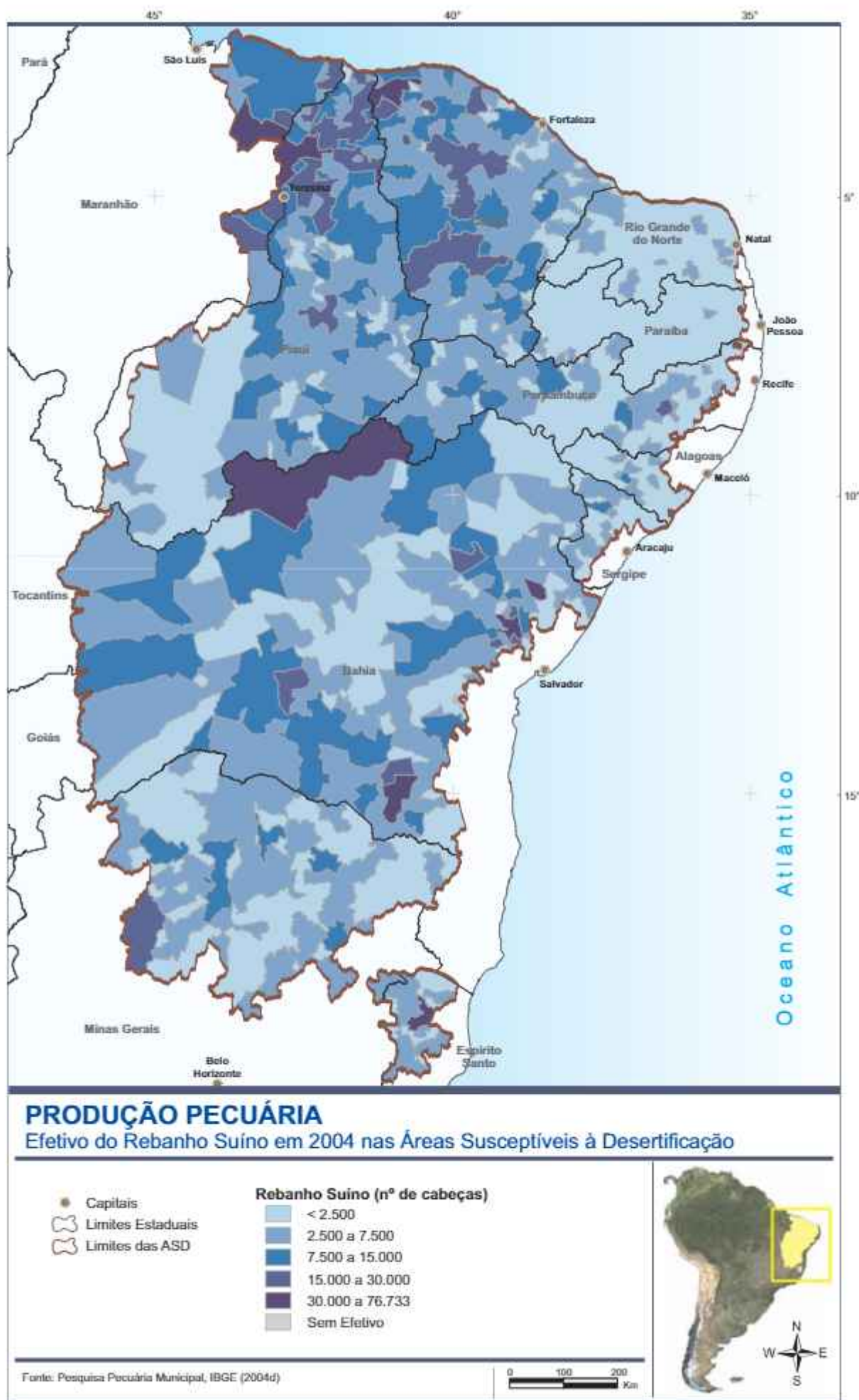


Figura 6.4 - Efetivo do rebanho suíno nas áreas suscetíveis à desertificação.

EFETIVO DE CAPRINOS

As Áreas Susceptíveis à Desertificação detêm o maior rebanho caprino do país. Em 2004, somaram-se nove milhões de cabeças em seu território. Esse valor representou 90% do rebanho nacional. A Bahia é o Estado com o maior efetivo, perfazendo 42,8% da população de cabras das ASD.

Observando o mapa deste indicador (Figura 6.6), verifica-se que a maior concentração de caprinos está localizada bem no centro das ASD, onde as características de região semi-árida são mais marcantes. Isso mostra o alto grau de rusticidade e adaptação desses animais às condições de clima e vegetação predominantes nas ASD, razão pela qual a quase totalidade do rebanho caprino do país estar concentrada na região Nordeste. Entretanto, apesar do contingente expressivo, o rebanho caprino das ASD possui produtividade muito baixa, já que o nível tecnológico de produção predominante é baixo. A razão principal parece ser que as ações governamentais de modernização do setor ainda são tímidas, sendo a criação desenvolvida principalmente por agricultores familiares sem apoio técnico ou de insumos.

Observando o histórico do efetivo de caprinos nas ASD, verificou-se uma queda acentuada no ano de 1996, quando o rebanho foi reduzido em 45%. Nos anos seguintes o efetivo foi gradualmente sendo recomposto, entretanto, ainda não se chegou ao patamar de 10,5 milhões de cabeças de 1991.

Apesar da expressiva importância econômica que a caprinocultura possui na região, deve-se levar em consideração a capacidade de suporte das pastagens. Atualmente, a pastagem predatória é uma das principais causas da transformação de terras produtivas em áreas desertificadas.

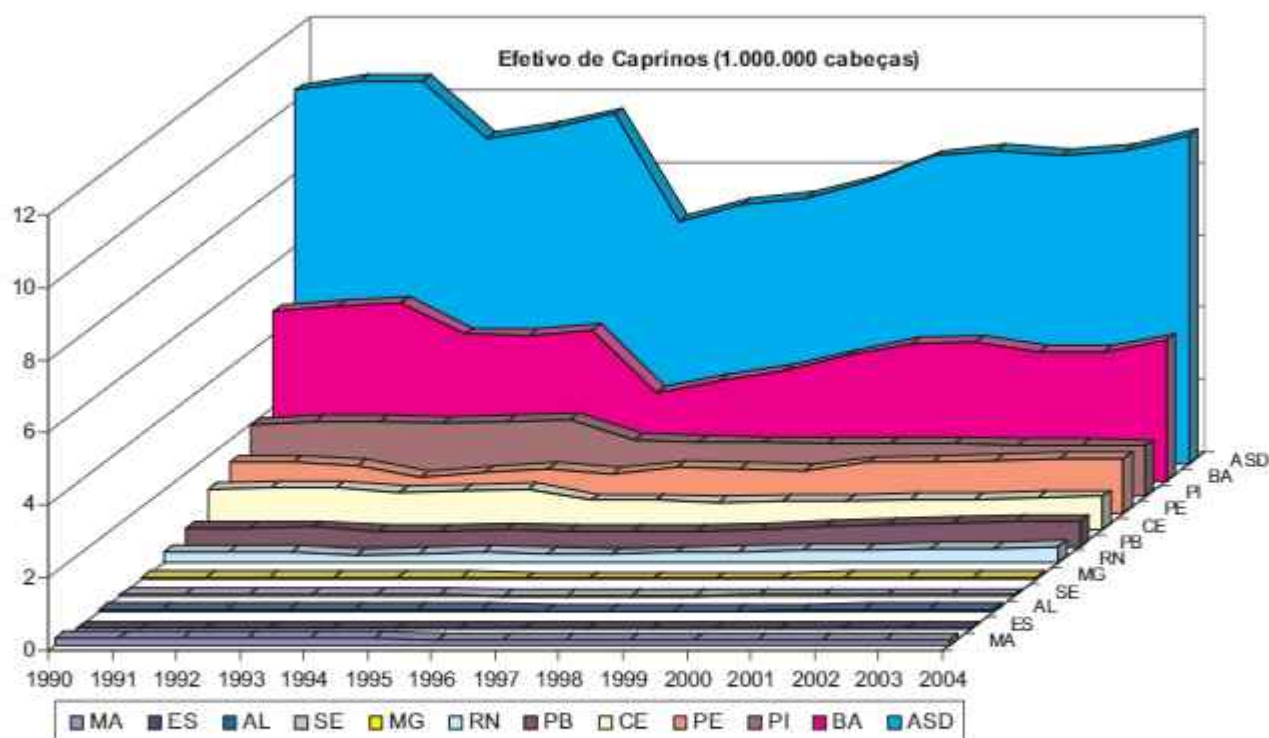
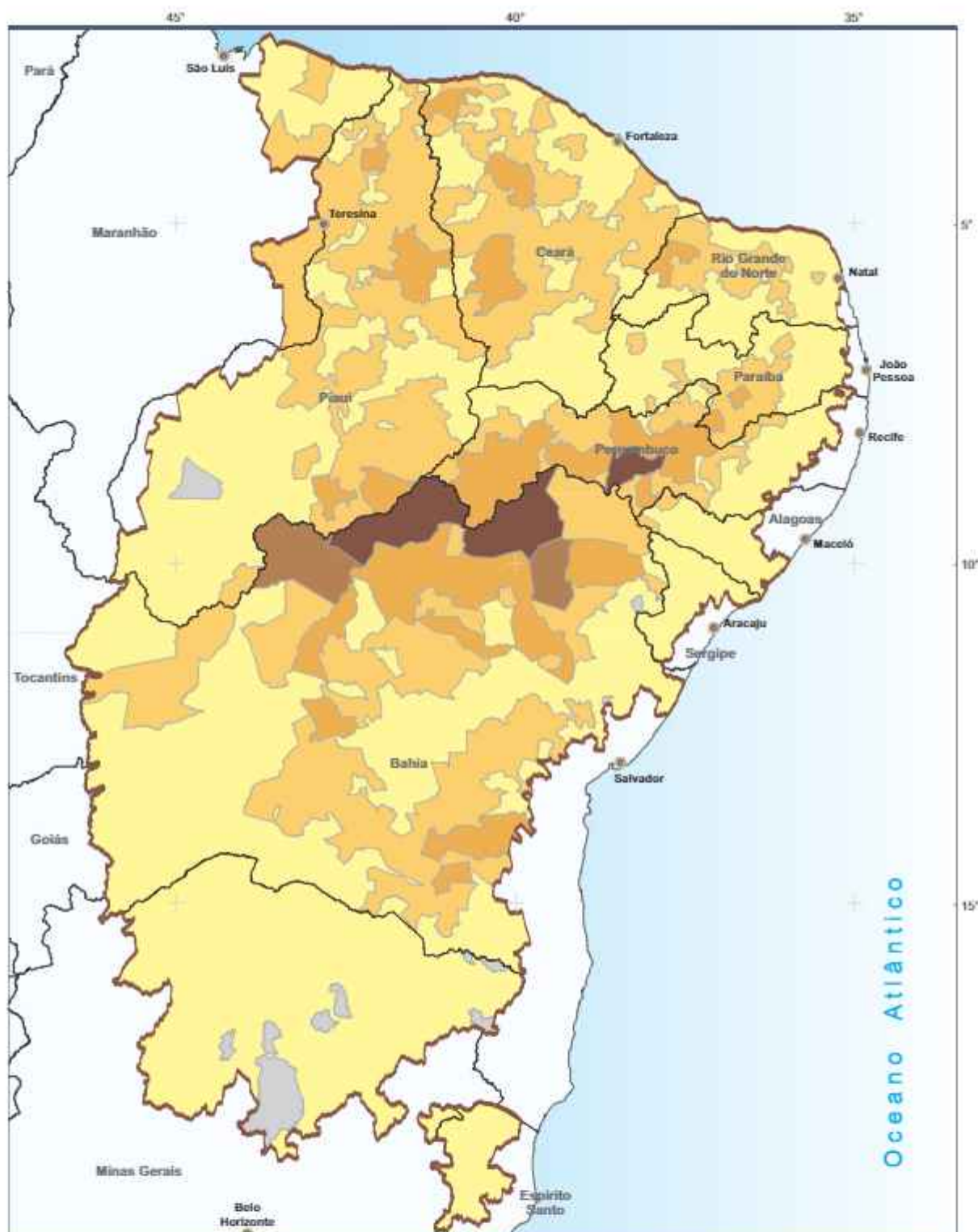


Figura 6.5 - Evolução do efetivo do rebanho caprino nas áreas susceptíveis à desertificação.



PRODUÇÃO PECUÁRIA

Efetivo do Rebanho Caprino em 2004 nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Rebanho Caprino (nº de cabeças)

	< 5.000
	5.000 a 25.000
	25.000 a 100.000
	100.000 a 200.000
	200.000 a 403.410
	Sem Efetivo

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, IBGE (2004d)

0 100 200 Km



Figura 6.6 - Efetivo do rebanho caprino nas áreas susceptíveis à desertificação.

EFETIVO DE OVINOS

Analisando a distribuição geográfica da ovinocultura nas Áreas Susceptíveis à Desertificação verifica-se que, à semelhança da caprinocultura, está concentrada na região central das ASD.

O rebanho ovino criado nas ASD apresentou tendência de aumento entre os anos de 1990 e 2004, sendo interrompido o ciclo de crescimento apenas nos anos de seca intensa (1993 e 1998). O maior efetivo ocorreu no ano de 2004, quando foi registrado efetivo de 8,5 milhões de cabeças de ovinos.

Em 2004, o Estado da Bahia foi o maior criador (2,9 milhões de cabeças), seguido por Ceará (1,9) e Piauí (1,5). Juntos, os três possuíam, neste ano, 74% do efetivo de ovinos nas ASD. O município maior produtor foi Remanso - BA com 181 mil cabeças de gado, seguido por Juazeiro - BA com 162 mil. Em comparação ao rebanho nacional, entre os anos de estudo, a participação das ASD no cenário da ovinocultura nacional apresentou um incremento considerável, passando de 37% da produção nacional, em 1990, para 56% em 2004.

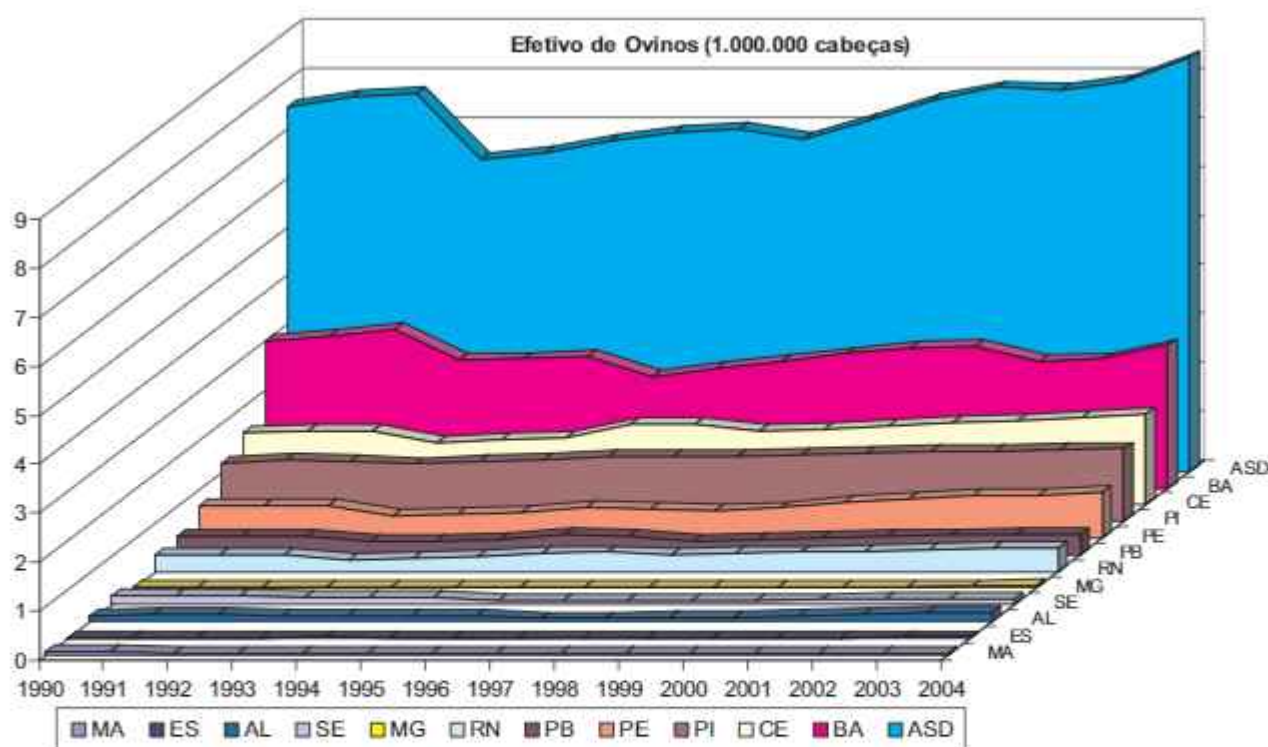
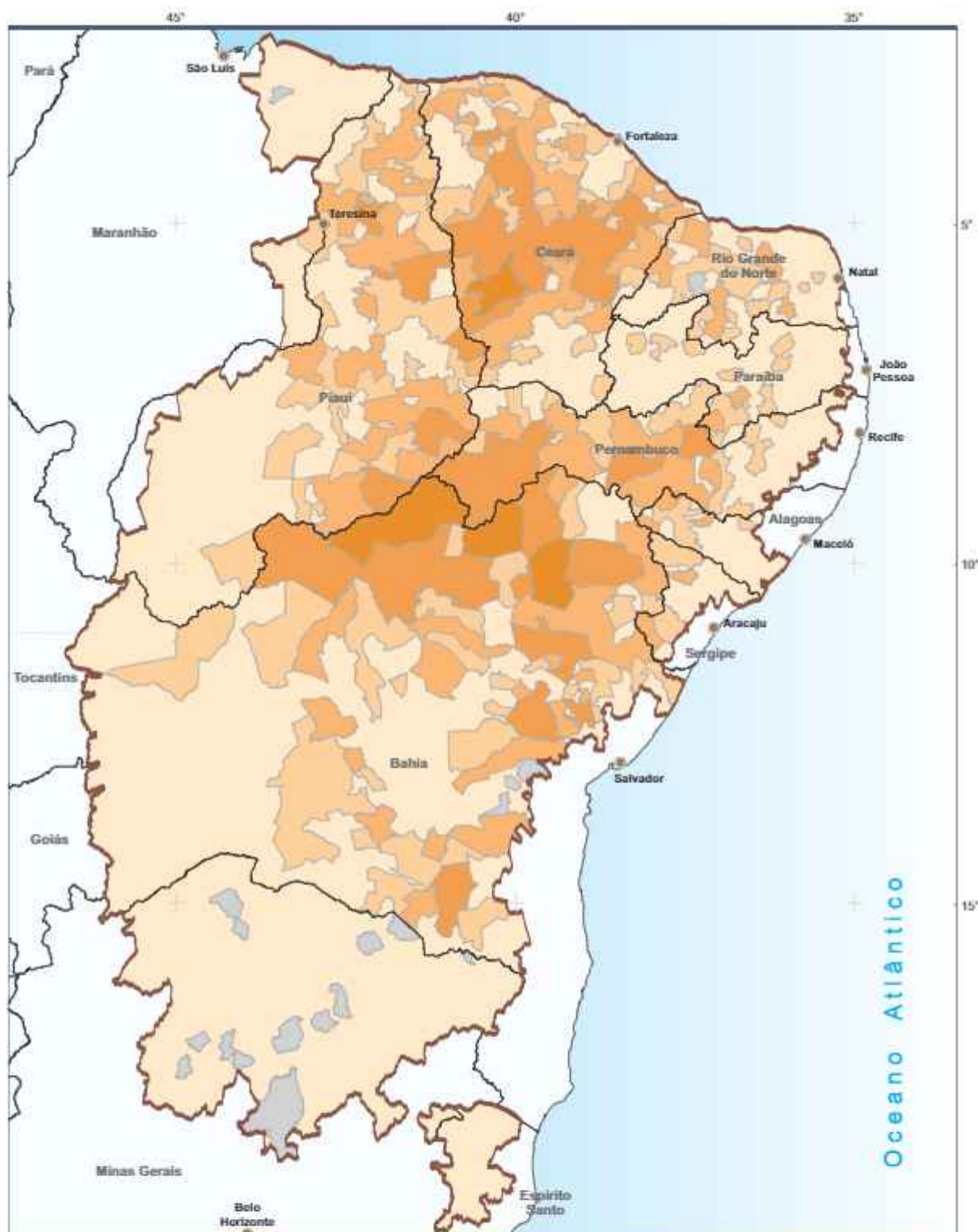


Figura 6.7 - Evolução do efetivo do rebanho ovino nas áreas suscetíveis à desertificação.



PRODUÇÃO PECUÁRIA

Efetivo do Rebanho Ovino em 2004 nas Áreas Suscetíveis à Desertificação

- Capitais
- ⬭ Limites Estaduais
- ⬭ Limites das ASD

Rebanho Ovíno (nº de cabeças)

- < 5.000
- 5.000 a 10.000
- 10.000 a 25.000
- 25.000 a 100.000
- 100.000 a 181.527
- Sem Efetivo

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, IBGE (2004d)

0 100 200 Km



Figura 6.8 - Efetivo do rebanho ovino nas áreas suscetíveis à desertificação.



VII - EXTRATIVISMO VEGETAL

EXTRATIVISMO VEGETAL

Para caracterizar o extrativismo vegetal nas Áreas Susceptíveis à Desertificação foram utilizadas séries históricas de dados, em base municipal, levantadas pelo IBGE na pesquisa Produção Extrativa Vegetal e da Silvicultura (IBGE, 2004c). O período de estudo foi de 1990 a 2004. Foram espacializadas três variáveis: as quantidades produzidas de carvão vegetal, de lenha e de madeira em tora, a primeira em toneladas e as demais em m³. Além disso, foram mostrados em gráficos tridimensionais a evolução da produção em cada Estado e no total das ASD, ao longo do período de estudo.

CARVÃO VEGETAL

Observando as curvas de produção de carvão vegetal oriundo do extrativismo vegetal (Figura 7.1) verifica-se que até o ano de 1999 a produção esteve em queda, voltando a subir em ritmo acelerado a partir de 2003, principalmente devido ao incremento abrupto da produção no sudoeste do Estado da Bahia¹ (Figuras 7.1 e 7.2). Anteriormente, quase toda a produção estava concentrada no norte de Minas Gerais. No ano de 2004, vários municípios das ASD se destacaram entre os 20 maiores produtores de carvão vegetal do país. O município de Cocos-BA, por exemplo, ficou em 3º lugar neste ranking, registrando uma produção de 67.671t. Minas Gerais tradicionalmente utiliza carvão vegetal na indústria siderúrgica. Essa atividade extrativa figura entre as principais causas da destruição quase total da Mata Atlântica no Estado de MG e de grande parte do Cerrado mineiro.

Possivelmente, a elevada redução da extração vegetal de carvão foi devida à escassez da matéria-prima com sobreexploração da vegetação nativa para a produção de carvão. Outro aspecto relevante foi a substituição parcial do padrão de produção de extrativismo para a silvicultura. Em 2004, de todo o carvão vegetal produzido no país, 49,7% foi oriundo de florestas cultivadas, principalmente com o plantio de eucalipto em grandes extensões no norte de Minas Gerais.

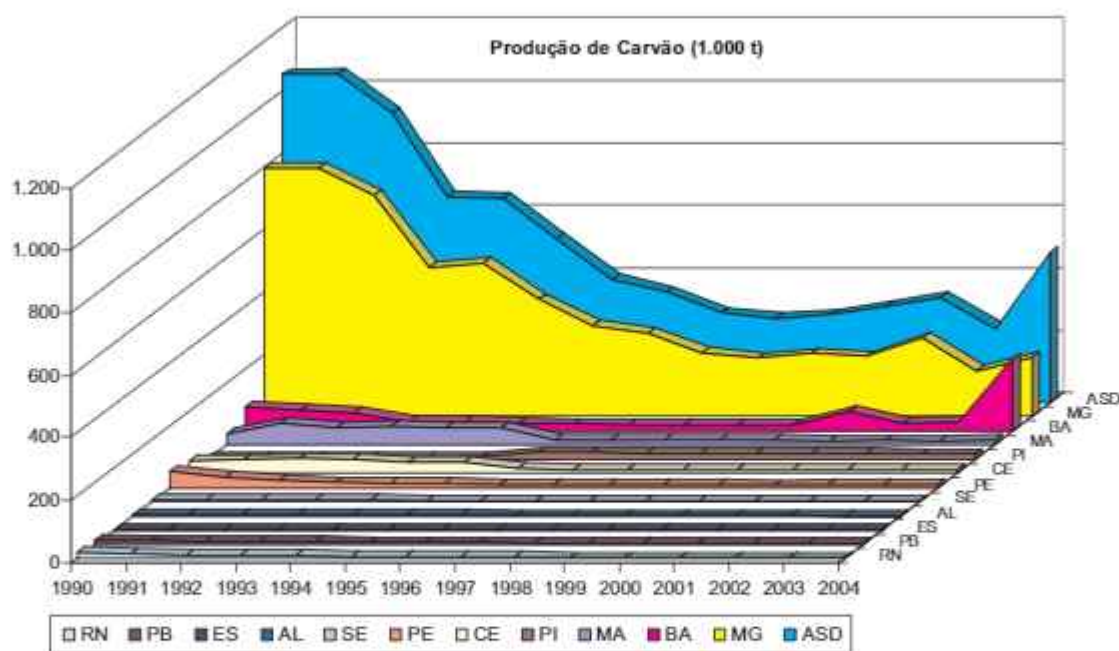
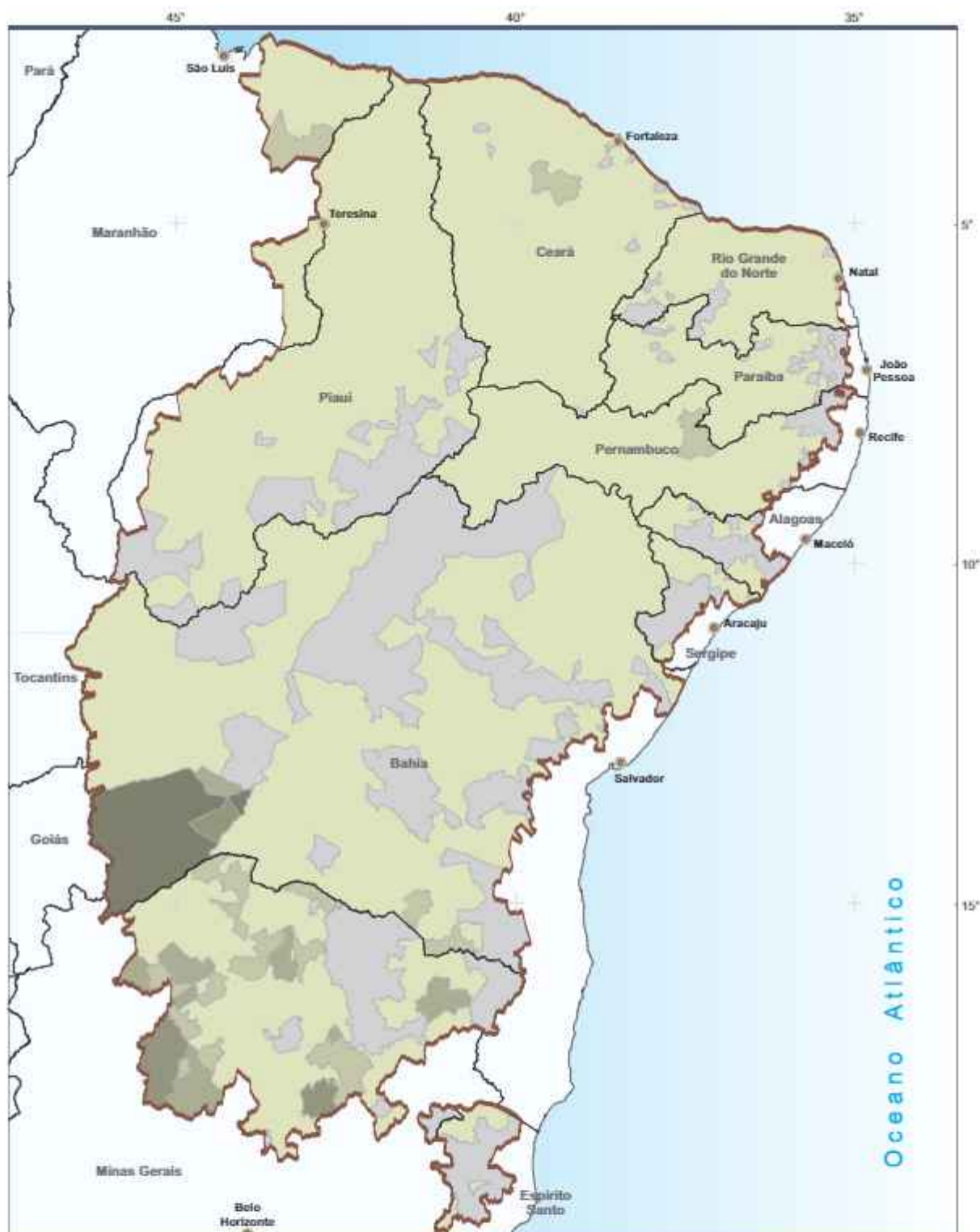


Figura 7.1 - Produção de carvão vegetal oriundo do extrativismo nas áreas susceptíveis à desertificação.

¹ Antes do fechamento da edição deste atlas o IBGE divulgou os dados da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura referentes ao ano de 2005. Numa avaliação preliminar verificou-se que a expansão do crescimento em direção ao oeste da Bahia se consolidou. O município de Cocos, por exemplo, triplicou sua produção, registrando o



EXTRATIVISMO VEGETAL

Produção de Carvão Vegetal Oriunda do Extrativismo em 2004 nas ASD

- Capitais
- ⬭ Limites Estaduais
- ⬭ Limites das ASD

Produção de Carvão Vegetal (t)

< 1.500
1.500 a 5.000
5.000 a 15.000
15.000 a 30.000
30.000 a 67.671
Sem Produção

Fonte: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, IBGE (2004c)

0 100 200 Km



Figura 7.2 - Produção de carvão vegetal oriunda do extrativismo nas áreas suscetíveis à desertificação.

LENHA

A produção de lenha oriunda do extrativismo nas Áreas Susceptíveis à Desertificação apresentou tendência de redução entre os anos de 1990 e 2004. Neste ano, essa região extraiu da vegetação nativa o equivalente a 23,6 milhões de m³ de lenha, o que representa 52% do que foi extraído em 1990. A origem da produção de lenha nas ASD é predominantemente do extrativismo (96%). O Estado maior produtor é a Bahia, com 11,2 milhões de m³ de lenha na área inserida nas ASD (Figuras 7.3 e 7.4). Apesar da redução da exploração de lenha entre o período analisado, em relação à produção extrativa nacional de lenha, a produção registrada nas ASD em 2004 representou 51% do total nacional, ao passo que em 1990 este percentual foi de 42%.

O MMA em parceria com o PNUD e o GEF desenvolvem no âmbito do bioma Caatinga o *Projeto de Demonstrações de Manejo Integrado de Ecossistemas e de Bacias Hidrográficas na Caatinga - GEF Caatinga*, que visa desenvolver experiências replicáveis de manejo integrado de ecossistemas por meio da implementação de uma combinação de demonstrações de conservação e uso sustentável dos recursos naturais do semi-árido brasileiro (www.gefcaatinga.com.br).

Um exemplo da atuação deste projeto é a difusão do fogão ecológico. Este equipamento é 50% mais eficiente na conversão energética em relação ao fogão à lenha convencional amplamente difundido nas zonas rurais das ASD. Além de ser mais eficiente, o ecofogão impede a formação de fumaça dentro dos domicílios, contribuindo para melhor qualidade da saúde das famílias rurais.

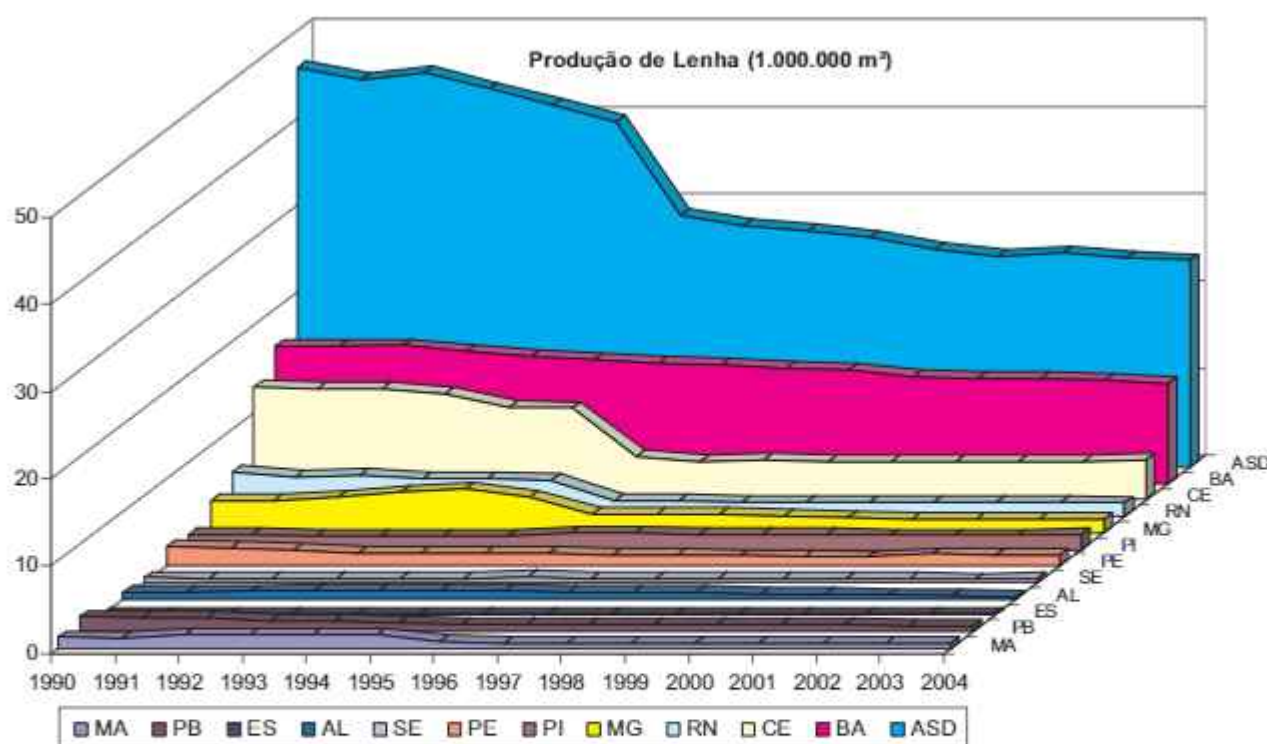
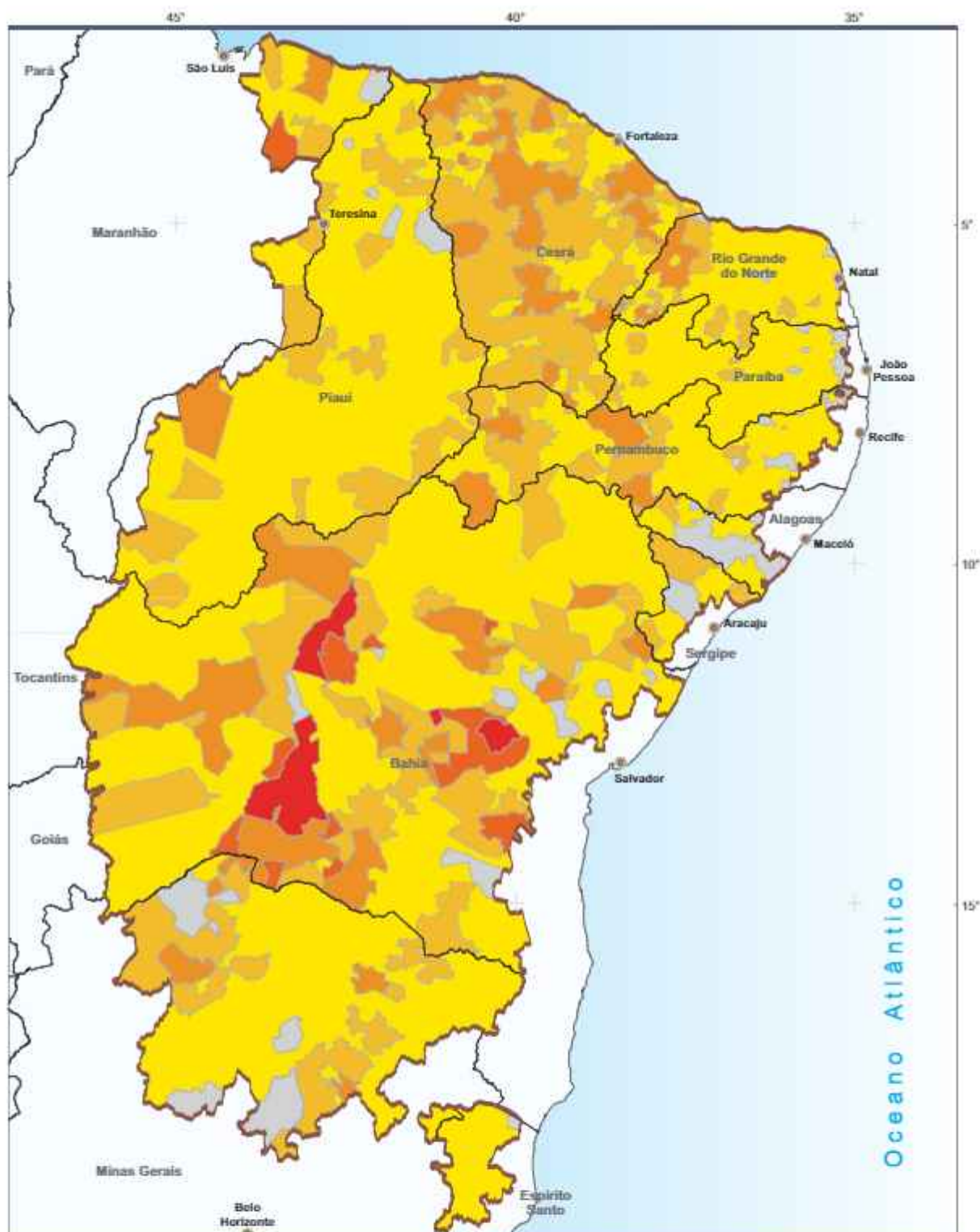


Figura 7.3 - Produção de lenha oriunda do extrativismo vegetal nas áreas suscetíveis à desertificação.



EXTRATIVISMO VEGETAL

Produção de Lenha Oriunda do Extrativismo em 2004 nas ASD

- Capitais
- ⬭ Limites Estaduais
- ⬭ Limites das ASD

Produção de Lenha (m³)

- < 15.000
- 15.000 a 50.000
- 50.000 a 150.000
- 150.000 a 350.000
- 350.000 a 665.141
- Sem Produção

Fonte: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, IBGE (2004c)

0 100 200 Km



Figura 7.4 - Produção de lenha oriunda do extrativismo nas áreas suscetíveis à desertificação.

MADEIRA EM TORA

A produção de madeira em tora oriunda do extrativismo nas Áreas Susceptíveis à Desertificação (Figuras 7.5 e 7.6), à semelhança da lenha, apresentou tendência de redução entre os anos de 1990 e 2004. Em relação ao volume de produção, a lenha é 10 vezes mais extraída do que a madeira em tora. Esta possui utilização mais restrita, em geral, destinada ao setor moveleiro ou da construção. A lenha é amplamente utilizada pelas comunidades rurais no cotidiano para o cozimento dos alimentos. Outra diferença em relação à lenha é quanto à origem da produção. Apenas 45% da madeira em tora produzida nas ASD é oriunda do extrativismo.

As ASD registraram apenas 9% da extração nacional de madeira em 2004. Por razões óbvias, a região brasileira que mais extrai madeira da natureza é a Amazônia. Apesar disso, está localizado nas ASD o município 11º colocado no ranking nacional da produção extrativa de madeira. É a localidade de Riacho de Santana, situada no oeste baiano, registrando em 2004 a produção de 299.642 m³ de madeira extraída da vegetação nativa.

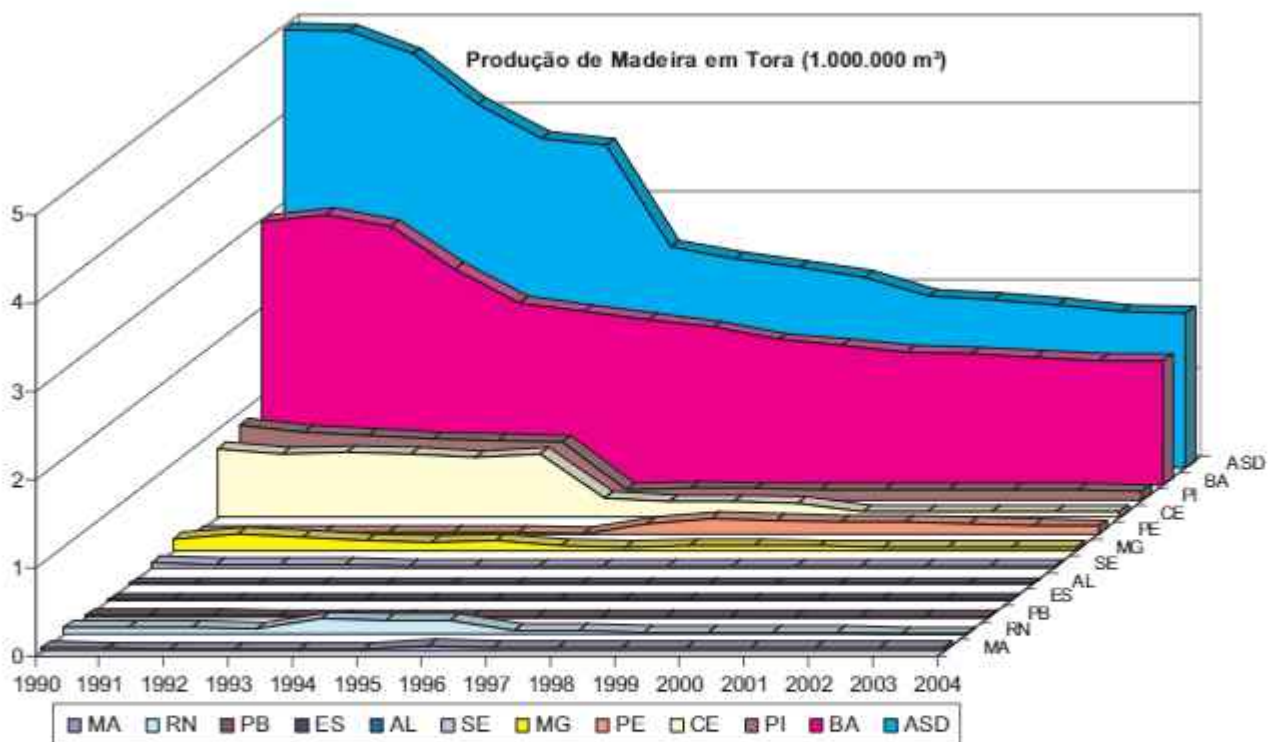
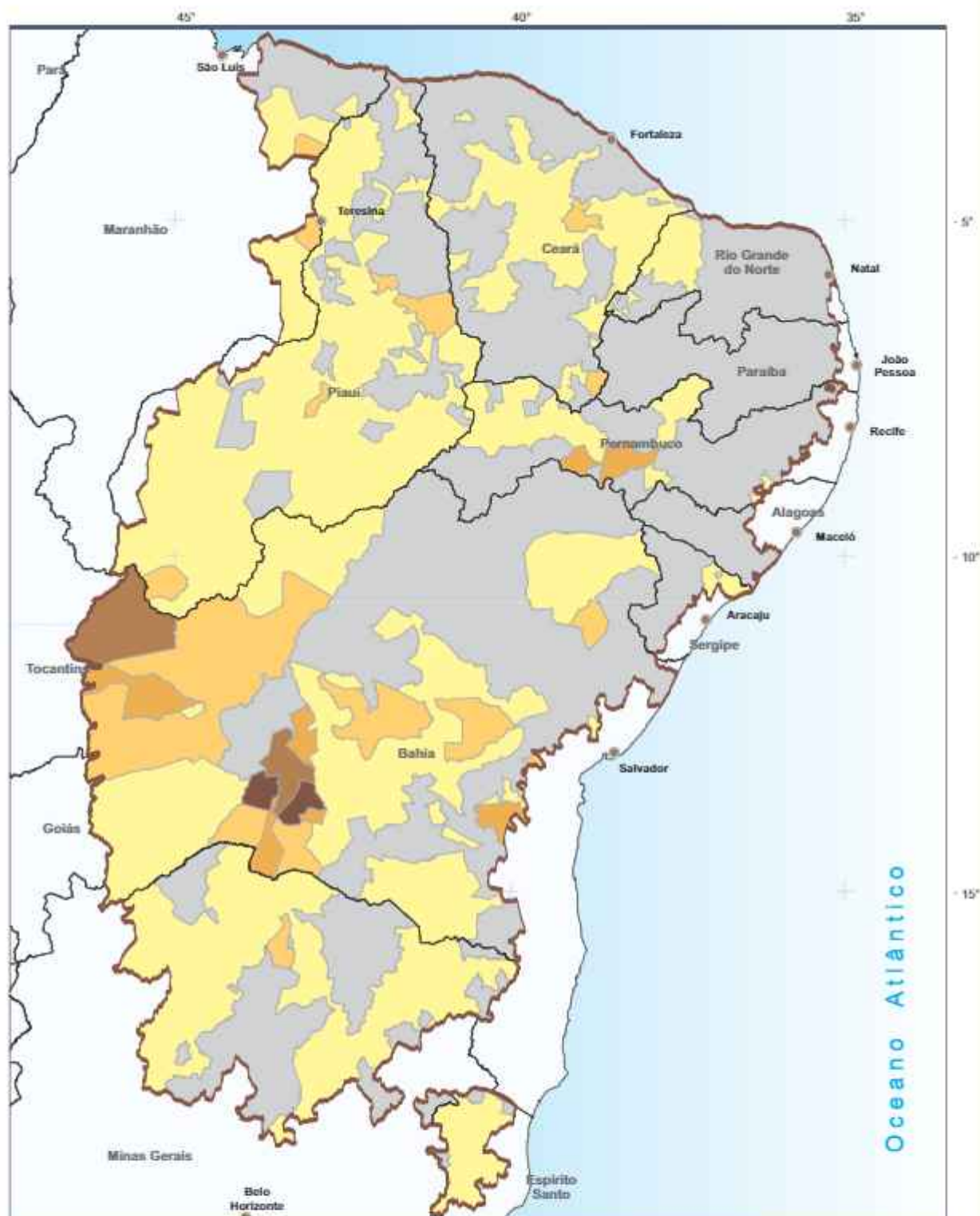


Figura 7.5 - Produção de madeira em tora oriunda do extrativismo vegetal nas áreas susceptíveis à desertificação.



EXTRATIVISMO VEGETAL

Produção de Madeira em Tora Oriunda do Extrativismo em 2004 nas ASD

- Capitais
- ⬭ Limites Estaduais
- ⬭ Limites das ASD

Produção de Madeira em Tora (m³)

Amarelo claro	< 5.000
Amarelo	5.000 a 25.000
Amarelo escuro	25.000 a 75.000
Laranja	75.000 a 150.000
Marrom	150.000 a 299.642
Cinza	Sem Produção

Fonte: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, IBGE (2004c)

0 100 200 Km



Figura 7.6 - Produção de madeira em tora oriunda do extrativismo nas áreas suscetíveis à desertificação.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO DO NORDESTE. **Fundo constitucional de financiamento do Nordeste:** Programação para 2006. BNB: [Recife], maio de 2006.

BEZERRA, Agostinho Fernandes. **Condições de Usos Atual, Conservação e Perspectiva de Utilização Sustentável da Vegetação no Semi-árido.** Relatório do Projeto Áridas. GTI - Recursos Naturais e Meio Ambiente. Brasília: Secretaria de Planejamento Orçamento e Coordenação da Presidência da República - SEPLAN, 1994.

BEZERRA, Maria do Carmo de Lima. Coord. técnica. **Cenários para o bioma Caatinga.** Bioma Caatinga. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga. Recife: SECTMA, 2004.

BRITO, José Ivaldo Barbosa de. **Modelo regional de estimativa do balanço hídrico aplicado à variabilidade climática do Nordeste do Brasil.** Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba-UFPB, 2000. (Tese de Doutorado em Recursos Naturais, defendida em 2000.)

CARVALHO, José Otamar de. e OLIVEIRA, João Bosco de. **Relatório de consultoria. Programa de combate à desertificação - Proágua semi-árido - antidesertificação".** 2006.

CARVALHO, Otamar de & EGLER, Claudio A. G. **Alternativas de desenvolvimento para o Nordeste semi-árido.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2003.

CARVALHO, Otamar de et alii. **Plano integrado para o combate preventivo aos efeitos das secas no Nordeste.** Brasília: Ministério do Interior, 1973.

COMPANHIA de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf. **Comunicado pessoal,** 2006.

CONEJO, José Lotufo. (Coord.). **Disponibilidades e demandas de recursos hídricos no Brasil.** Brasília: ANA/MMA, 2005.

CORDEIRO, Gilberto Gomes. **Níveis de tolerância das culturas a teores de sais no solo e na água de irrigação.** Instruções técnicas da Embrapa Semi-árido, nº 38. Petrolina: Embrapa Semi-árido, dezembro de 2000.

COSTA, Waldir Duarte. **Água Subterrânea e o Desenvolvimento Sustentável do Semi-árido Nordestino.** Relatório do Projeto Áridas. GTII - Recursos Hídricos. Brasília: Secretaria de Planejamento Orçamento e Coordenação da Presidência da República - SEPLAN, 1994.

EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. [<http://www.embrapa.br>].

FUNDO das Nações Unidas para a Infância - Unicef. **Situação da infância brasileira 2006.** Brasília: Unicef, 2005.

GONDIM FILHO, Joaquim Guedes Corrêa. **Sustentabilidade do Desenvolvimento do Semi-Árido sob o Ponto de Vista dos Recursos Hídricos.** Relatório do Projeto Áridas. GTII - Recursos Hídricos. Brasília: Secretaria de Planejamento Orçamento e Coordenação da Presidência da República - SEPLAN, 1994.

GUERRA, Hugo Orlando Carvalho G. **Recursos edáficos do semi-árido do Brasil.** Especialização em Desenvolvimento Sustentável para o semi-árido brasileiro. Módulo 8. Brasília: ABEAS, 2005.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo demográfico 1991;** características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: 1993.

_____. **Atlas nacional do Brasil.** 4ª edição. Rio de Janeiro: 2002.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. **Censo demográfico 2000; características da população e dos domicílios - resultados do universo**. Rio de Janeiro: 2003a.

_____. **Censo demográfico 2000; migração e deslocamento: resultados da amostra**. Rio de Janeiro: 2003b.

_____. **Mapas de biomas do Brasil**. 4ª edição. Rio de Janeiro: 2004a.

_____. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: 2004b.

_____. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro: v. 19, 2004c.

_____. **Pesquisa pecuária municipal**. Rio de Janeiro: 2004d.

INSTITUTO Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - Ibama. **Unidades de conservação do Brasil**, Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br>. Junho de 2006.

MAGALHÃES, Antônio Rocha (Org.). **Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-áridas - ICID** (1992: Fortaleza). Desenvolvimento e meio ambiente no semi-árido: discursos e exposições especiais. Brasília: Fundação Grupo Esquel Brasil / Senado Federal, 1992.

MARENGO, José A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília: MMA, 2006.

MATALLO JUNIOR, Heitor. **Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas**. Brasília: Unesco Brasil. Série Meio Ambiente, v. 2, 2001.

MENDES, Benedito Vasconcelos. **Condições de Preservação da Biodiversidade do Semi-árido**. Relatório do Projeto Áridas. GTI - Recursos Naturais e Meio Ambiente. Brasília: Secretaria de Planejamento Orçamento e Coordenação da Presidência da República - SEPLAN, 1994.

MINISTÉRIO da Integração Nacional - MI. **Portaria nº 89 de 16 de março de 2005**. Atualiza a relação dos municípios pertencentes à região semi-árida do Fundo constitucional de financiamento do Nordeste - FNE. Publicada no Diário Oficial da União de 17 de março de 2005a.

_____. **Relatório final. Grupo de trabalho interministerial para redelimitação do semi-árido nordestino e do polígono das secas**. Brasília: MI, janeiro de 2005b.

MINISTÉRIO da Integração Nacional - MI. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. **Portaria interministerial nº 1, de 09 de março de 2005**. Atualiza os critérios que delimitam a região semi-árida do Nordeste. Publicada no Diário Oficial da União de 11 de março de 2005.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA. **Mapa de ocorrência de desertificação e áreas de atenção especial no Brasil**. Brasília: Topografia e Engenharia-Topocart, 1998.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas - MMA/SBF. **Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA/SBF, 2003.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos - MMA/SRH. **Plano nacional de recursos hídricos. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil**. v.1. Brasília: 2006a.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. **Plano nacional de recursos hídricos. Águas para o futuro cenários para 2020.** v. 2. Brasília: MMA/SRH, 2006b.

_____. **Caderno setorial de recursos hídricos: agropecuária.** Brasília: MMA/SRH, 2006c.

_____. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca.** Brasília: MMA/SRH, 2004.

PROGRAMA das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD. INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Fundação João Pinheiro. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.** Brasília: PNUD, 2003.

PROJETO ÁRIDAS. **Nordeste: uma estratégia de desenvolvimento sustentável.** Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 1995.

PRADO, Hélio do. **Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação, levantamento, manejo.** Piracicaba: H. do Prado, 2003.

RODRIGUES, Fernando Barreto et. alii. **Condições do Uso do Solo Sustentável dos Diversos Geoambientes do Semi-árido.** Relatório do Projeto Áridas. GTI - Recursos Naturais e Meio Ambiente. Brasília: Secretaria de Planejamento Orçamento e Coordenação da Presidência da República - SEPLAN, 1994.

RODRIGUES, Waldemar et alii. **Avaliação do quadro da desertificação no Nordeste do Brasil: diagnóstico e perspectivas.** Fortaleza: CE, Fundação Grupo Esquel Brasil, 1994, vol. VIII. (Impacts of climatic variations and sustainable development in semi-arid regions-ICID. International Conference, Fortaleza: Ceará, Brazil, January 27 - February 1992.)

SILVA, J.M. C.; TABARELLI, M., FONSECA, M.T. & LINS, L.V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

THORNTON, C. W. **Atlas of climatic types in the United States 1900-1939.** U.S.D. Misc. Publ. Nº. 421, 5 pp. 95 plates. 1941.

TORRICO, Eduardo Mendonza. **Condições do Uso Atual e Perspectiva do Uso Potencial Sustentável dos Solos no Semi-árido.** Relatório do Projeto Áridas. GTI - Recursos Naturais e Meio Ambiente. Brasília: Secretaria de Planejamento Orçamento e Coordenação da Presidência da República - SEPLAN, 1994.

TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação.** 2ª edição. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2000. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v.4).

VASCONCELOS, Ronaldo Ramos. **Impactos Ambientais das Atividades Humanas Sobre a Base dos Recursos Naturais Renováveis no Semi-árido.** Relatório do Projeto Áridas. GTI - Recursos Naturais e Meio Ambiente. Brasília: Secretaria de Planejamento Orçamento e Coordenação da Presidência da República - SEPLAN, 1994.

VASCONCELOS SOBRINHO, João. **Processos de desertificação no Nordeste do Brasil: sua gênese e sua contenção.** Recife: Sudene, 1983. Mimeogr.

VIEIRA, Vicente de P. P. B. (Coord.). **A água e o desenvolvimento sustentável do Nordeste.** Brasília: IPEA, 2000.



**Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação
e Mitigação dos Efeitos da Seca**

