

# **A COBERTURA VEGETAL DO BIOMA CAATINGA: SUBSÍDIOS AO MONITORAMENTO DE PROCESSOS DE DESERTIFICAÇÃO**

## **THE PLANT CANOPY OF THE CAATINGA BIOME: SUBSIDIES FOR MONITORING THE DESERTIFICATION PROCESSES**

Iêdo Bezerra Sá <sup>1</sup>, Ivan Ighour Silva Sá <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Embrapa Semi-Árido; BR 428 km 152, Zona Rural, Petrolina-PE. CEP 56302-970  
e-mail: <sup>1</sup> [iedo@cpatssa.embrapa.br](mailto:iedo@cpatssa.embrapa.br)

### **RESUMO**

Este artigo sintetiza os principais fatores de degradação ambiental que desencadeiam os processos de desertificação no Nordeste semi-árido. Aponta, de forma sucinta, estes fatores sobre os meios biótico e abiótico, mostra um pouco o estado da arte contemplando os aspectos mais relevantes abordados nos estudos desencadeados na região. Faz referências aos programas projetos e ações que foram ou estão sendo desenvolvidos, evidenciando o monitoramento e prevenção dos processos de desertificação. Traz um breve diagnóstico da situação em que se encontram os “Núcleos de Desertificação”, abordando as principais causas, áreas envolvidas e uma caracterização do problema. Elenca, minimamente, as diferentes instituições que têm atividades voltadas ao tema, assim como seus respectivos interlocutores e por fim, sugere/recomenda o desenvolvimento de ações em algumas lacunas existentes e que merecem atenção especial por parte do poder público e da comunidade científica.

**Palavras-chaves:** Desertificação; degradação ambiental; Semi-árido; Nordeste.

### **ABSTRACT**

This article synthesizes the main environmental degradation factors which cause the processes of desertification in the Brazilian semi-arid region. It points out, in a brief way, the action of these factors over biotic and abiotic environments and shows the existing conditions involving the most considerable aspects approached in the studies carried out in the region. It refers to programs, projects and actions which were or are being developed, evidencing the monitoring and prevention of the desertification processes. It brings a brief diagnostic of the present situation of the “Desertification Sites”, describing the main causes, areas involved and a characterization of the problem. It reports minimally the different institutions which have activities related to the theme, as well as its respective interlocutors and, finally, suggests/recommends the carrying out of actions in some existing gaps, which deserve special attention by the public authorities and the scientific community.

**Key words:** Desertification; environmental degradation; semi-arid; northeast.

### **INTRODUÇÃO**

A região semi-árida do nordeste brasileiro, recentemente redelimitada por Portaria Interministerial (MMA, MCT e MI) (BRASIL, 2005), compreende uma área de 952.300 km<sup>2</sup>, comporta 1.132 municípios e, aproximadamente, 28 milhões de habitantes. É uma região predominantemente voltada para atividades agropastoris e apresenta condições climáticas desfavoráveis, com ciclos de secas acentuados que geram forte degradação ambiental. As pesquisas realizadas nestes ambientes demonstram uma realidade de processos negativos sobre a flora e a fauna silvestre, 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 seus baixos níveis de sobrevivência e determinando, como uma das únicas alternativas, a migração ou buscarem seus sustentos 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 pauperização do meio, criando-se, assim, áreas com evidências de desertificação. A questão da degradação torna-se mais complexa quando se diferenciam

os vários tipos de deterioro 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 conseqüências, e este poder pode acarretar uma aceleração dos processos de desertificação (JESUS, 1992).

## A 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 se destacam o desmatamento, a extração excessiva de produtos florestais, os incêndios florestais, a sobrecarga animal, o uso demasiado intensivo do solo, seu manejo inadequado e, por último, o emprego de tecnologias não apropriadas para os ecossistemas frágeis. Em relação às causas climáticas à desertificação, é possível mencionar as recorrentes e prolongadas secas que afetam alguns estados da região e que tornam ainda mais agudas as conseqüências derivadas da ação humana. As áreas susceptíveis à desertificação e enquadradas no escopo de aplicação da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação são aquelas de clima árido, semi-árido e subúmido seco. 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 PNUMA e 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 degradativos e sua extensão são ainda deficitários e necessitam de constantes atualizações.

## FATORES DE DEGRADAÇÃO

A Convenção das Nações Unidas para a Luta Contra a Desertificação atribui a origem da desertificação como sendo causada por 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 produz graves desequilíbrios hidrológicos que prejudicam os sistemas de produção agrícolas.

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 matéria orgânica, 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.

Como se pode verificar, a desertificação é o resultado acumulado de um contexto climático difícil e da utilização inapropriada das terras. Pode-se destacar como quatro as atividades humanas que constituem as 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.

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 em 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 reconstituição. O resultado é um efeito bola de neve crescente da degradação do ambiente e da pobreza, causas principais da desertificação.

Para lutar contra a desertificação, se necessita uma ação coerente e coordenada que articule o saber, os meios e os conhecimentos práticos de todos. Este esforço inclui compromissos nos níveis federal, estadual e municipal, específicos para uma ação concreta à escala local que combata a desertificação com a maior força e energia possíveis.

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 desta luta, dentre outros, são de prevenir ou atenuar a degradação das terras; recuperar as terras e os solos já degradados; informar constantemente e sensibilizar os diretamente afetados 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 quilômetros quadrados 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, 600.000 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 sofre com os efeitos da desertificação. O Semi-Árido brasileiro é o maior e mais populoso do mundo, com aproximadamente 23 milhões de habitantes. Nessa área, quatro núcleos de desertificação são evidentes (Figura 1).

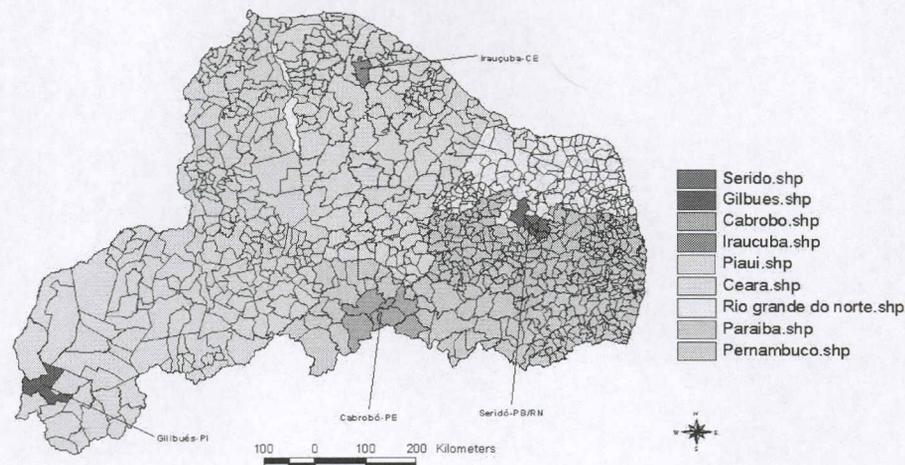


Figura 1. Núcleos de desertificação no Nordeste Semi-árido.

Figure 1. Areas of desertification in the north-eastern semi-arid region.

Suas principais características são:

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 Sabuji.

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 o controle do IBAMA.

2. 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.

Município incluído: Irauçuba.

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. A monocultura do algodão, nas décadas de 50 e 60, contribuiu para o desgaste do solo, que também sofreu com os desmatamentos ocorridos nos anos 70, quando a madeira foi usada, indiscriminadamente, para a produção de energia.

3. 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.

Município incluído: Gilbués.

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. Por causa disso, a temperatura da região já aumentou cerca de 2 graus nos últimos anos.

4. Núcleo de Cabrobó (PE)

Área afetada: 4.960 km<sup>2</sup>

Total de habitantes: 55 mil.

Principais causas da desertificação: sobrepastejo, desmatamento e salinização do solo.

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 desastrosa de projetos de irrigação. O município de Rodelas, no norte da Bahia, está se transformando num grande areal, com formação de dunas de até cinco metros de altura. O núcleo de Cabrobó foi o primeiro a ser identificado, na década de 70, pelo ecólogo Vasconcelos Sobrinho.

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, também, 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 considera 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 90 (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.

A agricultura praticada no Nordeste brasileiro, sobretudo na sua porção semi-árida, tem um caráter muito impactante sobre os 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). 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". Estes "Núcleos" devem ser reabilitados prioritariamente para reutilização com atividades produtivas racionais, de modo que possa 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. As práticas agrícolas inapropriadas concorrem fortemente no agravamento do problema. 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, 1994). Porém, o mais preocupante é que esta área crítica alcança quase 66% da região mais seca do TSA.

A Vegetação nativa destes estados, a Caatinga, desta região 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 (2003), 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, dão conta 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.

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, o caso dos remanescentes do Piauí, a Chapada Diamantina, 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. O efeito a longo prazo de uma devastação desta natureza pode ser observado na região sudoeste a Bahia e Norte de Minas Gerais, pressionada por siderurgias e fundições que usam a queima da madeira para aquecer seus fornos.

## PROGRAMAS EXISTENTES

Em um balanço sobre os estudos e projetos, realizado por Rodrigues (1997), foi constatado que, à época, um total de 56 referências foram encontradas 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: Seminário sobre Desertificação no Nordeste; Documento Final. Secretaria Especial do Meio Ambiente/SUDENE. Brasília-DF. 1986 e 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 possível 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 70, 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.

Após duas décadas, tornou-se evidente a necessidade de se criar um grupo de estudos multi/interdisciplinares, como, também, interinstitucionais e, ainda, inter-regional 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 Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco e a Embrapa Semi-Árido.

A rede foi instituída por definitivo em 27 de março de 1996, e conta atualmente 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 (FUNDESF); 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 Projetos e Pesquisas (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. Em sua atuação na REDESERT o Departamento de Ciências Geográficas - DCG já possui informações físicas e sócio-econômicas básicas do município de Cabrobó, em Pernambuco, núcleo identificado pela Embrapa, Núcleo DESERT - UFPI e o Projeto Áridas, como 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 de todas as instituições mencionadas, existem outras tantas repertoriadas no tabela 1. (relação não exaustiva) com seus respectivos pontos focais.

Tabela 1. Instituições com ações sobre o tema da desertificação e seus respectivos pontos focais.

Table 1. Institutions working with desertification.

<b>INSTITUIÇÃO</b>	<b>CONTATO PONTO FOCAL</b>
1. Banco do Nordeste do Brasil	Institucional
2. Embrapa Semi-Árido	Iêdo Bezerra Sá
3. Embrapa Cerrados	Edson Sano
4. Embrapa Solos - UEP Recife	Luciano Accioly
5. CPRM	Institucional
6. CONAMA	Institucional
7. UFERSA-RN	José Claudio
8. FUNCEME - CE	Elber Leite Braga
9. Fundação GRUPO ESQUEL Brasil	Silvio Santana
10. IBAMA	Ana Lúcia Galvão
11. Núcleo Desert - PI	Deocleciano Ferreira
12. UEFS	Washington Franca da Rocha
13. UFBA	Heraldo Peixoto
14. UFPB	Eduardo Viana
15. UNIVASF	José Alves
16. UFAL	Luiz Carlos Molion
17. UFPE	Everardo Sampaio
18. UFCE	Francisca Soares de Araújo
19. UFPI	Valdemar Rodrigues
20. UFRPE	Hernande Pereira da Silva
21. FUNDAJ	Edneida Rodrigues Cavalcanti
22. INPE	Vitor Celso de Carvalho
23. MMA/SRH	José Roberto de Lima
24. IBGE/RJ	Ivete Oliveira Rodrigues

Fonte: Adaptada 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 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, caracterizado 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 realizados, 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 de alcançar o desenvolvimento sustentável nas áreas sujeitas à seca e à desertificação no estado.

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

Tabela 2. Áreas em processos de desertificação nos estados do Nordeste (ha, %).

Table 2. Areas under desertification process in Northeast Brazil (ha, %).

Níveis de Degradação	Solos	Alagoas	Bahia	Ceará	Paraiba	Pernambuco	Piauí	Rio Grande do Norte	Sergipe
Severo	Luvissolos	90.400	2.031.300	4.253.000	2.106.100	2.629.800	588.700	896.200	271.200
		3,26	3,63	28,98	37,36	16,58	2,34	16,92	12,29
Acentuado	Neossolos	-	667.300	885.600	692.500	721.100	54.000	141.100	-
		-	1,19	6,03	12,28	7,34	0,21	2,66	-
Moderado	Argissolos e Neossolos	-	163.200	509.900	298.500	154.400	792.300	265.800	-
		-	0,29	3,47	5,29	1,57	3,17	5,01	-
Baixo	Planossolos	-	-	2.060.000	429.300	-	61.100	602.100	-
		-	-	14,03	8,62	-	0,24	11,35	-
Total		90.400	2.861.800	7.708.500	3.526.400	2.505.300	1.496.100	1.905.200	271.200
		3,26	5,11	52,51	63,55	25,49	5,96	35,94	12,29

Fonte: SÁ et al, 1994.

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., 2000). 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. (Tabela 2).

Para evitar a expansão das áreas degradadas e da desertificação na região, o Ministério do Meio Ambiente poderia atuar como um órgão articulador na busca de parcerias para por em prática as seguintes estratégias: (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 que as ações históricas tiveram um caráter pontual, sem uma grande preocupação pela conservação dos recursos naturais. Deste modo, deve-se enfatizar os projetos de governo que procurem minimizar os efeitos das secas e, em consequência, combatam a desertificação. Exemplos são vários, 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 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 desmatamentos e de áreas suscetíveis 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 barragens 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. A mistura de águas salinas e dessalinizadas pode ser aproveitada em outros usos domésticos;
- Desenvolvimento de apicultura com o objetivo de aproveitar a existência de flora melífera nativa, criando uma nova alternativa de renda para as comunidades.

Por outro lado, sugere-se, quanto a instrumentos de política pública:

- Promover a criação de associações que, junto com as escolas da zona rural, poderia se constituir na base para a implantação e 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 conseqüências dos processos de desertificação e, sobretudo, como elementos-chave para desenhar estratégias de desenvolvimento sustentável que possam ser adotadas pelas comunidades locais.

Creemos que o Instituto poderá dar um apoio relevante no que concerne à questão de estudos e pesquisas sobre os processos de desertificação, seus impactos, resultados e alternativas.

Deverão ser concentrados esforços nos estudos sobre a degradação de terras, se possível orientados na elaboração de um índice para medir essa degradação, incluindo questões referentes às atividades econômicas, perda da cobertura vegetal, perda de recursos hídricos, perda de biodiversidade, etc.

Seria importante o desenvolvimento de diagnósticos sobre as atividades que causam a degradação e, também, sobre os incentivos que levam os agentes locais/regionais a desenvolver tais atividades. Por exemplo: as atividades do pólo gesseiro do Araripe, das cerâmicas no Seridó - quais as alternativas?

Para tanto, propomos a abertura de um canal permanente de comunicação entre as universidades, institutos de pesquisa e órgãos de desenvolvimento da região com o MMA para coordenar o Comitê de Ciência, Tecnologia e Inovação previsto no PAN-Brasil e que se incorpore à criação da rede de pesquisadores do semi-árido e do Comitê Latino-americano de Ciência e Tecnologia para o Combate à Desertificação, atualmente em construção.

Todas estas ações já estão sendo, de certa forma, desenvolvidas pelo MMA, que é o órgão que cuida do tema em nível federal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

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) (RICHE 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”. Estes “Núcleos” devem ser reabilitados prioritariamente para

reutilização com atividades produtivas racionais, de modo que possa 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 documentos satelitários 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 dentre os objetivos de preservação, 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 às autoridades os elementos necessários para orientar a luta contra a desertificação.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Relatório final do grupo de trabalho interministerial para redelimitação do semi-árido nordestino e do polígono das secas*. Brasília, DF: MIN; MMA; MCT, 2005. 1 CD-ROM.
- EMBRAPA SOLOS. Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife. *Zoneamento Agroecológico: Pernambuco crescendo por inteiro*. Recife: Embrapa Solos – UEP Recife; governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária, 2001 – 1 CD-ROM.
- FERREIRA, D. G. et al. Avaliação do Quadro da Desertificação no Nordeste do Brasil: Diagnósticos e Perspectivas. Cap. 1. In: Anais da Conferência Nacional da Desertificação. 1994. 1ª Ed.vol. 1. (Ed. Fundação Grupo Esquel Brasil) Fundação Esquel, Brasília-DF, 66 p.
- JESUS, R. M. de. Recuperação de áreas degradadas; In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. Revista do Instituto Florestal, v. 4, p.407-412, 1992. Part. 2, Edição Especial.
- PAN BRASIL. *Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca*: PAN-Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos hídricos, 2004.
- RODRIGUES, V. *Pesquisa dos estudos e dados existentes sobre desertificação no Brasil*. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, 1997. PROJETO BRA 93/036.
- SÁ, I. B.; FOTIUS, G. A.; RICHÉ, G. R. Degradação ambiental e reabilitação natural no trópico semi-árido. IN: ANAIS DA CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO, CONSLAD. Fundação Esquel Brasil, Fortaleza-CE, 1994.
- SILVA, F. B. R.; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P. et al. Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA- CPATSA; CNPS, 2000 (*Documentos*, 80).
- TABARELLI, M. F.; VICENTE, A. Conhecimento sobre plantas lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas, p. 101-12 In: *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias* (Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. F.; Lins, L. V.). MMA, Brasília, DF. 2003.

reutilização com atividades produtivas racionais, de modo que possa 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 documentos satelitários 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 dentre os objetivos de preservação, 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 às autoridades os elementos necessários para orientar a luta contra a desertificação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Relatório final do grupo de trabalho interministerial para redelimitação do semi-árido nordestino e do polígono das secas*. Brasília, DF: MIN; MMA; MCT, 2005. 1 CD-ROM.

EMBRAPA SOLOS. Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife. *Zoneamento Agroecológico: Pernambuco crescendo por inteiro*. Recife: Embrapa Solos – UEP Recife; governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária, 2001 – 1 CD-ROM.

FERREIRA, D. G. et al. Avaliação do Quadro da Desertificação no Nordeste do Brasil: Diagnósticos e Perspectivas. Cap. 1. In: *Anais da Conferência Nacional da Desertificação*. 1994. 1ª Ed. vol. 1. (Ed. Fundação Grupo Esquel Brasil) Fundação Esquel, Brasília-DF, 66 p.

JESUS, R. M. de. Recuperação de áreas degradadas; In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. *Revista do Instituto Florestal*, v. 4, p.407-412, 1992. Part. 2, Edição Especial.

PAN BRASIL. *Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca*: PAN-Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos hídricos, 2004.

RODRIGUES, V. *Pesquisa dos estudos e dados existentes sobre desertificação no Brasil*. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, 1997. PROJETO BRA 93/036.

SÁ, I. B.; FOTIUS, G. A.; RICHÉ, G. R. Degradação ambiental e reabilitação natural no trópico semi-árido. IN: ANAIS DA CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO, CONSLAD. Fundação Esquel Brasil, Fortaleza-CE, 1994.

SILVA, F. B. R.; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P. et al. Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA- CPATSA; CNPS, 2000 (*Documentos*, 80).

TABARELLI, M. F.; VICENTE, A. Conhecimento sobre plantas lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas, p. 101-12 In: *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias* (Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. F.; Lins, L. V.). MMA, Brasília, DF. 2003.