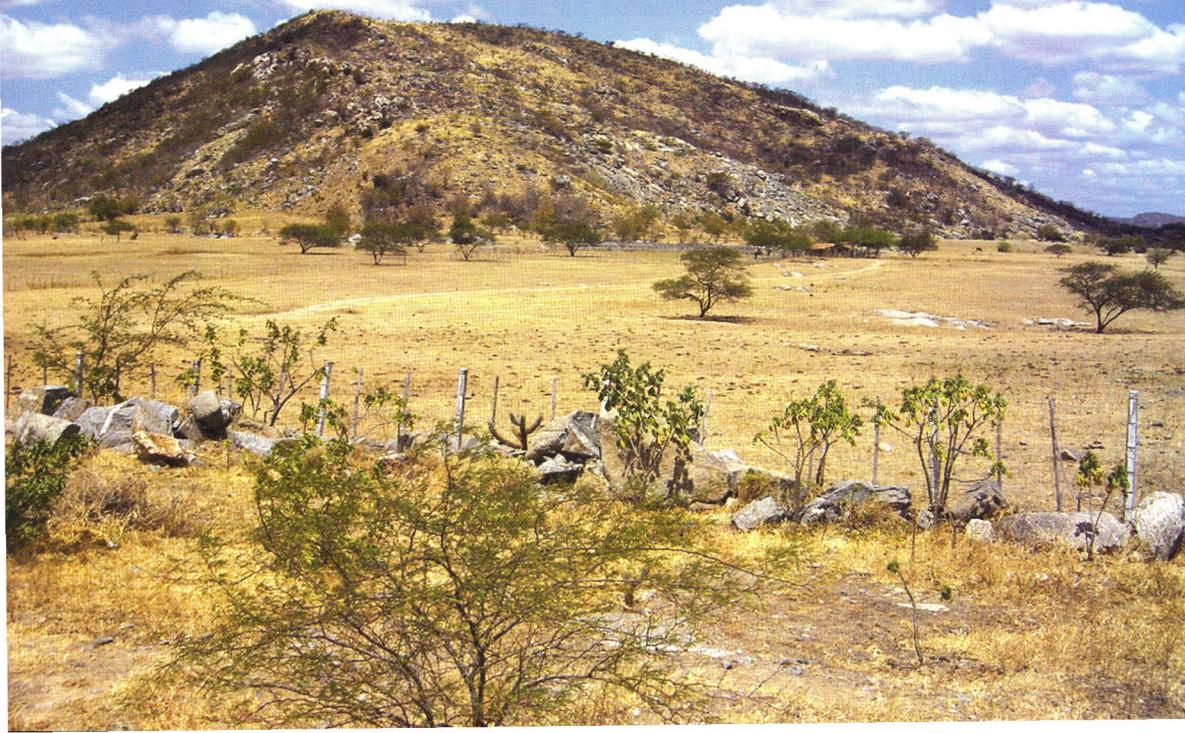


## Parte 2

# *A Degradação Ambiental e a Situação Atual dos Recursos Naturais no Semi-Árido*

---



## Degradação Ambiental e Desertificação no Semi-Árido Brasileiro

*Iêdo Bezerra Sá  
Francislene Angelotti*

A região semi-árida do Nordeste brasileiro, cujos limites foram redefinidos recentemente por Portaria Interministerial (MMA, MCT e MI) (BRASIL, 2005a; BRASIL, 2005b), compreende uma área de 969.589 km<sup>2</sup>, comporta 1.133 municípios e, aproximadamente, 28 milhões de habitantes. É uma região predominantemente voltada para atividades agropastoris e apresenta condições climáticas desfavoráveis, com ciclos de secas frequentes. As pesquisas realizadas nestes ambientes demonstram uma realidade de processos negativos sobre a flora e a fauna silvestres, bem como sua estreita ligação com a atuação do homem sobre o meio, principalmente sobre os solos, onde os processos erosivos se intensificam e constituem os indícios mais marcantes da desertificação. A ocorrência das secas periódicas agrava o problema, que, dada à estrutura fundiária existente, impossibilita o acesso dos pequenos produtores à renda, afetando sua sobrevivência e determinando, como uma das únicas alternativas, a migração ou a busca por seu sustento, por meio da exploração excessiva sobre a base de recursos naturais existentes em suas propriedades ou entorno. Este último meio de sobrevivência provoca, a curto e médio prazos, uma forte pressão sobre o meio, criando-se, assim, áreas com evidências de desertificação. A questão da degradação torna-se mais complexa quando se diferenciam os vários tipos de impactos que podem ocorrer em virtude das atividades antrópicas no uso inadequado dos recursos naturais. E, ao se considerar que o poder de alteração do homem sobre o meio aumentou exponencialmente nos últimos anos, sem que houvesse uma conscientização equivalente das consequências, este poder pode acarretar uma aceleração dos processos de desertificação (JESUS, 1992).

### ***A conceituação da desertificação***

A desertificação, segundo a Convenção das Nações Unidas, é a degradação de terras nas zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas do planeta. Significa a destruição da base de recursos naturais, como resultado da ação do homem sobre o meio ambiente, e de fenômenos naturais, como a variabilidade climática (PAN BRASIL, 2004). No grupo de fatores humanos, destacam-se o desmatamento, a extração

excessiva de produtos florestais, os incêndios florestais, a sobrecarga animal, o uso demasiadamente intensivo do solo, o seu manejo inadequado e, por último, o emprego de tecnologias não apropriadas para os ecossistemas frágeis. Em relação às causas climáticas que estão ligadas à desertificação, é possível mencionar as recorrentes e prolongadas secas que afetam alguns Estados da região e que tornam ainda mais agudas as consequências derivadas da ação humana. Na definição destes climas, foi utilizado o índice de Aridez, que traduz a razão entre a precipitação e a evapotranspiração potencial. Este índice foi utilizado para o estabelecimento das áreas de risco e para a elaboração do Atlas Mundial da Desertificação, publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, que serve como parâmetro em todo o mundo. No Brasil, as áreas susceptíveis estão localizadas na região Nordeste e no Norte de Minas Gerais, onde o grau de conhecimento destes processos degradantes e de sua extensão é ainda incipiente e necessita de constantes atualizações.

### ***Fatores de degradação***

A Convenção das Nações Unidas para a Luta Contra a Desertificação atribui a origem da desertificação às interações complexas entre fatores físicos, biológicos, políticos, sociais, culturais e econômicos. Com relação às variações climáticas, quando a temperatura aumenta e permanece alta durante vários meses e as chuvas são raras e irregulares, a vegetação cresce com dificuldade. Trata-se do fenômeno chamado seca, termo que designa uma condição natural de algumas regiões, que se produz quando as chuvas são significativamente menores que os níveis normais registrados, e que acarretam graves desequilíbrios hidrológicos que prejudicam os sistemas de produção agrícola (PAN BRASIL, 2004).

Quanto às atividades humanas nas regiões onde a maior parte dos recursos econômicos depende da exploração agrícola, existe pouca ou nenhuma fonte alternativa de ingressos. Os solos se empobrecem devido à sua utilização excessiva e ao abandono ou diminuição do período de pousio ou descanso, necessário para manter a produtividade da terra. Isto leva à perda de fertilidade, que, por sua vez, limita o crescimento das plantas. Tudo isso ocasiona uma redução da cobertura vegetal, deixando os solos nus e mais vulneráveis aos processos erosivos (SÁ et al., 1994).

Como se pode verificar, a desertificação é o resultado acumulado de um contexto climático severo e da utilização inapropriada das terras. Podem-se destacar quatro atividades humanas que constituem as suas causas mais diretas: o cultivo excessivo que desgasta os solos; o sobrepastejo e o desmatamento, que destroem a cobertura vegetal que protege o solo da erosão, e a prática da irrigação em terras inapropriadas, provocando, dentre outros problemas, a salinização dos solos (RICHE et al., 1994).

Devido à falta de estratégias alternativas de sobrevivência, os agricultores utilizam os recursos naturais de maneira intensiva, como a vegetação que serve de alimento, a água para beber e para a higiene, a lenha utilizada como fonte de energia, que, normalmente, são super explorados e não podem se regenerar naturalmente,

pelo menos num curto espaço de tempo. Os nutrientes e a matéria orgânica do solo diminuem devido à agricultura praticada, que extrai elementos nutritivos em quantidades superiores à capacidade de regeneração natural do solo, evitando sua reconstrução. O resultado é um efeito acumulativo da degradação do ambiente e da pobreza, causas principais da desertificação (DRUMOND et al., 2004).

Segundo PAN BRASIL (2004), para lutar contra a desertificação, uma ação coerente e coordenada deve articular os meios e os conhecimentos práticos de todos. Este esforço inclui compromissos nos níveis federal, estadual e municipal, específicos para uma ação concreta em escala local que combata a desertificação com o maior sinergismo.

Ainda segundo o PAN BRASIL (2004), a luta contra a desertificação compreende todas as atividades que melhorem as terras das zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, com a perspectiva do desenvolvimento sustentável. Os objetivos dessa luta, dentre outros, são prevenir ou atenuar a degradação das terras; recuperar as terras e os solos já degradados; informar constantemente e sensibilizar, a população diretamente afetada, sobre os problemas da desertificação em todos os níveis; melhorar o contexto social; combater a pobreza; melhorar a educação e as condições de saúde; desenvolver a educação sobre a gestão sustentável dos recursos naturais.

No Nordeste, uma área maior do que o Estado do Ceará já foi atingida pela desertificação de forma grave ou muito grave. São 200 mil km<sup>2</sup> de terras degradadas e, em muitos locais, imprestáveis para a agricultura. Somando-se a área onde a desertificação ocorre ainda de forma moderada, a área total atingida pelo fenômeno sobe para, aproximadamente, 600 mil km<sup>2</sup> - cerca de 1/3 de todo o território nordestino. Ceará e Pernambuco são os mais castigados, embora, proporcionalmente, a Paraíba seja o estado com maior extensão de área comprometida: 71% do seu território já apresentam os efeitos da desertificação. O Semi-Árido brasileiro é um dos mais densamente povoados do mundo, com, aproximadamente, 23 milhões de habitantes (SÁ et al., 1994). Nessa área, quatro Núcleos de Desertificação são evidentes (Fig. 1).

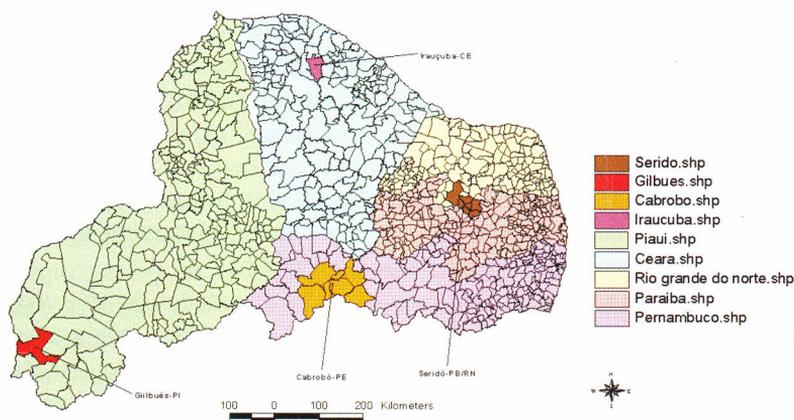


Fig. 1. Núcleos de Desertificação no Nordeste semi-árido.

## ***Principais características dos Núcleos de Desertificação***

### **1. Núcleo do Seridó (RN/PB):**

**Área afetada: 2.341 km<sup>2</sup>;**

**Total de habitantes: 244 mil.**

- Principais causas da desertificação: desmatamento da Caatinga para extração de lenha e argila, uso intensivo dos recursos naturais e sobrepastejo (superpopulação de animais numa área muito restrita);
- Municípios incluídos: Currais Novos, Cruzeta, Equador, Carnaúba dos Dantas, Acaraí, Parelhas, Caicó, Jardim do Seridó, Ouro Branco, Santana do Seridó e São José do Sabují;
- Características: solos rasos e pedregosos, com baixa capacidade de retenção de água. Em muitos locais, o desgaste da terra provocou o afloramento das rochas, tornando impossível o cultivo agrícola. Para alimentar os fornos das mais de 80 fábricas de cerâmicas que se espalham pela região, a vegetação nativa é desmatada, sem a fiscalização do IBAMA.

### **1. Núcleo de Irauçuba (CE):**

**Área afetada: 4.000 km<sup>2</sup>;**

**Total de habitantes: 34 mil.**

- Principais causas da desertificação: intensos desmatamentos, prática de queimadas e ocupação desordenada do solo;
- Municípios incluídos: Irauçuba, Sobral, Tejucooca, Itapagé, Canindé Miraíma;
- Características: solos rasos e pedregosos. As camadas de terra foram retiradas em grande quantidade e de forma uniforme, provocando o afloramento das rochas. Muitas dessas áreas estão localizadas em terrenos altos e inclinados, o que aumenta o processo de degradação. Nas décadas de 1950 e 1960, a monocultura do algodão contribuiu para o desgaste do solo, que também sofreu com os desmatamentos ocorridos nos anos 1970, quando a madeira foi usada, indiscriminadamente, para a produção de energia.

### **1. Núcleo de Gilbués (PI):**

**Área afetada: 6.131 km<sup>2</sup>;**

**Total de habitantes: 20 mil.**

- Principais causas da desertificação: mineração e pecuária extensiva;
- Municípios incluídos: Gilbués, Monte Alegre do Piauí, Barreiras do Piauí, São Gonçalo do Gurgueia, Santa Filomena, Alto Parnaíba;
- Características: solos arenosos, com formação de grandes dunas e voçorocas (crateras) provocadas por graves erosões eólica e hídrica, que avançam em direção à parte urbana da cidade. Pelo nível acelerado da erosão, Gilbués apresenta um dos quadros mais graves do mundo. O problema é agravado tanto no inverno (quando as chuvas arrastam grandes quantidades de terra), quanto na

seca, época em que os solos ficam esturricados e a ação do vento acentua ainda mais o processo erosivo. Os brejos e leitos dos rios estão sendo soterrados pelos solos erodidos.

### **1. Núcleo de Cabrobó (PE):**

**Área afetada: 4.960 km<sup>2</sup>;**

**Total de habitantes: 24 mil.**

- Principais causas da desertificação: sobrepastejo, desmatamento e manejo inadequado dos solos;
- Municípios incluídos: Cabrobó, Orocó, Santa Maria da Boa Vista, Belém do São Francisco e Floresta;
- Características: A erosão abriu grandes crateras na terra. É grave o processo de salinização do solo, em consequência, principalmente, da implantação pouco cuidadosa de projetos de irrigação. O Núcleo de Cabrobó foi o primeiro a ser identificado, na década de 1970, pelo ecólogo Vasconcelos Sobrinho (RODRIGUES, 1997).

Dada à característica multidisciplinar da desertificação, os trabalhos sobre o tema, normalmente, utilizam um conjunto de indicadores de mais variada natureza. As diferenças no número e tipo de indicadores e nos critérios de classificação das áreas potencialmente suscetíveis à desertificação têm levado à produção de mapas que, como era de se esperar, diferem na área e/ou no grau de ocorrência da desertificação. Desta forma, quando se consideram as classes no intervalo entre muito grave e moderada, a desertificação no Nordeste do Brasil pode atingir uma área que varia entre 182.000 e 665.500 km<sup>2</sup>, segundo Sá et al. (1994) e Ferreira et al. (1994), respectivamente.

Levantamento da literatura produzida no Brasil sobre o tema, até meados da década de 1990 (RODRIGUES, 1997), evidenciou que entre os indicadores utilizados para avaliar a desertificação, a erosão dos solos é o que tem sido utilizado com maior frequência.

Nas últimas décadas, tem se modificado a percepção sobre os recursos naturais do planeta. A antiga percepção de abundância foi modificada pela constatação de sua escassez, mais notória em regiões áridas e semi-áridas que estão sofrendo processos de degradação. Os impactos econômicos destas tendências começaram a ser observados nas zonas mais povoadas do mundo, onde a população tem sido expulsa de suas áreas (ABRAHAM, 1995).

Na região semi-árida do Brasil, o crescimento econômico está baseado, primordialmente, na exploração dos recursos naturais. Isto não constitui um problema em si, exceto quando o uso dos recursos se faz sob um princípio de maximização dos benefícios a curto prazo, sem objetivos de sustentabilidade a longo prazo. Seguindo este princípio, utilizam-se métodos de exploração agressivos, que trazem consigo um rápido esgotamento dos recursos e a conseqüente degradação dos ecossiste-

mas, que vêm sendo agravados pelas mudanças climáticas, aumentando ainda mais a sua fragilidade.

Combater a desertificação implica em desenvolver ações para prevenir ou frear o processo, fortalecendo e articulando os instrumentos de fomento orientados à sustentabilidade socioambiental. Existe a percepção de que as ações históricas tenham tido um caráter pontual e sem uma grande preocupação com a conservação dos recursos naturais.

Segundo Santibáñez e Perez (1977), é reconhecida a urgente necessidade de se abordar a compreensão e medição dos processos de desertificação desde o ponto de vista das ciências sociais, numa perspectiva que permita analisar a incidência dos elementos socioeconômicos como fatores explicativos das causas e consequências dos processos de desertificação e, sobretudo, como elementos-chave para formular estratégias de desenvolvimento sustentável, que possam ser adotados pelas comunidades locais. Inicialmente, os processos de desertificação foram estudados sob o enfoque biofísico. No entanto, a partir da década passada, foram levados em consideração os componentes das ciências sociais e econômicas, com um enfoque interdisciplinar.

A construção de indicadores e pontos de referência, que permitam medir, monitorar e avaliar integralmente estes processos, é uma das ferramentas sugeridas pela Convenção das Nações Unidas de Luta contra a Desertificação. Na última década, houve um importante avanço na construção de indicadores, especialmente no que se refere aos aspectos biofísicos. A situação é diferente no campo dos aspectos socioeconômicos, caracterizados pela insuficiência de dados e fragilidades nos planos conceitual e metodológico. Ambos os fatores têm contribuído para que os instrumentos de medição sejam escassos, tanto em nível local, como em escala regional e nacional. Uma das consequências desta lacuna tem sido a extrapolação de indicadores e dados de outras zonas, principalmente urbanas ou não afetadas pela desertificação (SANTIBÁÑEZ; PEREZ, 1997).

### ***Ações sobre o tema da desertificação***

Em um balanço sobre os estudos e projetos, realizado por Rodrigues (1997), foi constatado que, à época, um total de 56 referências foi encontrado a respeito do tema. Na sua grande maioria, os trabalhos eram provenientes da realização de seminários e reuniões ou relatórios de pesquisa. Desse total, cerca de 50% foi apresentado em apenas duas reuniões:

- 1) Seminário sobre Desertificação no Nordeste - Documento Final. Secretaria Especial do Meio Ambiente/SUDENE. Brasília-DF. 1986
- 2) Anais da Conferência Nacional da Desertificação. 1ª ed. Vol. 1. (Ed: Fundação Grupo Esquel Brasil) Fundação Esquel, Brasília-DF. 1994.

O referido autor ressalta que algumas referências (principalmente relatórios) coincidem com apresentações feitas nessas mesmas reuniões. Deste modo, é pos-

sível constatar que a temática da desertificação ainda é pouco discutida nos meios acadêmicos e que, segundo ainda o mesmo autor, são poucos os trabalhos presentes em publicações formais ou de grande difusão e que poucos destes trabalhos estão disponíveis, inclusive em bibliotecas públicas.

Antes de abordar os programas e outras iniciativas sobre o tema da desertificação, deve-se mencionar o pioneirismo do Prof. Vasconcelos Sobrinho, que, na década de 1970, realizou um estudo sobre as áreas em processo de desertificação no Nordeste semi-árido. Esse estudo teve o propósito de identificar as áreas mais atingidas pelo fenômeno e selecionar as consideradas mais críticas, como áreas-piloto, para efeito de mapeamento (VASCONCELOS SOBRINHO, 1973).

Após duas décadas, tornou-se evidente a necessidade de se criar um grupo de estudos multi/interdisciplinares, interinstitucionais e inter-regionais para não somente discutir, mas, também, apontar soluções para o fenômeno da desertificação e suas conseqüências sobre o meio ambiente. Isso foi possível na Conferência Latino-Americana sobre Desertificação, realizada em Fortaleza-CE, em 1994, e liderada pelo Grupo DESERT da Universidade Federal do Piauí, com a formação de uma Rede Integrada de Pesquisa em Desertificação, tendo como órgão principal financiador a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e o apoio das seguintes instituições: Universidade Federal de Pernambuco, por meio do Departamento de Ciências Geográficas - UFPE/DCG; a Fundação Joaquim Nabuco - FUNDAJ; a Universidade Federal da Bahia, por meio da Escola de Medicina Veterinária - UFBA; a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME; a Universidade do Estado da Bahia, Campus Juazeiro, e a Embrapa Semi-Árido.

A rede foi instituída em 27 de março de 1996 com as seguintes Instituições: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Embrapa Semi-Árido); Departamento de Ciências Geográficas/Universidade Federal de Pernambuco - DCG/UFPE; UNEB Campus de Juazeiro, Fundação Juazeirense para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico do São Francisco - FUNDEF; Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME; Fundação Joaquim Nabuco - FUNDAJ e o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA, com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e sob a coordenação da Fundação Grupo Esquel - Brasil - FGEB, onde foram estabelecidos o programa de trabalho e os objetivos e metas a serem atingidos. O programa consiste, basicamente, em atividades de pesquisa, extensão e capacitação voltadas para o problema da desertificação, com a parceria das instituições que compõem a REDESERT. O Departamento de Ciências Geográficas - DCG possui informações físicas e socioeconômicas básicas do município de Cabrobó, em Pernambuco, Núcleo identificado pela Embrapa, do Núcleo DESERT - UFPI e do o Projeto Áridas, como uma região em processo de desertificação acelerado. Tais estudos foram solicitados pelo Ministério do Meio Ambiente para o desenvolvimento do Plano Nacional de Combate à Desertificação - PNCD. Além das instituições mencionadas, existem outras tantas listadas no Quadro 1 (relação não exaustiva), com os respectivos pontos focais.

**Quadro 1.** Instituições com ações sobre o tema da desertificação e respectivos pontos focais.

INSTITUIÇÃO	CONTATO PONTO FOCAL
Banco do Nordeste do Brasil	Institucional
Embrapa Semi-Árido	Iêdo Bezerra Sá
Embrapa Cerrados	Edson Sano
Embrapa Solos - UEP Recife	Luciano Accioly
CPRM	Institucional
CONAMA	Institucional
UFERSA-RN	José Cláudio
FUNCEME – CE	Elber Leite Braga
Fundação GRUPO ESQUEL Brasil	Sílvio Santana
IBAMA-DF	Ana Lúcia Galvão
Núcleo Desert - PI	Deocleciano Ferreira
SRH-BA	Júlio César de Sá Rocha
UEFS	Washington Franca da Rocha
UFBA	Heraldo Peixoto
UFPB	Eduardo Viana
UNIVASF	José Alves
UFAL	Luiz Carlos Molion
UFPE	Everardo Sampaio
UFCE	Francisca Soares de Araújo
UFPI	Valdemar Rodrigues
UFRPE	Hernande Pereira da Silva
FUNDAJ	Edneida Rodrigues Cavalcanti
INPE	Vitor Celso de Carvalho
MMA/SRH	José Roberto de Lima
IBGE/RJ	Ivete Oliveira Rodrigues

Fonte: adaptado de Rodrigues (1997).

O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação - PAN-BRASIL, como atualmente é conhecido, configura-se como instrumento norteador para a execução de ações articuladas no controle e no combate à desertificação, bem como para a ampliação dos acordos sociais envolvendo os mais diversos segmentos da sociedade. As ações do PAN-BRASIL (2004) serão executadas, majoritariamente, no Nordeste brasileiro, onde se encontram espaços climaticamente caracterizados como Semi-Áridos e subúmidos secos. Tais espaços estão inseridos em terras dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais. Os espaços objeto da atuação do PAN-BRASIL (2004), caracterizados como Áreas Susceptíveis à Desertificação – ASD, são: Núcleos de Desertificação; Áreas Semi-Áridas e Subúmidas Secas; Áreas do Entorno

das Áreas Semi-Áridas e Subúmidas Secas, e Novas Áreas Sujeitas a Processos de Desertificação.

Na linha das recomendações da Agenda 21, foram realizadas, em 1994, em Fortaleza-CE, a Conferência Internacional e o Seminário Latino-Americano da Desertificação – CONSLAD, organizados pelo Núcleo DESERT da Universidade Federal do Piauí e apoiados, dentre outros órgãos, pela Embrapa Semi-Árido, para fazer um balanço da situação da desertificação no Brasil e na América Latina, bem como discutir o texto da Convenção de Combate à Desertificação - CCD.

A partir desta discussão alguns estados da região Nordeste começaram a por em prática seus planos e/ou programas. Em março de 2001, o Estado da Bahia passou a contar com uma Política para o Combate à Desertificação. A política aprovada teve como objetivo fazer com que o ambiente natural e aquele modificado pelo homem, garantida a sua preservação, seja objeto do desenvolvimento social e econômico.

Em outubro de 2003, o governo do estado da Paraíba instituiu a Política Estadual de Combate e Prevenção à Desertificação. Essa política teve como objetivo assegurar o uso adequado dos recursos ambientais na Paraíba, na promoção do desenvolvimento e do bem-estar da população.

O estado de Pernambuco divulgou, em dezembro de 2003, um documento detalhando sua Política Estadual para o Controle da Desertificação, cujo objetivo geral foi alcançar o desenvolvimento sustentável nas áreas sujeitas à seca e à desertificação no Estado (PERNAMBUCO, 2003).

Os Estados do Ceará e do Piauí também elaboraram documentos específicos, no sentido de concretizarem suas orientações no combate à desertificação, e têm trabalhado em estreita articulação com a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente.

Na escala regional, o primeiro trabalho de classificação do Semi-Árido, em termos de susceptibilidade à desertificação, que considerou, primordialmente, indicadores associados aos solos, foi realizado pela Embrapa (RICHÉ et al., 1994). Embora este trabalho tenha considerado a classificação de susceptibilidade à desertificação apenas para as áreas do Semi-Árido com precipitação inferior a 500 mm, ele representa um grande avanço nos aspectos físicos da desertificação, não apenas por usar classes de solos, relevo e suscetibilidade à erosão, mas, também, por utilizar a espacialização quanto à suscetibilidade à desertificação segundo as unidades geoambientais incluídas no Zoneamento Agroecológico do Nordeste-ZANE (SILVA et al., 1993). Pelo fato de este trabalho não incluir as demais áreas da região Nordeste com precipitação superior a 500 mm, mas ainda contempladas dentro do conceito de desertificação, é bem provável que o mesmo tenha subestimado o valor real da área suscetível à desertificação. Neste trabalho, Riché et al. (1994) apresentaram os Estados da Paraíba e do Ceará como os mais afetados pelos processos de desertificação. À época, estes Estados possuíam, respectivamente, 37% e 29% das suas terras em processo de desertificação no nível severo (Quadro 2).

**Quadro 2.** Área em processo de desertificação nos Estados do Nordeste (ha, %).

Nível de Degradação	Solo	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	SE
Severo	Luvissolo	90.400 3,26	2.031.300 3,63	4.253.000 28,98	2.106.100 37,36	2.629.800 16,58	588.700 2,34	896.200 16,92	271.200 12,29
Acentuado	Neossolo	-	667.300 1,19	885.600 6,03	692.500 12,28	721.100 7,34	54.000 0,21	141.100 2,66	-
Moderado	Argissolo e Neossolo	-	163.200 0,29	509.900 3,47	298.500 5,29	154.400 1,57	792.300 3,17	265.800 5,01	-
Baixo	Planossolo	-	-	2.060.000 14,03	429.300 8,62	-	61.100 0,24	602.100 11,35	-
<b>Total</b>		90.400 3,26	2.861.800 5,11	7.708.500 52,51	3.526.400 63,55	2.505.300 25,49	1.496.100 5,96	1.905.200 35,94	271.200 12,29

Fonte: Sá et al. (1994).

Recentemente, Carvalho (2006) publicou o “Relatório do Workshop sobre cenários climáticos do Semi-Árido e implicações para o desenvolvimento do Nordeste”. Este relatório faz referência ao estado da arte sobre mudanças climáticas no mundo e no Brasil.

BRASIL (2007) publicou importante material informativo - o “Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil”. Neste Atlas, são retratados os espaços semi-áridos, com ênfase nas áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD), na área de atuação da antiga SUDENE, nas áreas de incidências de secas, na nova delimitação do Semi-Árido brasileiro, nas áreas afetadas por processos de desertificação, nos Núcleos de Desertificação e nas áreas prioritárias do Programa Proágua Semi-Árido Antidesertificação. Analisa, também, os aspectos ambientais, demográficos, de desenvolvimento humano, a produção agropecuária e o extrativismo vegetal.

Carvalho (2006) apresenta a Versão Final do Programa de Combate à Desertificação no Âmbito do Proágua Semi-Árido (Proágua Semi-Árido Antidesertificação), cujo conteúdo “detalha um conjunto de iniciativas e articulações sobre o que fazer para combater a desertificação e promover a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos naturais na hinterlândia semi-árida do nordeste”.

### ***A inserção do Ministério do Meio Ambiente diante da problemática da desertificação do Nordeste semi-árido***

Para minimizar ou mesmo evitar a expansão das áreas degradadas e da desertificação na região, o Ministério do Meio Ambiente deve atuar como um órgão articulador na busca de parcerias para por em prática as seguintes ações estratégicas: (a) promoção de encontros, cursos e treinamentos sobre combate à desertificação; (b) cadastro de instituições públicas e privadas que tenham interesse em participar do programa de combate à desertificação; (c) estudo das cadeias produtivas nas áreas passíveis de desertificação e mobilização dos atores para torná-las atrativas dos pontos de vista social e econômico; (d) estabelecimento de mecanismos de integração

do setor público/privado, principalmente no nível de estados e municípios; (e) incentivo às campanhas de reflorestamento utilizando espécies ameaçadas de extinção; (f) divulgação e prestação de assessoria sobre as tecnologias novas e/ou adaptadas; (g) estabelecimento e reforço do sistema de vigilância contra a desertificação; (h) incremento das pesquisas relacionadas ao impacto ambiental no Semi-Árido brasileiro, principalmente relativas às áreas de mineração, manejo e conservação do solo e água, manejo de solos salinos e alcalinos, manejo de bacias hidrográficas, manejo florestal e conservação da biodiversidade; (i) realização de encontros e/ou workshops a fim de direcionar as pesquisas para as demandas problemáticas, e (j) execução de um programa de recuperação de matas ciliares, dentre outras.

Quanto aos mecanismos para buscar parcerias com os estados e municípios, envolvendo a sociedade civil, deve-se partir do pressuposto que combater a desertificação implica em desenvolver ações para prevenir ou frear o processo, fortalecendo e articulando os instrumentos de fomento orientados para a sustentabilidade socioambiental por meio de políticas públicas. Existe a percepção de que as ações históricas tiveram um caráter pontual, sem uma grande preocupação pela conservação dos recursos naturais. Deste modo, devem-se enfatizar os projetos de governo que procurem minimizar os efeitos das secas e, em consequência, combatam a desertificação. São vários exemplos, podendo-se citar:

- Programas de conservação e manejo dos recursos naturais e controle de desmatamentos e queimadas em áreas susceptíveis e em processo de desertificação;
- Capacitação de recursos humanos especializados em gestão de recursos naturais para convivência com as especificidades de áreas degradadas ou em processo de desertificação;
- Educação ambiental visando à efetiva disseminação de conhecimentos e práticas que contribuam para recuperar as áreas desertificadas;
- Identificação e implementação de mecanismos que permitam a inibição de atividades predatórias e a efetividade de propostas de reposição florestal por parte dos atores sociais e indústrias consumidoras de lenha e carvão;
- Proposição de incentivos para a implantação de sistemas agroflorestais e de manejo adequado das atividades agropecuárias para não se intensificar o processo de desertificação;
- Promoção de iniciativas voltadas para a criação de bancos de sementes e viveiros para a produção de sementes e mudas de espécies nativas visando ao estabelecimento de ações de enriquecimento e recuperação de áreas degradadas;
- Definição de estímulos para as ações de recomposição das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal;
- Realização de pesquisas para a definição de regiões prioritárias para reposição da cobertura florestal, em função dos níveis de desmatamento e de áreas susceptíveis ou em processo de desertificação;
- Estabelecimento de linhas de crédito direcionadas a projetos de recuperação de

áreas degradadas, sendo estas especialmente destinadas a pequenos produtores e comunidades locais;

- Identificação de áreas prioritárias para a criação de Unidades de Conservação e a implantação de projetos de pesquisa apropriados aos estudos em seus domínios;
- Monitoramento do processo de desertificação, estabelecendo estratégias permanentes de mapeamento e atualização das informações sobre os recursos naturais presentes nas áreas atingidas;
- Construção de pequenas barragens em áreas de pouca profundidade de solos (este tipo de barragem propicia a criação de solos de sedimentos com capacidade para armazenamento de água. A idéia consistiria em utilizar estas barragens para o desenvolvimento de agricultura de subsistência associadas com espécies de fruteiras resistentes à seca);
- Instalação de dessalinizadores para utilização de águas salinas e seu eficiente descarte em aproveitamento integrado para irrigação e piscicultura (tecnologia difundida em projetos da Embrapa Semi-Árido em associação com a Universidade Federal de Campina Grande-PB);
- Construção e recuperação de poços tubulares, associados a dessalinizadores, a fim de aumentar a disponibilidade de água para os consumos humano e animal;
- Desenvolvimento de apicultura com o objetivo de aproveitar a existência de flora melífera nativa, criando uma nova alternativa de renda para as comunidades;
- Aproveitamento sustentável dos produtos não madeireiros da vegetação nativa na forma de fármacos, aromáticos, óleos essenciais e ornamentais.
- Por outro lado, sugere-se, quanto a instrumentos de política pública:
- Promover a criação de associações que, junto com as escolas da zona rural, poderiam se constituir na base para a implantação e o fortalecimento de sistemas de gestão dos recursos hídricos;
- Trabalhar a relação água-desertificação nos âmbitos escolares e das próprias comunidades;
- Estimular o uso múltiplo de fontes de água (cisternas, poços tubulares com ou sem dessalinizadores, barragens subterrâneas, outros) e gerar uma “garantia” de água para os períodos críticos.

No nível mais geral, recomenda-se, mais urgentemente, abordar a compreensão e a medição dos processos de desertificação desde o ponto de vista das ciências sociais, em uma perspectiva que permita analisar a incidência dos elementos socioeconômicos como fatores explicativos das causas e consequências dos processos de desertificação e, sobretudo, como elementos-chave para desenhar estratégias de desenvolvimento sustentável que possam ser adotadas pelas comunidades locais.

As instituições de pesquisa poderão dar um apoio relevante no que concerne à questão de estudos e pesquisas sobre os processos de desertificação, seus impactos, resultados e alternativas.

Assim, toda a rede que compõe o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária – SNPA deverá concentrar esforços nos estudos sobre a degradação de terras, se possíveis orientados para a elaboração de um índice que possa medir essa degradação, incluindo questões referentes às atividades econômicas, perda da cobertura vegetal, perda de recursos hídricos, perda de biodiversidade, etc.

É importante destacar que a Embrapa já desenvolve diagnósticos e tenta identificar possíveis alternativas sobre as atividades que causam a degradação e, também, sobre os condicionantes que levam os agentes locais/regionais a desenvolverem tais atividades; por exemplo, as atividades do pólo gesseiro do Araripe, das cerâmicas no Seridó.

Outro ponto que se considera importante é que a Embrapa se incorpore ao grupo de instituições que já estão elaborando o Sistema Nacional de Alerta Antecipado de Secas e Desertificação.

Para tanto, propõe-se que esse grupo abra um canal permanente de negociação com o MMA para coordenar o Comitê de Ciência, Tecnologia e Inovação previsto no PAN-Brasil e que se crie a rede de pesquisadores do Semi-Árido e do Comitê Latino-americano de Ciência e Tecnologia para o Combate à Desertificação, atualmente em construção.

A seguir, é apresentado, nas Fig. de 2 a 9, um recente estudo da Embrapa Semi-Árido (no prelo), sobre as espacializações dos processos de desertificação no Bioma Caatinga, por Estado, numa escala de degradação que vai desde a ausência do problema até o nível de maior severidade. Este estudo foi desenvolvido com base nas classes de cobertura vegetal, utilizando-se do Mapeamento dos Biomas Brasileiros (Bioma Caatinga), na escala de 1:250.000. Deste modo, não estão incluídos, nesta 1ª aproximação, os Núcleos de Desertificação já devidamente caracterizados. Os próximos passos para atualizar a geografia da desertificação no Bioma Caatinga serão os cruzamentos das informações da cobertura vegetal com os solos, ações antrópicas, climatologia e toda a gama de aspectos da socioeconomia.

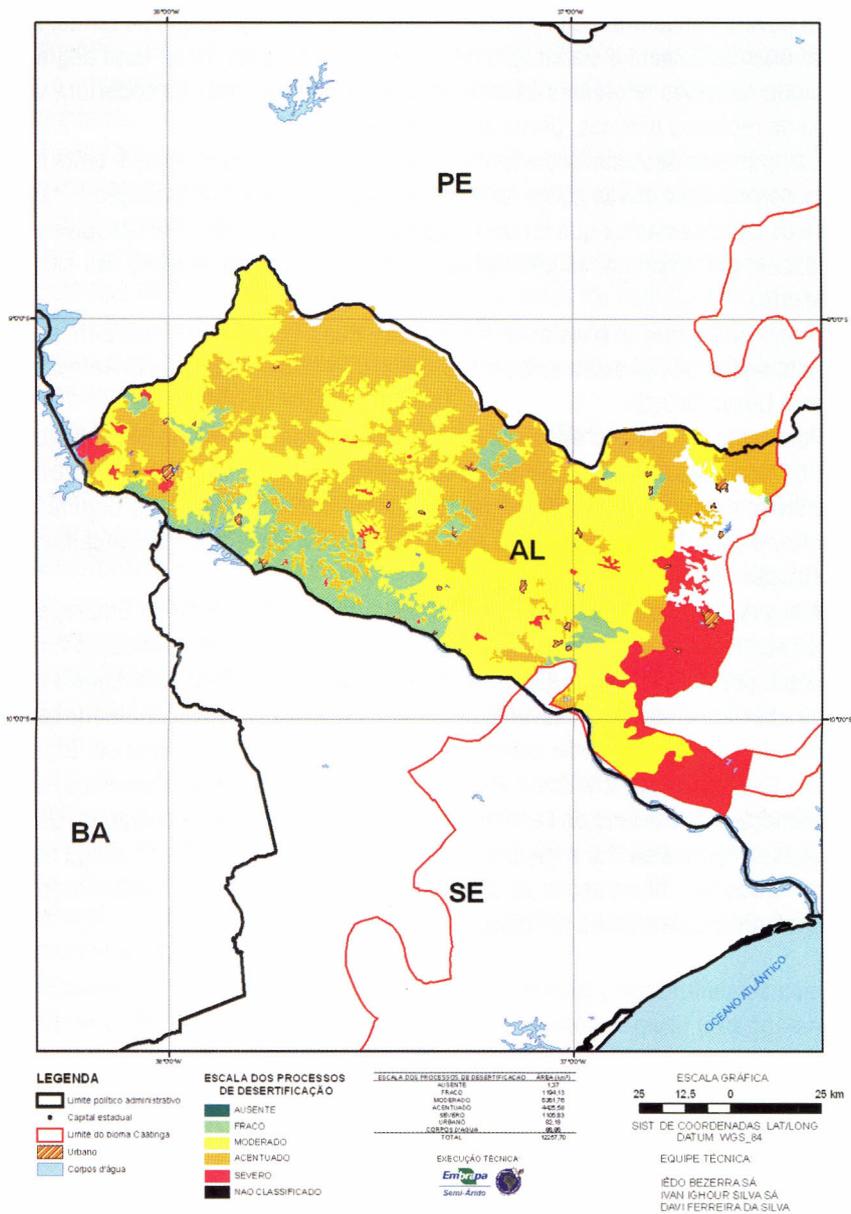


Fig. 2. Áreas em processo de desertificação no Estado de Alagoas.

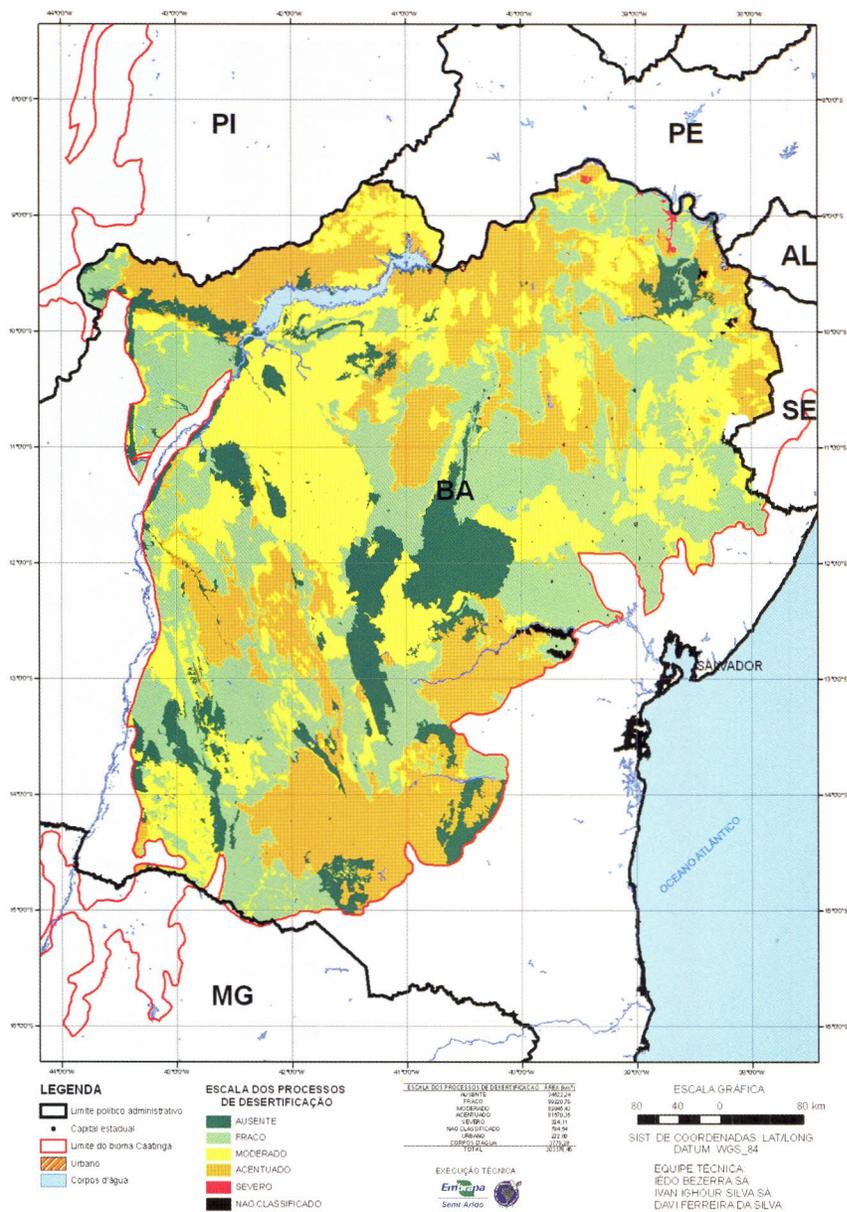


Fig. 3. Áreas em processo de desertificação no Estado da Bahia.

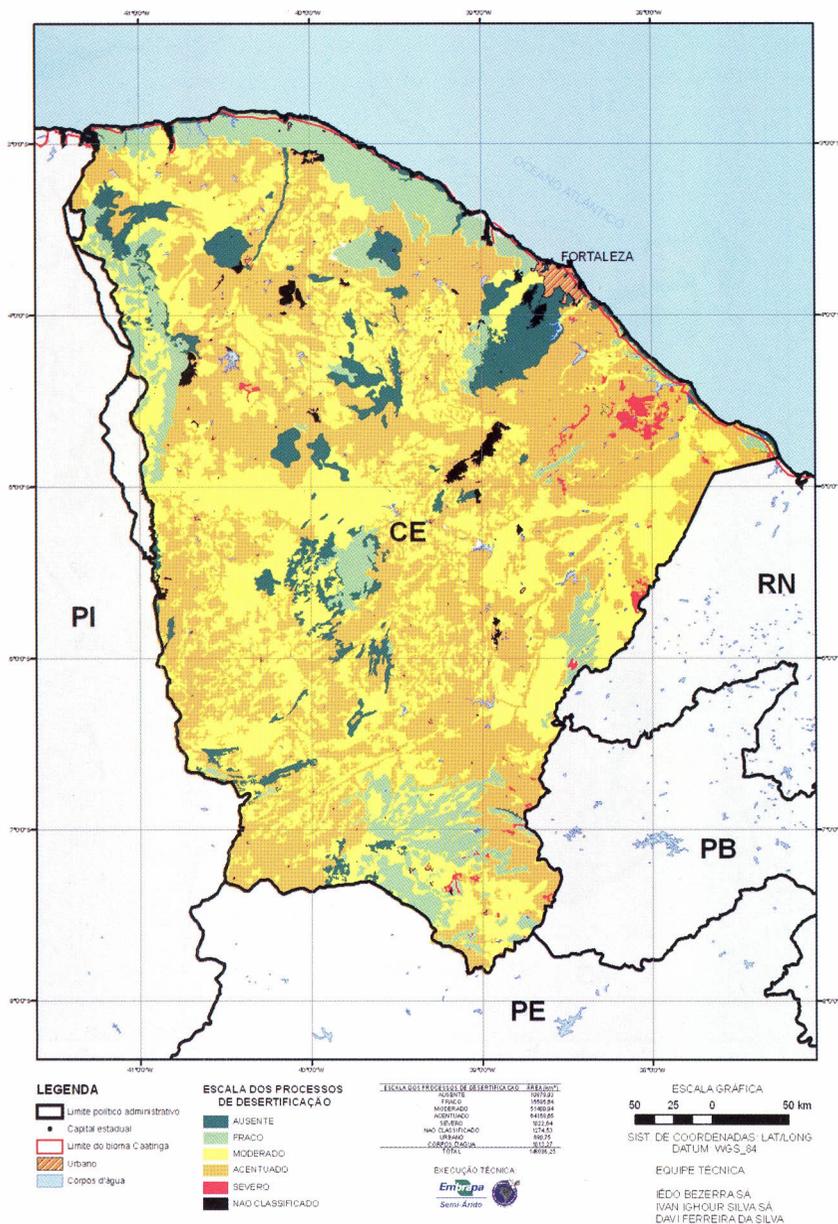


Fig. 4. Áreas em processo de desertificação no Estado do Ceará.

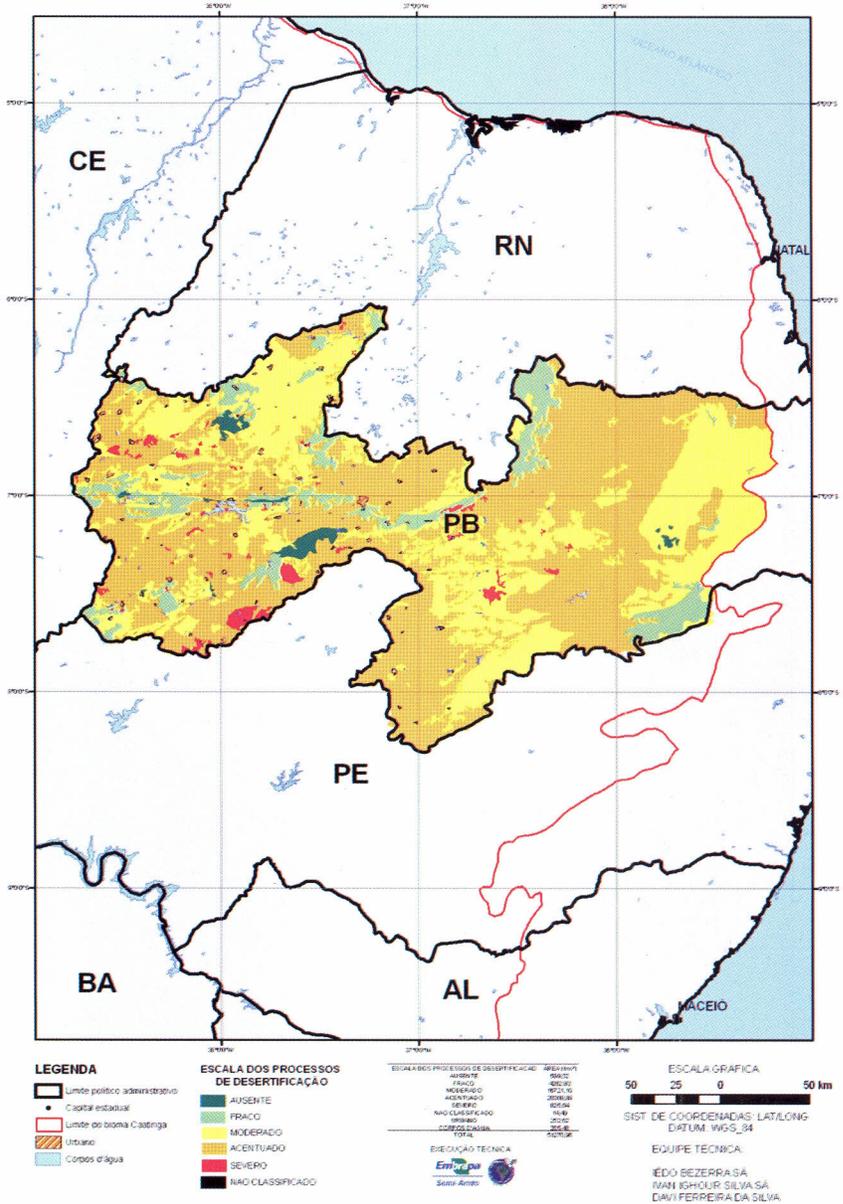


Fig. 5. Áreas em processo de desertificação no Estado da Paraíba.

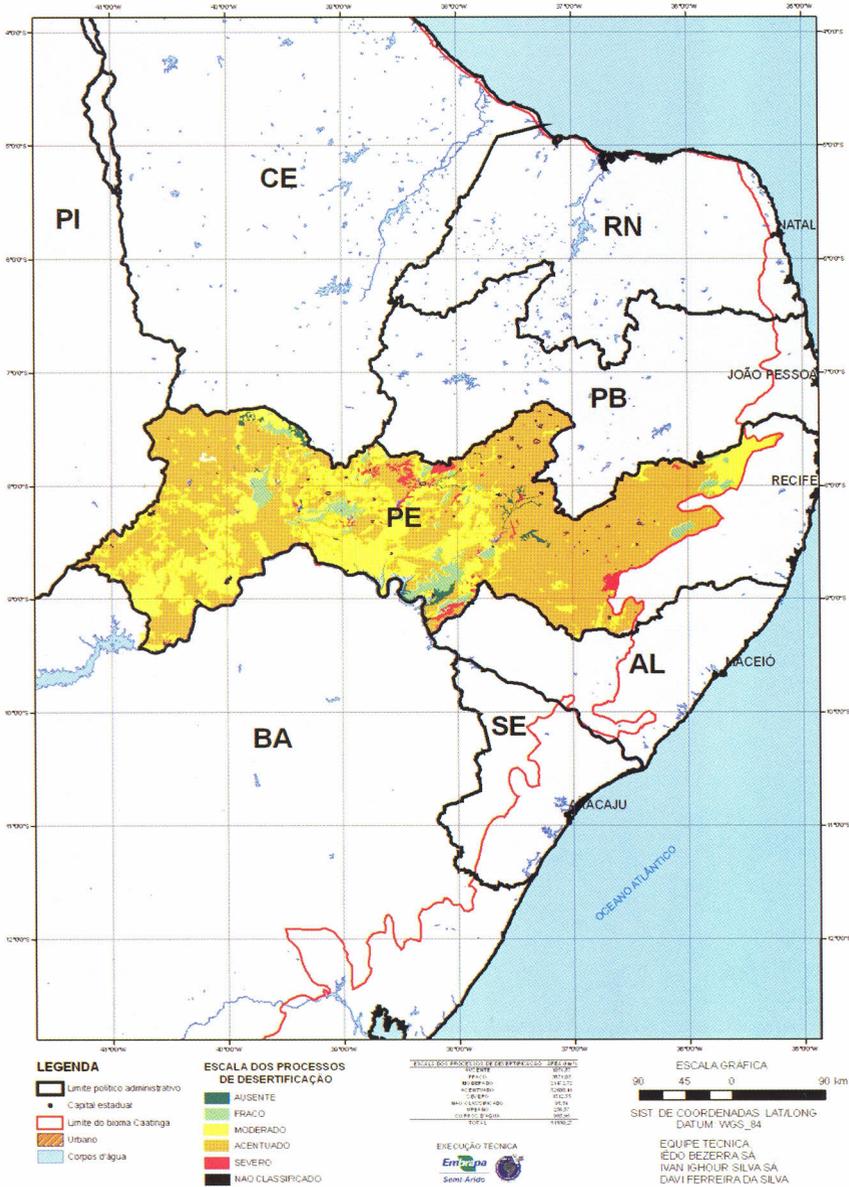


Fig. 6. Áreas em processo de desertificação no Estado de Pernambuco.

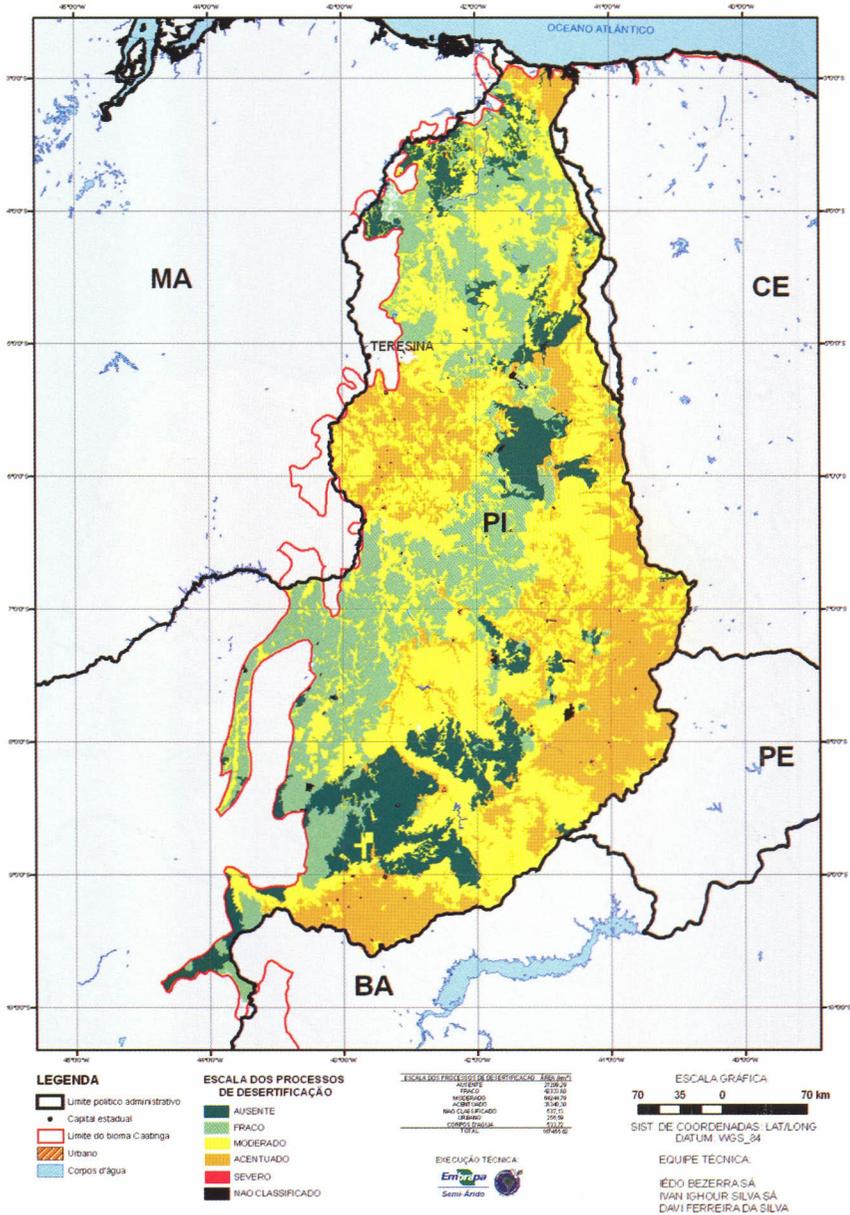


Fig. 7. Áreas em processo de desertificação no Estado do Piauí.

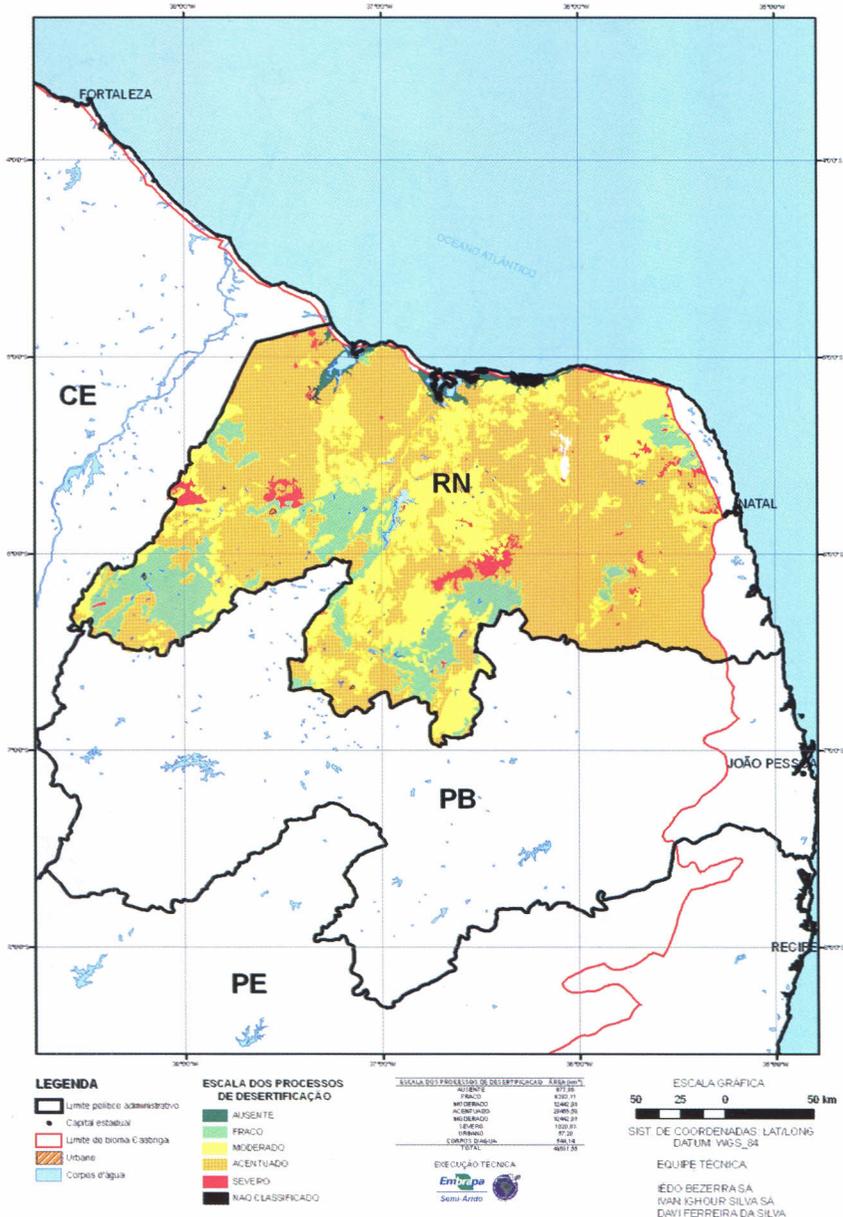


Fig. 8. Áreas em processo de desertificação no Estado do Rio Grande do Norte.

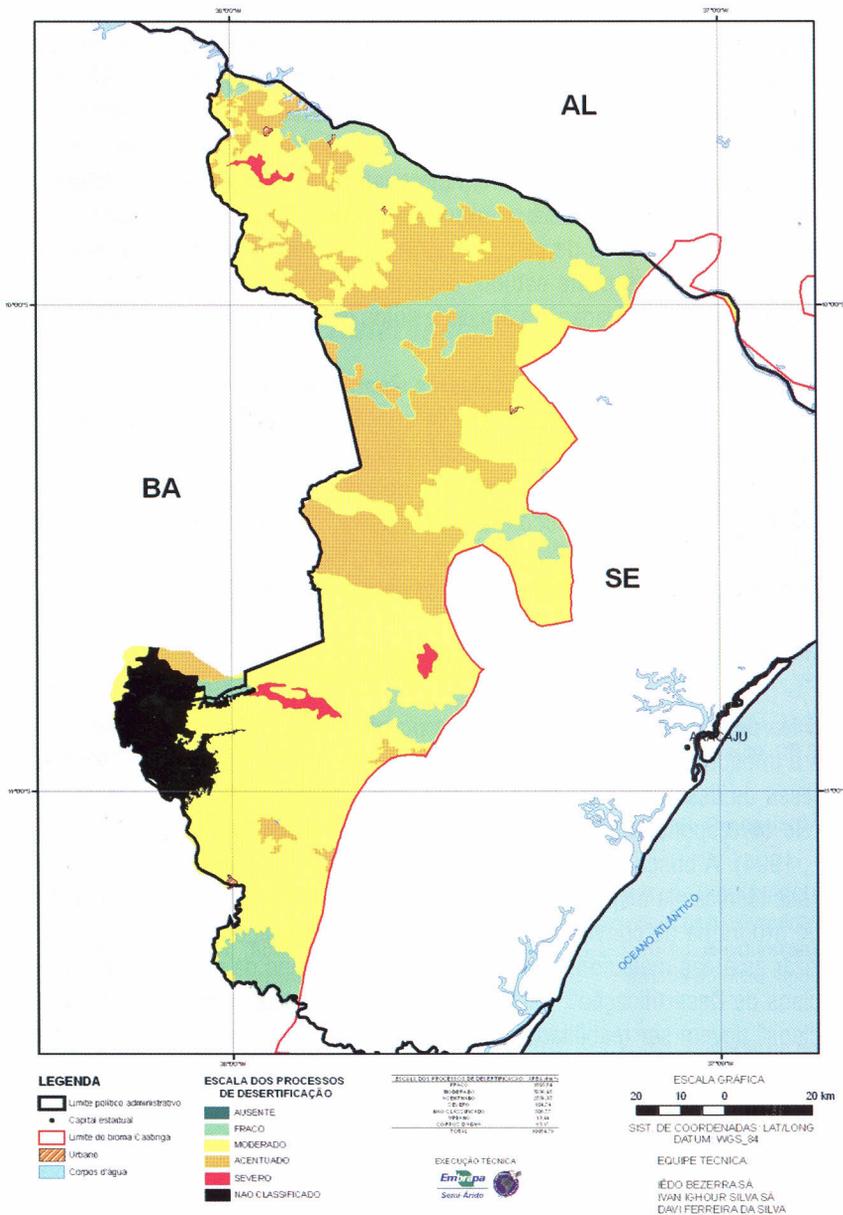


Fig. 9. Áreas em processo de desertificação no Estado de Sergipe.

A vegetação nativa de parte destes Estados, a Caatinga, tem sido bastante modificada pelo homem. Os estudos mais recentes indicam que os solos vêm sofrendo um processo intenso de desertificação devido à substituição da vegetação natural por campos de cultivos. Ainda persiste uma das formas mais agressivas de preparo

do solo, que é a utilização do fogo. Segundo Tabarelli e Vicente (2004), menos de 2% da Caatinga está protegida em unidades de conservação de proteção integral. A mais atual iniciativa de mapeamento da cobertura vegetal e uso das terras, finalizada em dezembro de 2006, por intermédio de uma parceria entre o Ministério do Meio Ambiente – MMA/PROBIO, Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, Embrapa Semi-Árido e Embrapa Solos, dá conta de que apenas 40,56% da área do Bioma Caatinga apresenta, ainda, remanescentes da vegetação nativa. Desta forma, o restante do ecossistema está comprometido com algum dos processos de desertificação. As observações de campo e as análises visual e automática das imagens de satélites, utilizadas neste estudo, demonstram, nitidamente, que as áreas mais devastadas estão localizadas em áreas de solos de alta fertilidade, que foram e estão sendo intensivamente explorados.

A desertificação de áreas agrícolas no Semi-Árido brasileiro é realmente muito preocupante e sinaliza a necessidade da criação de mais áreas de proteção, além de outras com importância no funcionamento ecossistêmico do Bioma. Dentre elas, destacam-se os casos dos remanescentes do Piauí, a Chapada Diamantina e os Brejos de Altitudes de Pernambuco, Paraíba e Ceará, que estão sob ameaça. É visível, na região de fronteira entre Pernambuco, Ceará, Piauí e Bahia, uma grande frente de desmatamento, possivelmente relacionada ao impacto do pólo gesseiro.

### ***Considerações finais***

O Nordeste brasileiro, sobretudo sua porção semi-árida, vem sofrendo cada vez mais o impacto das atividades humanas sobre seus recursos naturais. As áreas em processo de desertificação, em diferentes graus de intensidade, já somam uma superfície correspondente a 22% da área total do Trópico Semi-Árido (TSA) (RICHÉ et al., 1994). A busca da contenção e reversão desse processo, por meio do uso de diversas técnicas já disponíveis, deve ser considerada como parte estratégica de um amplo programa de convivência com o Semi-Árido. As ações nesse sentido devem priorizar as áreas mais comprometidas com o fenômeno da seca, conhecidas como “Núcleos de Desertificação”, assim como as áreas susceptíveis a desertificação. Os “Núcleos” devem ser reabilitados, prioritariamente, para reutilização com atividades produtivas racionais, de modo que possam servir como exemplo, e as ações neles executadas possam ser replicadas em outros ambientes.

Os processos de desertificação no Semi-Árido brasileiro não só se manifestam pela sensibilidade natural do ambiente, mas, sobretudo, pelo uso a ele imposto. É importante salientar que as observações de campo e a análise visual de imagens de satélite demonstram nitidamente que as áreas mais devastadas comportam solos de alta fertilidade, que foram e/ou estão sendo intensivamente explorados. A área do Trópico Semi-Árido (TSA) afetada por processos de desertificação em níveis elevados é de mais de 20 milhões de hectares, que corresponde a 12% da área do Nordeste (SÁ et al., 1994). Porém, o mais preocupante é que esta área crítica alcança quase 66% da região mais seca do TSA.

Em síntese, recomenda-se que se busque o avanço na elaboração de ferramentas de uso fácil, que permitam integrar a informação ambiental e social em modelos únicos de análises, tendo presentes as dimensões espacial e temporal dos territórios. O desafio é duplo, pois se trata de comprovar a capacidade dos especialistas em traduzir os conhecimentos técnicos a uma linguagem clara e, em segundo lugar, desenvolver as ferramentas de tecnologias da informação, a fim de poder conjugar estes conhecimentos na busca de diagnósticos certos e de estratégias eficazes. Deste modo, estaremos em condições de proporcionar à sociedade os elementos necessários para orientá-la na luta contra a desertificação.

## Referências

- ABRAHAM, E. Metodología para el estudio integrado de los procesos de desertificación. Aporte para el conocimiento de sus causas y evolución. In: CURSO SOBRE DESERTIFICACION Y DESARROLLO SUSTENTABLE EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE, 4., 1995, Montecillo, Mexico. **Memorias...** Mexico: Red de Formacion Ambiental para America Latina y el Caribe, 1995.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Redelimitação do semi-árido nordestino e do polígono das secas**. Brasília, DF, 2005a. 1 CD-ROM.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semi-árido brasileiro**. Brasília, DF, 2005b. 32 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil**. Brasília, DF, 2007. 134 p. il.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretária de Recursos Hídricos. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca**: PAN-BRASIL. Brasília, DF, 2004. 213 p.
- CARVALHO, J. O. de. **Programa de Combate à Desertificação no Âmbito do Proágua Semi-Árido**. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2006.
- DRUMOND, M.A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de OLIVEIRA, V. R. de; ALBUQUERQUE, S. G. de; NASCIMENTO, C. E. de S.; CAVALCANTI, J. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: SILVA, J. M. C. da; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. da; LINS, L. V. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 329-340.
- FERREIRA, D. G.; MELO, H. P.; RODRIGUES NETO, F. R.; NASCIMENTO, P. J. S. dos. Avaliação do quadro da desertificação no Nordeste do Brasil: diagnósticos e perspectivas. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DA DESERTIFICAÇÃO, 1994, Fortaleza. **Anais...** Brasília, DF: Fundação Grupo Esquel Brasil, 1996. p.7-56.
- JESUS, R. M. de. Recuperação de áreas degradadas. **Revista do Instituto Floretal**, São Paulo, v. 4, p. 407-412, mar. 1992. Edição Especial. Edição dos Anais do 2 Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, mar. 1992.
- PERNAMBUCO. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Política estadual de controle da desertificação**. Recife, 2003. 32 p.
- RICHÉ, G. R.; SÁ, I. B.; FOTIUS, G. A. Pesquisa sobre reabilitação ambiental no trópico semi-árido brasileiro. In: SEMANA DE RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE, 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: FIBGE, 1994.

RODRIGUES, V. **Pesquisa dos estudos e dados existentes sobre desertificação no Brasil.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, 1997. 65 p.

SÁ, I. B., FOTIUS, G. A., RICHÉ, G. R. Degradação ambiental e reabilitação natural no Trópico semi-árido brasileiro In: CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO, 1994, Fortaleza, CE. **Anais...** Brasília, DF: SEPLAN, 1994.

SANTIBÁÑEZ, F.; PÉREZ, J. **Metodología unificada para la evaluación y monitoreo de la desertificación en América Latina:** indicadores de la desertificación. Santiago: [s.n], 1997.

SILVA, F.B.R. e; RICHE, G.R.; TONNEAU, J.P.; SOUZA NETO, N.C. de; BRITO, L.T. de L.; CORREIA, R.C.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B.B. da; SILVA, A.B. da; ARAUJO FILHO, J.C.de; LEITE, A.P. **Zoneamento agroecológico do Nordeste:** diagnostico do quadro natural e agrossocioeconomico. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA; Recife: EMBRAPA-CNPS, 1993. 2 v.

TABARELLI, M. F.; VICENTE, A. Conhecimento sobre plantas lenhosas da caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: SILVA, J. M. C. da; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. da; LINS, L. V. (Org.). **Biodiversidade da caatinga:** áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 101-112.

VASCONELOS SOBRINHO, J. **Processos de desertificação no Nordeste do Brasil:** sua gênese e sua contenção. Recife: SUDENE, 1973.