



**PRÓ-REITORIA DE ENSINO MÉDIO, TÉCNICO E
EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

ROBIANA ARAUJO

**DESERTIFICAÇÃO E CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO
PARAIBANO**

**CAMPINA GRANDE - PB
2014**

ROBIANA ARAUJO

DESERTIFICAÇÃO E CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO PARAIBANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Geografia na Modalidade à Distância, do Centro de Educação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito institucional para obtenção do título de Licenciada em Geografia.

Orientador: Prof^o. Dr. Rafael Albuquerque Xavier

**CAMPINA GRANDE - PB
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A663d Araujo, Robiana
Desertificação e convivência com o semiárido paraibano
[manuscrito] / Robiana Araujo. - 2014.
43 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia EAD) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2014.

"Orientação: Prof. Dr.Rafael Albuquerque Xavier, Secretaria de Educação à Distância".

1. Desertificação. 2. Semiárido. 3. Degradação do solo. I.
Título.

21. ed. CDD 333.736

ROBIANA ARAUJO

DESERTIFICAÇÃO E CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO PARAIBANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Geografia, pelo curso de Geografia, da Universidade Estadual da Paraíba.

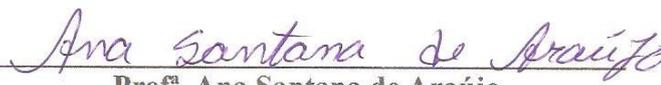
APROVADO EM: 25/10/14

Nota: 8,5 (Oito Virgula cinco)

BANCA EXAMINADORA



Prof.º Rafael Albuquerque Xavier
Orientador



Prof.ª Ana Santana de Araújo
Examinadora



Prof.ª Carolina Cavalcanti Bezerra
Examinadora

DEDICATÓRIA

A Deus, que me guiou durante todo percurso do curso, me dando força e coragem para enfrentar os desafios, onde a fé nos leva a vencer barreiras e conquistar as vitórias.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força e sabedoria, não me permitindo desistir quando eu enfraquecia.

A meu esposo, Damiao Járes, pela paciência durante a caminhada para a realização deste sonho.

Aos meus pais Maria do Socorro e Jose Miguel, pelo carinho e incentivo para realização deste projeto que também foi deles.

Aos meus irmãos que me apoiaram para a realização deste projeto.

Aos familiares e amigos que de perto e de longe, contribuíram para a realização deste objetivo.

Ao orientador Prof^o. Rafael, pelas orientações e transmissão dos seus conhecimentos os quais foram fundamentais para mim;

Aos professores, pela dedicação e transmissão de conhecimentos.

Aos meus colegas de curso, pela relação harmoniosa que tivemos durante este trajeto.

“É preciso buscar a harmonia entre os seres humanos e a natureza e criar, a partir desse princípio, a consciência de nosso dever com relação às gerações futuras e a limites que a natureza e o meio ambiente nos impõem”.

Cavalcanti

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Áreas semiáridas, áreas subúmidas secas e Polígono das Secas.....	18
Figura 2: Focos da degradação ambiental-Paraíba.....	25
Figura 3: Mapa do bioma Caatinga.....	28
Figura 4: Áreas susceptíveis à desertificação.....	34

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Classificação de Susceptibilidade à Desertificação, em função do Índice de Aridez.....	33
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Núcleos de desertificação do Nordeste.....	24
Quadro 2: Microrregiões do estado e seus níveis de degradação.....	25

RESUMO

A desertificação tem sido considerada por muitos estudiosos e ambientalistas como uma das mais graves questões ambientais da atualidade, gerando problemas políticos, econômicos, sociais, culturais e ambientais. O presente trabalho encontra-se sua relevância no âmbito histórico sobre a discussão sobre a desertificação e a convivência com o semiárido paraibano. O primeiro capítulo discute a caracterização das regiões semiáridas especificamente a caracterização geo-social-ambiental, causada principalmente pela ação humana, que devasta a vegetação nativa por meio de queimadas e introduz plantas rasteiras que não protegem o solo da ação solar e da erosão. O segundo capítulo entra no tema específico a partir de uma perspectiva histórica, enfatizando a trajetória da desertificação no Brasil, associados ao conceito de desertificação, assim como os impactos ambientais relacionados à desertificação. O capítulo terceiro enfatiza a desertificação no Brasil e na região do semiárido brasileiro, dando ênfase ao bioma da caatinga e suas ecorregiões, assim como as áreas susceptíveis à desertificação, mostrando os indicadores propostos na literatura brasileira para o processo de desertificação, partindo da análise desses indicadores enfatizo ações e combates à desertificação. Nesta perspectiva este trabalho se propõe a realizar uma revisão de literatura sobre o tema, com o intuito de obter mais conhecimento sobre o processo de desertificação no semiárido paraibano e disseminar informação que contribuam para minimização deste efeito da ação antrópica.

Palavra-chave: Desertificação. Semiárido. Degradação do solo.

ABSTRACT

Desertification has been considered by many scholars and environmentalists as one of the most serious environmental issues today, creating political, economic, social, cultural and environmental problems. This work is its relevance in the historical context of the discussion on desertification and coexistence with the semiarid Paraíba. The first chapter discusses the characterization of semi-arid regions specifically characterize geo-social-environmental, mainly caused by human action, ravaging the native vegetation by fires and introduces trailing plants that do not protect the soil from sun damage and erosion. The second section goes into the specific subject from a historical perspective, emphasizing the trend of desertification in Brazil, associated with the concept of desertification, as well as the environmental impacts related to desertification. The third chapter emphasizes desertification in Brazil and the Brazilian semiarid region, emphasizing the savanna biome and its ecoregions, as well as areas susceptible to desertification, showing the proposed indicators in Brazilian literature for the desertification process, based on an analysis of these indicators emphasize actions and fighting desertification. In this perspective this paper is to conduct a literature review on the topic, in order to gain more knowledge about the desertification process in semiarid Paraíba and disseminate information that will contribute to minimizing this effect of human action.

Keyword: Desertification. Semiarid. Soil degradation

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES SEMIÁRIDAS.....	15
1.1 SEMIÁRIDO BRASILEIRO: CARACTERIZAÇÃO GEO-SÓCIO-AMBIENTAL....	16
2. HISTÓRICO: CONCEITOS DE DESERTIFICAÇÃO.....	20
2.1 A TRAJETÓRIA DA DESERTIFICAÇÃO NO BRASIL.....	22
2.2 DIFERENÇAS ENTRE SECA, DESERTIFICAÇÃO E DESERTO.....	23
3. A DESERTIFICAÇÃO NO BRASIL E NA REGIÃO DO SEMIÁRIDO BRASI- LEIRO.....	26
3.1 O BIOMA CAATINGA E SUAS ECORREGIÕES.....	26
3.2 ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASD).....	30
3.2.1 FORMAS DE UTILIZAÇÃO DAS ÁREAS.....	34
3.2.2 SOLOS E SUA DEGRADAÇÃO.....	35
3.2.3 VEGETAÇÃO E SUAS MODIFICAÇÕES.....	37
4 AÇÕES DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO.....	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
REFERÊNCIAS.....	43

INTRODUÇÃO

A Terra vem, ao longo dos anos, sofrendo com as agressões antrópicas, e isso implica numa degradação constante o que vem acarretando sérios danos para as futuras gerações. Entende-se que a Geografia, para dar conta do seu objeto de estudo, o espaço geográfico, deve lidar com uma diversidade de aspectos e fenômenos com base no conhecimento do cotidiano, sem distanciar-se em excesso do formalismo teórico. Assim, percebendo o enorme abismo em que se encontra a sobrevivência humana no planeta, posto as manifestações de ordem natural e social ocorridas nos últimos tempos no meio ambiente, vislumbra-se nesse estudo uma investigação de caráter bibliográfico no campo sócio-ambiental intitulado “Desertificação e Convivência com o Semiárido paraibano”.

A Região Nordeste é caracterizada por ter um clima semiárido e conseqüentemente estar susceptível ao processo de desertificação pela interação entre o clima, solo, vegetação e o homem. Ao longo das décadas o semiárido nordestino vem passando por uma forte pressão que o homem está exercendo sobre o ecossistema frágil, a caatinga, ou seja, um forte desequilíbrio entre a oferta e a demanda dos recursos naturais, trazendo impactos ambientais muitas vezes irreversíveis. Diante desse contexto, o nordeste vem padecendo com o avanço do processo da desertificação, fenômeno que afeta diretamente a sobrevivência de quem mora em áreas atingidas, trazendo impactos na capacidade produtiva e econômica. A desertificação é um problema socioeconômico, por isso precisa criar ações de prevenção e conter as áreas já estão em estado avançado de degradação. Não se pode combater a seca, mas deve-se adaptar-se as condições climáticas do semiárido.

A desertificação no nordeste tem se intensificado devido às secas características da região e principalmente da ação antrópica sobre os recursos naturais, transformando áreas em verdadeiros desertos, dificultando a sobrevivência humana, vegetal e animal. “A desertificação é um aspecto da deterioração generalizada dos ecossistemas sob pressões combinadas de um clima adverso e flutuante e também de uma exploração excessiva” (RODRIGUES, 1992).

Dados das Nações Unidas (ONU), citados por Oliveira et al, (2009) mostram que os prejuízos causados pela desertificação correspondem a US\$ 250,00 por hectares em áreas irrigadas, US\$ 40,00 por hectares em área de agricultura de sequeiro e US\$ 7,00 por hectare em área de pastagem. De acordo com o diagnóstico do MMA, (Ministério do Meio Ambiente), as perdas econômicas no semiárido podem chegar a US\$ 800 milhões por ano devido à desertificação e os custos de recuperação das áreas mais afetadas foram estimadas

em US\$ 2 bilhões. A recuperação dessas áreas tem valores elevados, tornando impossível a sua restauração sem ajuda do governo.

A situação paraibana não é diferente do restante da região nordeste, pois as características da degradação ambiental são as mesmas, sendo o homem o principal responsável por esgotar os recursos naturais.

Este trabalho, porém tem por objetivo Investigar a problemática da desertificação no Semiárido paraibano, através de uma revisão de literatura, com o intuito de obter mais conhecimento sobre o processo de desertificação no semiárido paraibano, propondo alternativas de convivência na região semiárida visando a sustentabilidade local.

Embasados destes pressupostos, o presente trabalho está esquematizado da seguinte maneira: O primeiro capítulo trata da caracterização das regiões semiáridas; o segundo capítulo está relacionado ao histórico: conceitos de desertificação explorando sua trajetória no Brasil; o terceiro capítulo aborda a desertificação no Brasil e na região do semiárido brasileiro: o bioma caatinga e suas ecorregiões; áreas susceptíveis à desertificação; formas de utilização das áreas, solos e sua degradação, vegetação e suas modificações e, o quarto capítulo relata as ações de combate a desertificação e por fim as considerações finais.

1 CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES SEMIÁRIDAS

As regiões Semiáridas podem ser quentes ou frias conforme sejam tropicais ou temperadas. Na prática diz-se que uma região é semiárida quando chove abaixo de 800 mm/ano, ocorre seca, são pobres em matéria orgânica, com tendência a salinização e rios. A situação paraibana não é diferente do restante da região nordeste, pois as características da degradação ambiental são as mesmas, sendo o homem o principal responsável por esgotar os recursos naturais. A grande exceção é o São Francisco, que corre continuamente, mesmo nos períodos de seca prolongada, sendo, portanto, um rio perene.

Sobre essas regiões, Matallo Júnior (2001, p.14) afirma que,

As regiões áridas e semiáridas espalham-se por todos os continentes do globo, ocupando 1/3 de toda a superfície da Terra e abrigando cerca de 1/6 de toda a população. Foram, conforme nos mostram os estudos históricos e arqueológicos, as primeiras áreas a serem povoadas em toda a história humana e, em muitas delas, ergueram-se ricos impérios e majestosas civilizações que forjaram a moderna cultura ocidental e oriental.

As regiões semiáridas são caracterizadas, pela aridez do clima, pela deficiência hídrica, com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas, e pela presença de solos pobres em matéria orgânica. As paisagens Semiáridas, cujas limitações em matéria de recursos hídricos põem limites à vida vegetal e animal, aparecem praticamente em todos os continentes, apesar dos impactos socioeconômicos e socioambientais não serem os mesmos.

A definição de aridez foi estabelecida em 1977 pelo Plano de Ação de Combate à desertificação das Nações Unidas (ONU). Com base no índice, as terras áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta compreendem cerca de 51.720.000km², ou seja, quase 33% de toda a superfície terrestre. As áreas hiperáridas – os desertos somam 9.780.000 km², ou seja, quase 16% da superfície terrestre do globo.

O semiárido brasileiro é uma realidade complexa, tanto no que se refere aos aspectos geofísicos, quanto à ocupação humana e à exploração dos recursos naturais.

Mendes (1997, p.26), considera Região Semiárida,

[...] aquela que possibilita o desenvolvimento de uma cobertura vegetal mais ou menos contínua, como a caatinga, a savana ou a estepe, mas que não permite o cultivo de plantas anuais, como o milho, de maneira regular e com boa produtividade, em virtude de baixa pluviosidade e da má distribuição das chuvas.

Portanto, o que realmente caracteriza uma seca não é o baixo volume de chuvas caídas, mas sim a sua distribuição no tempo. Outras características apresentadas são a necessidade de irrigação complementar para as culturas anuais, a ocorrência de secas periódicas, vegetação xerófila, os solos em geral são pobres em matéria orgânica, com baixa capacidade de acumulação d'água e geralmente ricos em cálcio e potássio, porém, no geral, com desequilíbrio iônico para os demais elementos essenciais além de numerosas e extensas manchas salinizadas (MENDES, 1992).

1.1 SEMIÁRIDO BRASILEIRO: CARACTERIZAÇÃO SÓCIOAMBIENTAL

São muitos os fatos que respondem pela originalidade fisiográfica, ecológica e social dos sertões secos, região paradoxal em relação aos demais tipos de espaços geográficos do mundo subdesenvolvido. A área de semiárido do Brasil foi delimitada a partir da EMBRAPA (1991) e compreende o conjunto de suas unidades geo-ambientais, onde ocorre vegetação dos diferentes tipos de Caatinga para outros ecossistemas. A vegetação é uma expressão do clima, bem como de outros fatores geo-ambientais representados pelo relevo, material de origem e pelos organismos, numa interação que ocorre ao longo do tempo.

De acordo com Mendes, 1997, p. 108,

A região do Semiárido nordestino é muito vasta, pobre e populosa. Tendo sua área e sua população maiores do que as de muitos países. Quanto ao ambiente, esta região se diferencia das outras regiões pobres do Brasil por possuir sérias limitações de clima e de solo. Ecologicamente, é uma área muito devastada, devido à luta secular que o homem regional enfrenta com a natureza na tentativa de sobrevivência.

As crises climáticas provocadas pelas secas desarticulavam as formas tradicionais de sobrevivência do sertanejo, causando a calamidade social. A obra de Menezes relaciona, portanto, a ação da ambiência física sobre a organização da comunidade, explicitando as relações entre as condições climáticas e a situação de fome e de miséria que explodem nos períodos de seca. Surge daí, uma nova compreensão do fenômeno das secas, enquanto calamidade climática e social:

Há duas feições no fenômeno das secas: o aspecto físico e meteorológico (fatores e agentes da ambiência telúrica) e o aspecto social (fatores e agentes de ordem social e econômica). O clamor das populações varia em função da densidade demográfica da região assolada. (MENEZES, 1970, p.25).

A análise das relações sociais que predominavam na Região, como expressão das condições de injustiças seculares cometidas contra os sertanejos e que impediam a resistência nos períodos de seca. As disputas violentas entre as oligarquias locais, pelo poder político e pelo domínio das terras, promoviam injustiças sociais, expulsando os trabalhadores das terras, torturando e matando familiares: “[...] ao lado flagelo climático, agiam perturbadoramente as causas sociais: as lutas pelas concessões de sesmarias ocasionando pejejas entre os colonos perturbavam a evolução agrícola agravada pela insegurança dos sertões” (MENEZES, 1970, p.34).

Dessa forma o autor contribui para desmistificar as causas das problemáticas regionais (do atraso econômico, da fome, da miséria, do banditismo etc.), que eram atribuídas quase totalmente às condições naturais e aos elementos da miscigenação na composição da população. Em decorrência, a superação desses problemas não dependeria apenas das soluções de engenharia hidráulica, mas requeria a atenção para causas estruturais das condições de trabalho dos sertanejos e da garantia do acesso à terra.

Um dos fatores marcantes da paisagem do semiárido é a vegetação de caatinga, um bioma que apresenta uma alta biodiversidade, no qual se destaca a formação vegetal xerófila, com folhas pequenas que reduzem a transpiração, caules suculentos para armazenar água durante as chuvas, destacam-se espécies arbóreas, herbáceas e arbustivas, sendo algumas espécies endêmicas. Ao caírem às primeiras chuvas, a Caatinga perde o seu aspecto rude e se torna verde e florida (LIMA & RODRIGUES, 2005).

Em função destas características ambientais, Vasconcelos Sobrinho (1978) destaca:

A vocação ecológica para a desertificação no Polígono da Secas decore dos seguintes fatores: a) Regime pluviométrico de baixo índice de precipitação, limitada amplitude e extrema irregularidade; b) solos rasos com limitada capacidade de retenção de água; c) amplo foto periodismo; d) ventos secos e quentes de 20 a mais quilômetros por hora”.

Araújo Filho e Carvalho (1996), dizem que o semiárido nordestino é uma região que apresenta graves problemas de degradação ambiental, provocados principalmente pela ação direta do homem (atividades agrícolas, mineração, retirada de lenha, desmatamentos para formação de pastagens) e de seus animais na caatinga.

As condições geo-ambientais contribuíram de modo decisivo para a estruturação dos quadros regionais, determinando a localização e a variedade de atividades econômicas. Algumas das principais condicionantes e limitações de recursos são as seguintes:

- Grande extensão de área submetida ao clima semiárido;
- Pequena proporção e dispersão relativa das áreas dotadas de solos e topografia favoráveis;
- Pequena proporção de manchas de terra favoráveis, ao mesmo tempo, por condições climáticas e edáficas;
- Escassez de potencial hidro energético.

Nessa ordem de condições naturais desfavoráveis, aliou-se a utilização de recursos rudimentares e desajustados do potencial tecnológico e das limitações da natureza. Como resultado das atividades predatórias, desencadeia-se a degradação e o empobrecimento da natureza, da qual a desertificação é uma das modalidades mais impactantes. Esse fenômeno, todavia, também pode resultar de um processo de mudança climática ainda mais sério.

O Semiárido brasileiro conhecido como “*Polígonos das Secas Nordeste*” abrange cerca de 12% do território nacional perfazendo um milhão de quilômetros quadrados, representando um dos semiáridos mais povoados do mundo (figura 1). O prolongado período seco anual eleva a temperatura local, caracterizando a aridez sazonal; o grau de aridez de uma região depende da quantidade de água advinda da chuva e da temperatura que influencia a perda de água por meio da evapotranspiração potencial.

O Semiárido brasileiro tem como traço principal, as frequentes secas que podem ser caracterizadas pela ausência, escassez, alta variabilidade espacial e temporal das chuvas. Apesar da urbanização ocorrida nos últimos anos, as características ambientais condicionam fortemente a sociedade regional, a sobreviver, principalmente, de atividades econômicas ligadas basicamente à agricultura e a pecuária. (Figura 1)

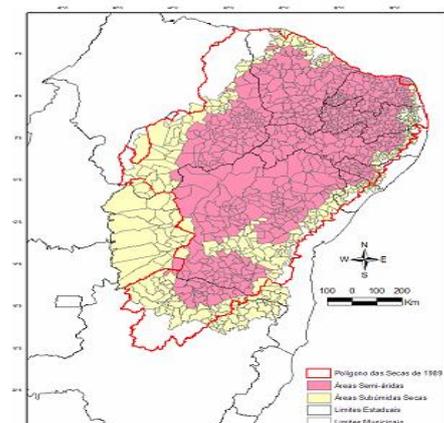


Figura 1 - Áreas semiáridas, áreas subúmidas secas e Polígono das Secas.
Fonte: Pan-Brasil, 1994

A Região Nordeste ocupa 18,27% do território brasileiro, com uma área de 1.561.177,8 km². Deste total 962.857,3 km² situam-seno Polígono das secas, conforme

delimitado em 1936 através da Lei 175 e revisado abrangendo oito estados nordestinos – exceto o Maranhão e uma área de 121.490,9 km² em Minas Gerais. Já o semiárido ocupa 841.260,9 km² de área no Nordeste e outros 54.670,4 km² em Minas Gerais, situados entre as coordenadas 36° - 40° 30' longitude Oeste e 2° 50' de latitude Sul, em Norte nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, até 17° 20' de latitude Sul em Minas Gerais, caracterizando-se por apresentar reservas insuficientes de água em seus mananciais (SUDENE, 2003; GUILIETTI, 2006).

O fenômeno natural das secas na Região Nordeste ensejou o surgimento de um fenômeno político, denominado “indústria da seca”. Não é possível se eliminar um fenômeno natural. As secas vão continuar existindo. Mas é possível conviver com o problema. De acordo com AB' Saber (1999, p.07), “as secas assolam área total de ordem de 700mil km², onde vivem 23 milhões de camponeses sem terra – marcados por uma relação telúrica com a rusticidade física e ecológica dos sertões, sob uma estrutura agrária particularmente perversa”. Esta estrutura agrária, ainda perversa, faz com que boa parte da população se veja, quando ocorrem as secas, literalmente privadas de acesso até mesmo a bens ditos coletivos, como os recursos hídricos dos açudes construídos com dinheiro público.

O semiárido é uma região propícia para a agricultura irrigada e a pecuária. Precisa apenas de um tratamento racional e essas atividades, especialmente no aspecto ecológico. Em áreas mais áridas que as do sertão nordestino, como as do deserto de Negev, em Israel, a população local consegue desfrutar de um bom padrão de vida.

A ampliação da irrigação no Semiárido seria necessária e viável, possibilitando tornar a zona mais resistente às secas, reestruturando sua economia e transformando as relações sociais de produção. As restrições que existem nessa forma de agricultura estão relacionadas tanto ao predomínio de interesses conservadores de parte dos grandes proprietários de terras, que continuam apropriando-se de parte significativa da riqueza gerada em atividades pecuárias.

Segundo Carvalho (1988, p.334),

[...] Á percepção equivocada de alguns segmentos da sociedade, que não conseguem conceber formas eficazes de uma convivência da população das faixas semiáridas do Nordeste com a seca, de sorte a poder tornar dita população, a um só tempo, independente do recurso ao clientelismo, que tem dominado as frentes de trabalho ou as frentes de serviço, e apta ao exercício dos seus direitos de cidadania.

No entanto, a ampliação da agricultura irrigada para ser um processo eficaz que contribua para a transformação econômica e social da zona semiárida, deverá ser feita

mediante a execução de grandes projetos públicos, com a participação de pequenos produtores, viabilizando a ampliação do emprego e a melhoria da base técnica.

As soluções para esse problema, implicam necessariamente, na adoção de uma política oficial para a região, que respeite a realidade em que vive o nordestino, dando-lhes condições de acesso à terra e ao trabalho. Não pode ser esquecida a questão do gerenciamento das diretrizes adotadas, diante da diversidade de órgãos que lhe dão com o assunto.

Segundo Andrade (1981, p. 98),

Na República, medidas foram tomadas para combater os efeitos da seca. Inicialmente, foram construídos grandes açudes visando ao armazenamento da água e uma hipotética possibilidade de desenvolvimento da agricultura irrigada no chamado período hídrico.

O Plano de ação refletia uma síntese das propostas que vinham sendo sugeridas para combater aos efeitos das secas, envolvendo as seguintes atividades: realização de estudos, planejamento e execução de obras hídricas, como a construção de açudes públicos e particulares, canais de irrigação, barragens, perfuração de poços e drenagens; estradas de rodagem e ferrovias; reflorestamento e piscicultura.

2 HISTÓRICO: CONCEITOS DE DESERTIFICAÇÃO

A desertificação tem sido considerada por muitos estudiosos e ambientalistas como um dos mais graves problemas ambientais da atualidade, haja vista seus efeitos de ordem política, econômica, social, cultural e ambiental, implicando no envolvimento de diversos profissionais advindos de diferentes áreas do saber, ou seja, desde geógrafos, climatólogos, geomorfólogos, biogeógrafos até outros analistas do quadro natural e social.

O Decreto Federal N° 2.741, de Agosto de 1998, e a Lei Estadual N° 9.950, de Janeiro de 2013 de autoria do Deputado Assis Quintans, apresentam o mesmo conceito de desertificação como sendo a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas.

O tema desertificação vem sendo discutido por varias décadas por diversos autores. O Professor Vasconcelos Sobrinho, publicou em um de seus trabalhos, a Metodologia para Identificação de Processos de Desertificação, publicado em 1978, define este fenômeno como um processo de degradação progressiva da vegetação, do solo e dos recursos hídricos, resultado de condições climáticas e condições de solo ou ações antrópicas ou ambas, levando a destruição do ecossistema primário, redução da produtividade e perda da capacidade de auto

recuperação do solo (SOBRINHO, 1978). DREW (1998). Portanto, a desertificação é um expressão de significado amplo, que abrange várias alterações climáticas, ecológicas e geomorfológicas que diminuem a produtividade biológica de uma área tornando-a apropriável para agricultura.

Mainguet (1992) afirma que,

A ação antrópica é o principal fator responsável por desencadear desertificação, onde esta é acelerada ou induzida pelo homem e se manifesta através da degradação da vegetação e dos solos e provoca na escala humana de uma geração (25-30 anos), uma diminuição ou destruição irreversível do potencial biológico das terras e de sua capacidade de sustentar suas populações.

Nimmer (apud SUERTEGARAY, 1996), em trabalho de 1988, considera desertificação como a “crescente degradação ambiental expressa pelo ressecamento e perda da capacidade produtiva dos solos. Este ressecamento crescente do meio natural pode ser uma decorrência da mudança do clima regional e/ou do uso inadequado dos solos pelo homem”.

Na Agenda 21, em seu Capítulo 12 (1997, p. 183), encontra-se sistematizada uma definição para o termo desertificação, assim expressa: “a desertificação é a degradação do solo em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de diversos fatores, inclusive de variações climáticas e de atividades humanas”. Considerando a dimensão e a extensão deste fenômeno é possível admitir que a sociedade atual vive um momento de extrema periculosidade, posto que o crescimento demográfico, embora desacelerado, ainda é positivo e se traduz em maior pressão sobre os recursos naturais.

Embora se tenha conhecimento de que a apropriação das terras pelo homem é um processo secular, é reconhecível que, na segunda metade do século XX, em decorrência de uma série de fatores sociais, econômicos, políticos e culturais, a sociedade passou a intervir com maior avidez sobre a natureza e a exigir vorazmente dos recursos naturais, em muitos casos levando-os à ameaça de exaustão.

A desertificação é um fenômeno que se desenvolve através de um conjunto de fatores, o fator climático e principalmente a ação antrópica sobre os recursos naturais. RICHÉ et al. (1994), estabelece quatro atividades humanas, que são as causas mais diretas deste fenômeno: 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.

Para Araújo (2002, p.17),

O fenômeno da desertificação pode ser visto como um círculo vicioso de degradação crescente onde a erosão causa a diminuição da capacidade de retenção de água pelos solos, que leva a redução de biomassa, com menores aportes de matéria orgânica ao solo; este se torna cada vez menos capaz de reter água, a cobertura vegetal raleia e empobrece, a radiação solar intensa desseca ainda mais o solo e a erosão se acelera, promovendo a aridez. Trata-se de um processo de simplificação ecológica, onde a ação do homem tem tipo papel fundamental, acelerando seu desenvolvimento e agravando as consequências através de práticas inadequadas de uso dos recursos naturais.

O desmatamento irracional da caatinga para fins agrícolas e pecuários vem contribuindo para a degradação do meio ambiente, trazendo consequências marcantes ao homem do campo, que muitas vezes age sem o conhecimento necessário ou pela busca rápida pelo lucro. Para que uma área atenda aos princípios da sustentabilidade é importante que exista um equilíbrio entre a intensidade de retirada dos recursos naturais e a capacidade de regenerativa do ambiente

O programa de ação nacional de combate à desertificação o PAM BRASIL 2004, afirma que o corte da vegetação para produção de lenha e carvão, tanto para consumo doméstico como industrial, sem um plano de manejo florestal adequado, contribui fortemente para a redução qualitativa e quantitativa da cobertura florestal, expondo o solo à erosão e à perda de sua camada mais fértil.

2.1 A TRAJETÓRIA DA DESERTIFICAÇÃO NO BRASIL

No Brasil, a trajetória da desertificação seguiu basicamente os caminhos trilhados pelo processo em nível mundial. As referências a uma preocupação com a destruição das matas, remontam ao século XVIII, mais precisamente ao “ano de 1726, quando o governo colonial criou o cargo de juiz conservador de matas”, com o objetivo de coibir as ações indiscretas e desordenadas que assolavam as matas (VILLA, 2000, p. 65 apud MEDEIROS, 2004, p. 22).

Fragmento textual extraído de um discurso proferido por José Bonifácio, na Assembléia Geral Constituinte e Legislativa do Império, em 1823, expressa o quão antigo é o problema da degradação no Brasil. BRITO, 1987, p. 57 apud, MEDEIROS, 2004, p. 23, relata que:

[...] nossas preciosas matas vão desaparecendo, vítima do fogo e do machado destruidor da ignorância e do egoísmo; nossos montes e encostas vão-se escalvando diariamente, e com o andar do tempo faltarão as chuvas fecundantes, que favoreçam a vegetação, alimentam nossas fontes e rios,

sem o que o nosso belo Brasil em menos de dois séculos ficará reduzido aos paramos e desertos áridos da Lybia.

Dentre os estudiosos do tema desertificação, merece um realce especial a produção de João de Vasconcelos Sobrinho, professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco. O referido professor, além de publicar uma significativa produção bibliográfica nesta área, contemplando principalmente a Região Nordeste, também atuou na elaboração do Relatório Brasileiro para a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação e foi membro da delegação brasileira para a Conferência em Nairóbi. Entre suas proposições científicas mais relevantes situa-se a teoria dos Núcleos de Desertificação e a metodologia para identificação de processos de desertificação (VASCONCELOS SOBRINHO, 2002).

A desertificação afeta cerca de um sexto da população da terra, 70% de todas as terras secas, atingindo 3,6 bilhões de hectares, e 1/4 da área terrestre total do mundo. O resultado mais evidente da desertificação, em acréscimo à pobreza generalizada, é a degradação de 3,3 bilhões de hectares de pastagens, constituindo 73% da área total dessas terras, caracterizadas por baixo potencial de sustento para homens e animais; o declínio da fertilidade do solo e da estrutura do solo em cerca de 47% das terras secas, que constituem terras marginais de cultivo irrigadas pelas chuvas e a degradação de terras de cultivo irrigadas artificialmente, atingindo 30% das áreas de terras secas com alta densidade populacional e elevado potencial agrícola (AGENDA 21, 1997).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE EM ESPECIAL NA PARAÍBA

De acordo com o ministério do meio ambiente (MMA), citando dados de Gusmão, (1999), a região nordeste corresponde à área mais atingida do Brasil pela desertificação e a apresenta quatro microrregiões, com nível de degradação bem acentuada, correspondendo aos núcleos de Gilbués-PI, Irauçuba-CE, Seridó-RN e Cabrobó-PE. No Quadro-1, podemos observar as características que levaram a degradação do solo de cada núcleo, segundo os autores acima citados.

ÁREAS	SUPERFÍCIE (km ²)	POPULAÇÃO (Habitantes)	CAUSA DA DESERTIFICAÇÃO E/OU DA DEGRADAÇÃO
Gilbués-Piauí	6.131	10.000	A região foi devastada por mineradoras

Irauçuba-Ceará	4.000	34.250	A ocupação desordenada arruinou o solo
Seridó-R. G. do Norte.	2.341	244.000	A caatinga foi destruída para a extração de argila e lenha
Cabrobó-Pernambuco	5.960	24.000	O solo frágil não suportou a pecuária e a agricultura
TOTAL	18.431	312.250	

Quadro1: Núcleos de desertificação do Nordeste

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: Plano de Desenvolvimento Sustentável do Seridó apud Ministério do Meio Ambiente. APUD: GUSMÃO, Marcos (1999)- “O Sertão Virou Pó”. (Revista VEJA, Seridó) São Paulo, Edição 1.613, Ano 32, nº 35, 1º.09.99

O principal problema do núcleo do Seridó que abrange Paraíba e Rio Grande do Norte está na retirada impulsiva da lenha da vegetação para a indústria, uso doméstico e atividades agrícolas, provocando desequilíbrio ambiental e em alguns casos chegando a formar as crateras que se formam no solo devido a um conjunto de fatores como solo descoberto e as chuvas, fenômeno característico do núcleo de Gilbués.

A desertificação é um fenômeno tão desolador, pois com o nível de degradação elevado e sem condições de produzir muitos produtores abandonam suas terras e migram os grandes centros em busca de melhores condições de sobreviver. Além das secas o homem vem contribuindo de forma direta com práticas insustentáveis transformando o meio ambiente em áreas degradadas.

A situação paraibana não é diferente do restante da região nordeste, pois as características da degradação ambiental são semelhantes, sendo o homem o principal responsável por consumir os recursos naturais. O nordeste em especial o estado da Paraíba vem sofrendo as consequências do desmatamento descontrolado da caatinga para agricultura, pecuária e para a obtenção principalmente do carvão. Esses impactos já são bem visíveis, como o aumento de áreas degradadas, por falta da cobertura vegetal do solo, ficando totalmente exposto ao sol e as chuvas. Os solos dessas regiões apresentam características próprias que devem ser analisadas quanto ao desenvolvimento das atividades agropecuárias. É fundamental um estudo prévio de adaptabilidade do solo, para cada atividade a ser desenvolvidas.

O programa de ação estadual de combate a desertificação PAE PB 2011, estabelece os conceitos dos níveis de degradação.

- Nível alto: É a ausência de cobertura vegetal e estando relacionada com a degradação grave, muito grave ou de núcleos de desertificação.
- Nível médio: Apresenta cobertura vegetal em baixa densidade e relacionada com a degradação moderada.

- Nível baixo: A apresenta cobertura vegetal presente em qualquer época do ano e relacionado com a degradação muito baixo e baixo.

Barbosa (2005), mostra em números no quadro2 a situação de três microrregiões do estado da Paraíba, região do Seridó, sub-bacia do rio Taperoá e microrregião do Piancó em relação ao processo da desertificação, onde essas áreas apresentam junto um nível de degradação moderada de 7.479 km².

Estágios da Desertificação	Microrregião Do Seridó (3.884 km ²)		Sub-bacia do Rio Taperoá (5.657 km ²)		Microrregião Do Piancó (9.207 km ²)		Total em Km ² (18.748 km ²)		% do Estado
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	
Baixo	490	12,62	781	13,18	3.402	26,09	4.673	24,93	8,26
Moderado	1.487	38,29	2.265	40,03	3.727	40,48	7.479	38,89	13,22
Severo	1.916	49,33	2.611	46,17	2.078	33,43	6.605	36,18	11,67

Quadro 2 -Microrregiões do estado e seus níveis de degradação

Fonte: Barbosa, 2005b

No mapa abaixo ALVES et al (2008), estabelece as regiões do Estado que mais vem se destacando com o nível de degradação muito grave, o Seridó e o Cariri, caracterizados pela pressão das culturas sobre os recursos naturais, o sobrepastoreio e a exploração florestal para, (padarias, cerâmicas e produção de carvão para o uso domestico). O sertão vem com um nível de degradação grave e o agreste moderado, o que e retratado na figura 2.

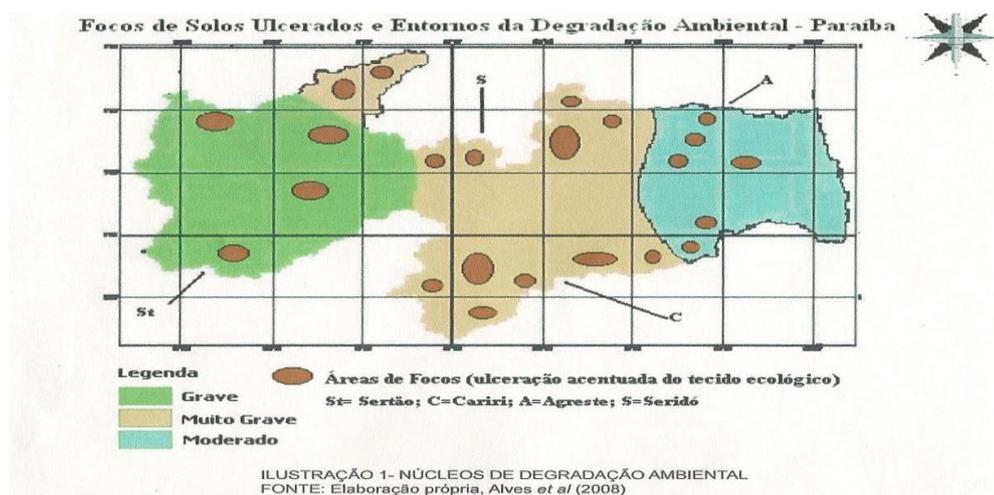


Figura 2: Focos da degradação ambiental-Paraíba

Em 1973 o Estado da Paraíba tinha 53,5% do território coberto por vegetação e, 19 anos depois, esse percentual foi reduzido para 33,25%. A demanda de produtos florestais no estado, apenas para o setor domiciliar, é da ordem de 5.176.391st/ano, o que equivale a 538.552,50 st/ano sendo que, 79,56% desse total tem origem de cobertura vegetal nativa.

Cerca de 32,8% dos domicílios do estado dependem exclusivamente de lenha ou carvão vegetal e 27,7% usam esses produtos juntamente com gás liquefeito de petróleo (PNUD et al., 1994).

A demanda de lenha anual, no estado da Paraíba, é de 3.983.634,23 st/ano, provocando um desmatamento de 42.524,77 ha/ano de mata nativa. Desse total, aproximadamente 83% é utilizado no setor domiciliar, na forma de lenha e carvão vegetal (SUDEMA, 2004). Números preocupantes que mostram um verdadeiro descontrole do desmatamento da caatinga e que só vem aumentar os números de áreas degradadas.

3 A DESERTIFICAÇÃO NO BRASIL E NA REGIÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

3.1 O BIOMA CAATINGA E SUAS ECORREGIÕES

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, podendo-se afirmar que grande parte do patrimônio biológico que ocorre nessa região não se encontra em nenhum lugar do planeta. A vegetação que ocorre no mesmo vem sofrendo graves danos, em consequência da ocupação humana a partir do séc. XVI, quando da chegada dos portugueses às costas da Bahia. De acordo com Mendes (1997), a caatinga guarda um grande número de plantas e animais que vêm sendo utilizados pelo homem desde antes da colonização.

O bioma "Caatinga" que na língua indígena tupi-guarani quer dizer Mata Branca, está localizado na Região Nordeste brasileira entre o bioma Mata Atlântica e o bioma Cerrado. A caatinga é uma savana - estépica com fisionomia de deserto, que se caracteriza por um clima semiárido com poucas e irregulares chuvas, solos bastante férteis e uma vegetação aparentemente seca (BRAZADV, 2005, apud, ALENCAR, 2008).

Desde então, a Caatinga é utilizada para a atividade de pecuária e plantação de algodão, sendo que as áreas com menor impacto antrópico são aquelas restritas às unidades de conservação. Não se tem dado destaque suficiente a este Bioma, ao contrário, tem sido sempre colocado em segundo plano quando se discutem políticas para o estudo e a conservação da biodiversidade do país (CARVALHO, 2002 citado por UFPE/FAD/CIB/FB/EMBRAPA, 2002).

Euclides da Cunha em os Sertões retrata que:

a caatinga afoga; abrevia-lhe o olhar; agride-o e estonteia-o; enlaça-o na trama espinescente e não o atrai, repulsa – o com as folhas urticantes, com espinhos e com gravetos estalados em lanças e desdobra-se lhe na frente em léguas e léguas, imutável no aspecto desolado: árvores sem folhas, de galhos estorcidos e secos, revoltos, entrecruzados, apontando rijamente no espaço ou estirando-se flexuosos pelo solo, lembrando um bracejar imenso, de tortura, da flora agonizante....(CUNHA,2002, p. 35).

Existem alguns mitos em torno da biodiversidade da Caatinga e três deles são comumente mencionados: 1. é homogênea; 2. sua biota é pobre em espécies e endemismos; e 3. está ainda pouco alterada. Esses três mitos podem agora ser considerados superados, pois a Caatinga não é homogênea e inclui pelo menos uma centena de diferentes tipos de paisagens únicas. A biota da Caatinga não é pobre em espécies e em endemismos, pois, apesar de ser ainda muito mal conhecida, é mais diversa que qualquer outro Bioma no mundo. Enfim: a Caatinga não é pouco alterada: está entre os Biomas brasileiros mais degradados pelo homem (UFPE/FAD/CIB/FB/EMBRAPA, 2002).

Fitogeograficamente, a caatinga ocupa 11% do território nacional, abrangendo os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Minas Gerais. Na cobertura vegetal das áreas da região Nordeste, a caatinga representa cerca de 800.000 km², o que corresponde a 70% da área da região. Ao se analisar os recursos hídricos, aproximadamente 50% das terras recobertas com a caatinga são de origem sedimentar, ricas em águas subterrâneas. Os rios, em sua maioria, são intermitentes e os volumes de água, em geral, são limitados, sendo insuficiente para a irrigação. A altitude da região varia de 0-600m e a temperatura entre 24 e 28°C, e a precipitação média de 250 a 1000 mm e déficit hídrico elevado durante todo o ano e evapotranspiração de 2.000 mm/ano (DRUMOND et al 2000).

Botanicamente a caatinga se constitui de um complexo vegetacional muito rico em espécies lenhosas e herbáceas, sendo as primeiras caducifólias e as últimas anuais, em sua grande maioria. Numerosas famílias estão representadas, destacando-se as leguminosas, euforbiáceas e as cactáceas. Observam-se três mecanismos de adaptação à seca: 1. a resistência das espécies que permanecem enfolhadas no período seco; 2. a tolerância das espécies caducifólias que perdem as folhas no início da estação seca e 3. o escape das plantas anuais que completam o ciclo fenológico durante a época chuvosa (ARAÚJO FILHO & CARVALHO 1995). Como podemos analisar na figura 3.

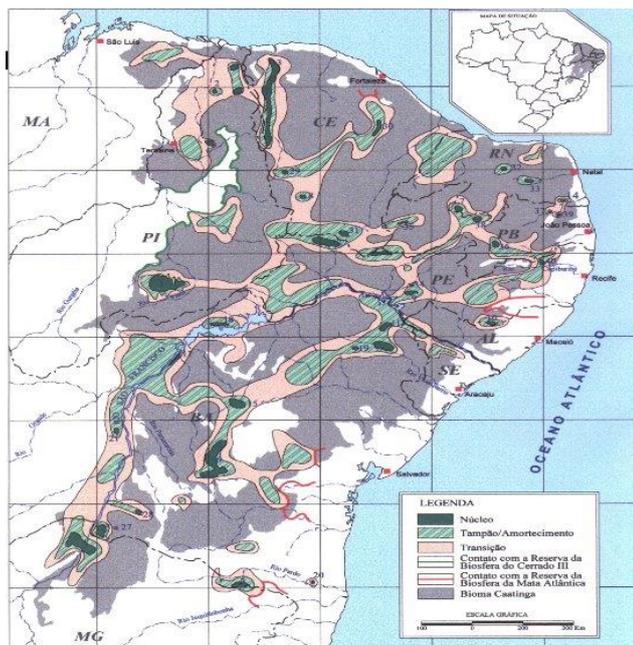


Figura 3 – Mapa do bioma Caatinga

(www.seia.ba.gov.br/biorregional/serbcaa/templateMapas.cfn)

A caatinga se caracteriza pela sua vegetação, predominantemente xerófila, decídua, que permanece verde durante a estação das chuvas e suas folhas caem à medida que se aproxima o período de estiagem. Apresenta três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, havendo predominância de plantas caducifólias e aculeadas. O substrato pode ser composto de cactáceas, bromeliáceas, havendo, ainda, um componente herbáceo formado por gramíneas e dicotiledôneas, predominantemente anuais.

A caatinga se encontra em estado mais ou menos empobrecido, devastada e mais aberta do que era, com árvores baixas, de caule fino, às vezes de tamanho e forma arbustivos e com poucas espécies em relação ao estado original. As causas dessa devastação advêm da retirada madeira para construção, cercas, lenha, carvão em quantidades superiores a reposição natural; a agricultura itinerante de broca, plantio, esgotamento, novas áreas, nova broca, novo plantio com o agravante do tempo menor de repouso das antigas áreas utilizadas; o aumento significativo dos rebanhos de bovinos, caprinos e ovinos resultando em sobrepastoreio, seguido do pisoteio, empobrecimento de pastagens; e o uso de terrenos declivosos (MAIA 2004).

A utilização da caatinga ainda se fundamenta em processos meramente extrativistas para obtenção de produtos de origem pastoril, agrícola ou madeireiro. No caso da exploração pecuária, o superpastoreio de ovinos, caprinos, bovinos e outros herbívoros, tem modificado a composição florística do estrato herbáceo, quer pela época quer pela pressão de pastejo. A exploração agrícola, com práticas de agricultura itinerante, que constam do desmatamento e

da queimada desordenados, tem modificado, tanto pelo estrato herbáceo como o arbustivo – arbóreo. E, por último, a exploração madeireira já tem causado mais danos à vegetação lenhosa da caatinga do que a agricultura migratória (ARAÚJO FILHO e CARVALHO 1995).

As consequências deste modelo extrativista predatório se fazem sentir principalmente nos recursos naturais renováveis da caatinga. Assim já se observam perdas irrecuperáveis na diversidade florística e faunística, aceleração dos processos de erosão e declínio da fertilidade do solo e da qualidade da água pela sedimentação. No que tange a vegetação, pode-se afirmar que acima de 80% da caatinga são sucessionais, cerca de 40% são mantidos em estado pioneiro de sucessão secundária e a desertificação já se faz presente em aproximadamente 15% da área. Com relação à fauna nativa, outrora rica e abundante, algumas espécies já constam como desaparecidas ou em via de extinção. Por fim a destruição da camada florística tem acelerado o processo de erosão do solo e sedimentação da água que traz como consequência última o assoreamento dos rios e dos mananciais (ARAÚJO FILHO & CARVALHO 1995).

Uma das formas mais comuns do uso da terra em regiões tropicais é o desmatamento seguido de queimada, para o cultivo de culturas agrícolas. Após alguns anos, com a exaustão do solo, a área é transformada em pastagem por um período, e posteriormente abandonada. Então, um novo ciclo se inicia com o desmatamento de outra área (ALTIERI, 2000). Nessas áreas abandonadas, a sucessão ecológica promove a regeneração natural da vegetação, através de um lento processo direcional e contínuo de colonização e substituição de espécies que pode durar centenas de anos. À medida que a sucessão se processa, ocorrem mudanças graduais nas condições abióticas e na composição e estrutura vegetal, assim como em seus organismos associados (BEGON, HAPER e TOWNSEND; 1996), resultando em um mosaico de formações vegetais em diferentes estádios de sucessão (ARROYO-MORA et al., 2005), que pode culminar com o total restabelecimento da vegetação original, caso as condições ambientais e o tempo assim o permitirem.

No semiárido brasileiro, adotam-se sistemas extrativistas, a pecuária extensiva caracterizada pelo superpastejo, e a extração de lenha e madeira para atender à demanda familiar e industrial (ARAÚJO FILHO, 2002). A vegetação lenhosa corresponde a mais de 50% do total de energia consumida nos domicílios da Paraíba, principalmente os rurais, os de pequenas cidades e os das periferias das grandes cidades, utilizado em grande parte na cocção de alimentos (SUDEMA, 2004). Não há manejo adequado do solo nos campos agrícolas, o superpastejo é patente, e o corte da vegetação lenhosa obedece a um ciclo recorrente de corte raso, que resultam em última análise em séria degradação ambiental.

A Caatinga tem sido ocupada desde os tempos do Brasil Colônia com o regime de sesmarias e sistema de capitanias hereditárias, por meio de doação de terras, criando-se condições para a concentração fundiária. A extração de madeira, a monocultura da cana-de-açúcar e a pecuária nas grandes propriedades (latifúndios) deram origem à exploração econômica. Na região da Caatinga ainda é praticada a agricultura de sequeiro (IBAMA, 2005).

Os ecossistemas do bioma Caatinga se encontram bastante alterados, com a substituição de espécies vegetais nativas por cultivos e pastagens. O desmatamento e as queimadas são ainda práticas comuns no preparo da terra para a agropecuária que, além de destruir a cobertura vegetal, prejudica a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo. Aproximadamente 80% dos ecossistemas originais já foram antropizados.

3.2 ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASD)

A Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - CCD (MMA, [199-], p. 9) definiu que “Desertificação é a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas.” Nas áreas susceptíveis a este processo o clima prevalecente tem entre suas características marcantes: a ausência, escassez e má distribuição das precipitações pluviométricas, no tempo e no espaço, ou seja, a ocorrência da seca. A definição deste fenômeno remete a uma ocorrência que se verifica “naturalmente quando a precipitação registrada é significativamente inferior aos valores normais, provocando um sério desequilíbrio hídrico que afeta negativamente os sistemas de produção dependentes dos recursos da terra” (MMA, [199-], p. 9).

Neste sentido, seca e desertificação apresentam-se como fenômenos distintos, mas estreitamente relacionados. Isto porque nas áreas marcadas pela semi-aridez registra-se um desequilíbrio entre oferta e demanda de recursos naturais, levando-se em conta o atendimento às necessidades básicas de seus habitantes (MMA, 2004, p. 3). Nos períodos de seca este descompasso aumenta, visto que a pressão sobre os recursos naturais se amplia e a intervenção do homem, em geral, se faz através do uso inadequado do solo, da água e da vegetação. Assim, as variações climáticas e as atividades humanas se conjugam criando um ambiente favorável à instalação do processo de desertificação, estabelecendo-se um círculo vicioso de degradação, “onde a erosão causa a diminuição da capacidade de retenção de água

pelos solos, que leva à redução de biomassa, com menores aportes de matéria orgânica ao solo; este se torna cada vez menos capaz de reter água, a cobertura vegetal raleia e empobrece, a radiação solar intensa desseca ainda mais o solo e a erosão se acelera, promovendo a aridez.”.

No desenrolar deste processo a ação antrópica tem desempenhado papel fundamental, “acelerando seu desenvolvimento e agravando as consequências através de práticas inadequadas de uso dos recursos naturais” (ARAÚJO et. al., 2002, p. 11).

Para o PAN-BRASIL (2004, p. 135) as principais atividades cujo manejo inadequado conduzem à desertificação são os seguintes):

- Extrativismo - Vegetal (Extrativismo de Madeira) e Mineral
- Desmatamento desordenado
- Queimadas
- Indústria - Olarias/Panificação
- Pastoreio (superpastoreio / sobrepastoreio) - 90% dos pastos usam a caatinga
- Capacidade suporte da caatinga 8 a 13 ha/bovino e 1 a 1,5 ha/caprino tem verificado, nos últimos 30 anos um aumento do rebanho 50%•(Densidade populacional)
- Agricultura - Uso intensivo do solo na agricultura
- Irrigação mal conduzida
- Manejo e utilização incorreta do solo (salinização)

Sampaio et. al., (2003, p. 24) afirmam que entre as principais formas de utilização das terras e possíveis degradações, estão a retirada da vegetação e a prática da agropecuária. Com relação à retirada da cobertura vegetal, os autores indicam cinco razões principais para o seu procedimento: a substituição da cobertura vegetal por construções ou sua retirada contínua para a manutenção de áreas descobertas; utilização do material do solo ou subsolo; a destruição periódica por fogo; o uso da lenha e a substituição da cobertura original por outra de melhor uso como pastagem.

Com relação à substituição da cobertura vegetal, afirmam que isto jamais será enquadrado como fator da desertificação pelo benefício antrópico que traz e, no caso do semiárido, não tem impacto significativo. Porém, a leitura difere quando a justificativa é a construção de reservatórios artificiais. Os de grande porte submergem extensas áreas de cultivo e/ou cidades e deslocam populações e os de pequeno e médio porte, subtraem áreas de cultivo nos terrenos mais baixos. Apesar disso, “a possibilidade de degradação deve ser

considerada, mas em geral, estas construções trazem mais benefício que prejuízo, o que é esperado de ações planejadas e de custo alto” (SAMPAIO et. al., 2003, p. 25).

A retirada da vegetação para fins de exploração do material do solo ou subsolo, típica da atividade mineira, implica na retirada de areia de construção dos aluviais de beira de rio à remoção de camadas de terra para acesso a veios de minério. Nas áreas de minas são comuns a formação de depósitos de resíduos, freqüentemente tóxicos, e a presença de escavações, que parecem rasgar a terra deixando expostas suas entranhas. A retirada do solo deixa um legado de terras imprestáveis para o uso agropecuário.

As queimadas, embora tendam a se reduzir, ainda são praticadas, levando à perda de nutrientes do solo e, dependendo do período em que o solo ficar despido, pode provocar erosão. O corte da vegetação para lenha, a rigor, não poderia ser considerado como destruição da vegetação, posto que, se área não for mexida, ocorre à recomposição. O problema se instala quando não se concede à natureza este tempo para a recomposição e se realiza a queimada, após o desmate, afetando as espécies vegetais e animais, o solo, enfim, a biodiversidade do lugar.

A substituição da cobertura original por outra com maior produção está ligada, principalmente, à agropecuária e produz inquestionáveis benefícios, apesar de reduzir a biodiversidade. Sampaio et. al. (2003, p. 27) afirmam: “a substituição da vegetação nativa por espécies cultivadas, por si só, dificilmente leva à degradação das terras. Para isto, a agropecuária precisa ser praticada em condições que levem a outros processos de perda”.

A respeito da agropecuária e a deterioração das propriedades do solo, foram identificados como principais fatores de degradação: a ausência de adubação, justificada pelo risco de falha das colheitas por falta de chuvas; a perda por erosão, que tende a ser maior mediante a retirada da cobertura vegetal e nas áreas de declive e o emprego de técnicas incompatíveis de produção.

A projeção deste elenco de fatores da degradação das terras, a partir das formas de uso do solo, sob o espaço nordestino revela a sua ocorrência, embora exista algum cuja interferência é mais aguda e cuja manifestação é intensificada nos períodos de seca. Um exemplo é a utilização dos recursos de solo para o fabrico de telhas e tijolos no Seridó potiguar, colocada como uma das principais razões da existência do Núcleo de Desertificação na região (SAMPAIO et. al., 2003, p. 25).

A identificação das ASD brasileiras foi estabelecida de acordo com a CCD, que se baseia na definição de aridez formulada por Thornthwaite (1941). Conforme esta definição, o

grau de aridez de uma região depende da quantidade de água advinda da chuva e da perda máxima potencial de água através da evapotranspiração potencial. Em termos de Nordeste, a classificação de susceptibilidade à desertificação, em função do Índice de Aridez, foi firmada conforme exposto na Tabela 1.

ÍNDICE DE ARIDEZ	SUSCEPTIBILIDADE À DESERTIFICAÇÃO
0,05 a 0,20	Muito Alta
0,21 a 0,50	Alta
0,51 a 0,65	Moderada

FORTE: MATALLO JR. Heitor. A desertificação no mundo e no Brasil. In.: SCHENKEL, Celso Salatino; MATALLO JR. Heitor. Desertificação, 1999, p. 11 apud MMA. Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca, 2004, p. 33.

Tabela 1 - Classificação de Susceptibilidade à Desertificação, em função do Índice de Aridez

Os estudos realizados para fins de delimitação e caracterização das ASD do Brasil conduziram à constatação de que, em linhas gerais, abrangem áreas correspondentes à superfície do Bioma Caatinga. Típica do Nordeste Semiárido, a vegetação de Caatinga caracteriza-se pelo fenômeno do xerofilismo. As plantas xerófilas são aquelas que resistem à seca, desenvolvendo um sistema de elaboração e armazenamento de reservas hídricas para as épocas de escassez, que compreende duas fases: “uma de intensa atividade vegetativa e outra de dormência; na primeira, a folhagem das árvores e dos arbustos elabora, por meio da clorofila, da luz solar, do ar e da umidade, as substâncias alimentícias, com os elementos sugados pelas raízes e aqueles sintetizados nas folhas. Nos meses chuvosos, há uma elaboração de seiva superior ao consumo e este excesso é depositado nos vasos do caule e nos ‘xilopódios’ das raízes [...]. Na estação seca [...], a maioria dos vegetais perde as folhas para economizar água, paralisa a função clorofiliana e o panorama torna-se cinzento, com uma ou outra planta verde, graças ao controle rígido da transpiração aquosa [...]” (DUQUE, 1964, p. 29). Segundo o referido autor (1964, p. 39), a Caatinga é um complexo vegetativo sui generis, diferente das associações vegetais de outras partes semiáridas do mundo; um laboratório biológico de imenso valor que urge ser preservado.

Não obstante, é possível de reconhecer que, assim como a cartografia do Semiárido se superpõe a do Bioma Caatinga, também o mapa da desertificação sobre estas se delinea. Nesta circunscrição, a vegetação de Caatinga e o clima Semiárido estão em estreita correlação e fazem parte do enredo histórico da sociedade regional. São os rincões sertanejos, onde vive

o povo da seca, mas também de outras tantas características marcantes e particulares, principalmente em termos culturais, que remetem às origens da nação brasileira. (Figura 5)

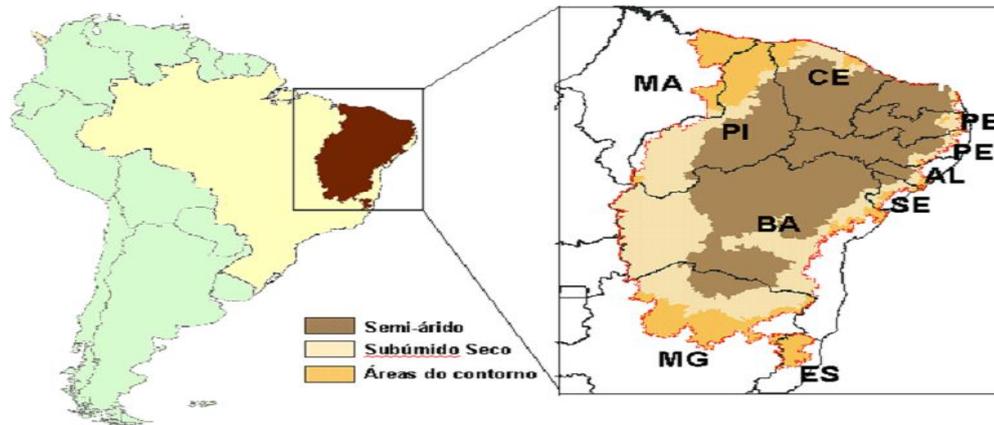


Figura 4: Áreas suscetíveis à desertificação

Fonte: Pan – Brasil, 2004

De acordo com o Pan - Brasil (2004, p. 188) a extensão das ASD nacionais corresponde a 1.338.076,0 km² (15,72% do território nacional), abrangendo 11 estados brasileiros. Segundo o Censo 2000, sua população é de 31.663.671 habitantes (18,65% da população do país), dos quais 19.692.480 são moradores urbanos e 11.971.191 são residentes rurais, perfazendo uma taxa de urbanização de 62,19%. A densidade demográfica é de 23,66 hab./km². Interessante registrar que, em 1956, Jean Dresch observou que as áreas semiáridas do Nordeste brasileiro estavam entre as mais povoadas do mundo, registro feito pelo geógrafo Aziz Ab' Saber, no Congresso Internacional de Geografia, realizado no Rio de Janeiro, naquele mesmo ano 1956, Jean Dresch Os estados brasileiros afetados pela desertificação são: Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio Grande do Norte.

3.2.1 FORMAS DE UTILIZAÇÃO DAS ÁREAS

As formas de utilização das áreas dizem respeito às proporções de uso das terras para diferentes tipos de atividades. Em geral, as divisões são de cobertura do solo com matas nativas ou plantadas, pastagens nativas ou plantadas e culturas perenes ou temporárias. Podem ser vistas da escala de propriedade até região, mas os dados mais facilmente disponíveis são os do IBGE, de municípios a mesorregiões. É uma escala apropriada para zoneamento, planejamento e definição de políticas. Podem ser adicionadas categorias como áreas

edificadas e cobertas de água, mas têm pouco peso da escala de município para cima, exceto em muito poucos locais do semiárido nordestino. Em geral, a ordem de susceptibilidade das áreas à degradação segue a da lista acima, sendo mínima nas matas nativa e máxima nas culturas temporárias. O deslocamento do uso, nesta ordem, traz um maior risco de degradação, mas, por si só, não permite concluir nada sobre a desertificação.

No semiárido nordestino, a divisão entre matas e pastagens nativas não é muito nítida. As proporções de matas nativas, que devem corresponder a caatingas menos antropizadas, são relativamente altas, mas reconhece-se que em quase todas estas matas são colocados animais para pastar, durante alguma época do ano (SAMPAIO; MENEZES, 2002). Apesar deste uso, são áreas com alguma cobertura vegetal permanente de arbustos e árvores e baixo impacto de utilização. As pastagens nativas abertas ou com proporção grande de cobertura de herbáceas têm um risco bem maior de degradação. Eles serão discutidos nas seções de solos e vegetação.

3.2.2 SOLOS E SUA DEGRADAÇÃO

Os solos e sua degradação envolvem a determinação de características dos solos (topografia, profundidade, permeabilidade, textura e fertilidade) e os processos de deterioração (erosão, compactação, encostamento e redução da fertilidade). Poderiam ser acrescentadas salinização e codificação, mas são pouco comuns em áreas de exploração pecuária no semiárido nordestino, ocorrendo quase exclusivamente em áreas de agricultura irrigada. Os indicadores das características dos solos são de potencial de desertificação. Os locais declivosos, de solos rasos, textura tendendo a argilosa e baixa fertilidade, são mais susceptíveis, enquanto os planos, profundos, arenosos e de alta fertilidade são menos susceptíveis.

Os indicadores dos processos de deterioração, medidos ao longo do tempo, podem indicar desertificação. Deles, o mais preocupante é a erosão, por ser o menos reversível e por ocorrer de forma generalizada no semiárido nordestino (SAMPAIO; SALCEDO, 1997). Compactação e encostamento ocorrem com baixa frequência, na região, em geral, e menor ainda nas áreas de exploração pecuária. A redução da fertilidade pode ocorrer pela erosão e por perdas de nutrientes com as queimadas e com as retiradas de produtos. Também preocupa menos porque pode ser revertida com a adubação. A erosão deixa marcas visíveis na paisagem de alguns locais. O caso mais evidente é o do núcleo de desertificação de Gilbués, no Piauí, mas há inúmeros outros locais com solos rasgados por sulcos e voçorocas. Além destes locais visivelmente afetados há muitos mais sujeitos a uma erosão laminar, lenta e

insidiosa, pouco notável de um ano para outro, mas que reduz drasticamente a profundidade do solo, em algumas décadas. A erosão tem sido considerada a pior forma de degradação do solo no Nordeste (SAMPAIO; ARAÚJO, 2005).

Muitos indicadores baseiam-se nestas marcas visíveis, diretamente no solo (presença de sulcos, voçorocas e pedestais) ou no ambiente, como resultado da erosão hídrica (águas turbidas ou barrentas na época de chuvas, carreamento de sedimentos e assoreamento dos reservatórios) ou eólica (tormentas e tempestades de areia, dunas móveis). São indicadores importantes, mas que precisam de uma melhor definição de escala e de impacto. As marcas no solo têm uma dimensão espacial pequena, afetando uma encosta ou um campo. Na escala de propriedade, a necessidade de sua detecção e prevenção é inquestionável. Se a unidade de trabalho é um município ou áreas maiores (micro e mesorregiões) é necessário estabelecer o agregado das áreas afetadas e patamares da proporção da área da unidade de trabalho que determinem diferentes graus de severidade da desertificação. As evidências nas águas e nas tempestades são mais compatíveis com a escala municipal ou regional. Por outro lado, são de mais difícil localização. Todas elas precisam de uma quantificação mais definida e que, provavelmente, ainda não foi estabelecida pela carência de dados e dificuldade de obtenção.

Para Sampaio e Araújo (2005), todas as medidas diretas de erosão no Nordeste foram feitas em áreas muito pequenas: a maioria em parcelas experimentais com menos de 0,1 ha e umas poucas em áreas de 1 ha ou pouco maiores. Elas indicam perdas de solo grandes em locais sem vegetação, podendo chegar a mais de 100 ton ha⁻¹ ano⁻¹, e perdas baixas em locais com vegetação arbustiva e arbórea (< 0,1 ton ha⁻¹ ano⁻¹). Estas indicações e as indiretas, das marcas no solo e no ambiente, levam a crer que a erosão eólica não é muito problemática no Nordeste. Reforça esta ideia a prevalência de ventos fracos em quase toda a área. Já a erosão hídrica é extremamente preocupante. As chuvas podem ser muito intensas (alta erosividade) e as primeiras encontram a vegetação arbustiva e arbórea desprovida de folhas e os campos de herbáceas, na sua maioria anuais quase que completamente nus.

A ausência de medidas diretas e a indefinição da quantificação dos indicadores indiretos resultam em que não existam medidas apropriadas da avaliação da desertificação, em relação a este que é o mais importante aspecto da degradação. Se as medidas diretas da contribuição da erosão para a desertificação são deficientes, as de susceptibilidade são mais viáveis. Os fatores que contribuem para a erosão são razoavelmente bem medidos. Há bastante informação sobre topografia, com possibilidade de elaboração de mapas muito detalhados, a partir de dados dos satélites.

Depois da erosão, o processo mais importante de degradação, no semiárido nordestino, é a perda de fertilidade. Ela é reversível com a adubação, mas, na prática, isto não ocorre porque a produção baixa e irregular leva os proprietários a crer que o risco de resposta inadequada não compensa o custo dos adubos. Uma parte considerável da perda da fertilidade é resultado da erosão, já discutida anteriormente. Outra parte vem da prática das queimadas da vegetação, incluindo pastos. A quase totalidade do nitrogênio da vegetação queimada é perdida (KAUFFMANN et al., 1993) e os solos do semiárido são deficientes neste nutriente (SAMPAIO et al., 1995). As retiradas de nutrientes com produtos, nas áreas de pecuária, são baixas, mas há alguma transferência com o deslocamento dos animais dos pastos para os currais. Por outro lado, parte do N é repostada com a fixação biológica pelas leguminosas. Há pouca informação sobre a contribuição das leguminosas nos pastos da região.

3.2.3 VEGETAÇÃO E SUAS MODIFICAÇÕES

Parte dos indicadores de vegetação é contemplado no grupo de uso da terra. É a parte que trata de cobertura vegetal em espaços maiores. Há outros indicadores mais locais, que ainda envolvem cobertura das plantas (biomassa, corte da vegetação) e, principalmente, aspectos qualitativos da vegetação (diversidade de espécies, espécies chave, estratificação, presença de plântulas, rebrota e produção de propágulos). Eles podem fornecer informações importantes, permitindo a monitoração das fases iniciais da degradação, na escala de campo ou propriedade. No entanto, na situação atual, ainda dependem de uma melhor definição e do acúmulo de dados que possibilite comparações no tempo.

Praticamente não há dados sobre nenhum destes aspectos nos campos do semiárido nordestino, exceto amostragens pontuais e não repetidas no tempo. Eles são mais importantes exatamente para a produção animal que depende dos pastos nativos. Não se prestam para áreas de agricultura e modificam-se pouco nas áreas com vegetação nativa mantida sem uso. Essa carência de informações precisa ser resolvida pelos que trabalham com produção animal na região. Espera-se que elas sejam obtidas no bojo do novo interesse pelas forrageiras nativas, em contraposição ao excesso de ênfase que as espécies introduzidas já receberam (BATISTA et al., 2005).

O ponto mais importante, em relação à produção animal, é o manejo adequado das pastagens. Há bastantes evidências, não apropriadamente quantificadas, que os campos são sobrepastejados e que a maioria deles atravessa boa parte da estação seca quase sem cobertura de herbáceas. A consequência é a maior susceptibilidade à erosão e a redução do teor de

matéria orgânica do solo, intimamente ligada à disponibilidade de Nitrogênio (N). Nenhum indicador especificamente voltado para esta cobertura foi proposto. É um trabalho para os estudiosos da região.

Os aspectos ligados à biodiversidade são, sem dúvidas importantes, mas não é uma preocupação mais direta da convenção de desertificação. Por outro lado, é a essência da convenção da biodiversidade. A substituição progressiva das pastagens nativas pelas plantadas, em geral monoespecíficas ou com poucas espécies, pode levar ao decréscimo de algumas populações de nativas, além do desejável. A falta de informação sobre as áreas de distribuição da quase totalidade das espécies do semiárido dificulta uma avaliação mais abalizada. Pode-se, na melhor das hipóteses, separar grupos de espécies de ampla distribuição das com distribuição localizada. Acrescente-se que é consenso que a flora regional ainda não foi totalmente identificada e que as herbáceas são o componente menos conhecido e o mais importante para a pecuária.

4 AÇÕES DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO

Diante do quadro de complexidade, pode-se dizer que combater a desertificação implica, fundamentalmente, desenvolver ações no sentido de combater e prevenir o avanço do processo e, quando possível, recuperar áreas degradadas para o uso produtivo. Para isto, a apresentação da solução técnica do problema e a decisão política de levar a cabo esta solução, são pontos básicos. Além do que, pode-se acrescentar que, combater a desertificação, mais que tudo, implica influir no comportamento social, econômico e político da sociedade.

A desertificação é uma das maiores preocupações da humanidade, embora muito pouco se tenham feito para combatê-la. Segundo Ortiz et al. (1994), o aproveitamento eficiente da terra e a introdução de tecnologias adequadas exigem conhecimentos dos recursos naturais, evolução da capacidade produtiva e sistematização do uso adequado dos solos. Para Rodrigues (2003), combater a desertificação não é essencialmente combater a erosão, salinização, assoreamento ou tantas outras conseqüências, mas sim eliminar as causas que provocam estas conseqüências e, considerando-se o fenômeno em curto prazo, estas causas, necessariamente, estarão relacionadas com as atividades humanas.

Por outro lado, as atividades humanas podem afetar o ambiente, por uso intensivo ou por uso inadequado. Se controlar a desertificação e controlar as atividades humanas, certamente não existirá uso inadequado. De uma maneira ou de outra, o uso dos recursos sempre estará adequado aos interesses do homem, seja por seus conhecimentos, por seus

lucros ou atendendo a exigências humanas por seu grau de intensidade e de extensão, particularmente, em áreas onde não são muito diversificadas.

Na realidade, para combater a desertificação no semiárido é necessário que haja uma mudança radical de visão do problema e na estrutura organizacional. A construção de ações de combate à desertificação, segundo o PAN-BRASIL (MMA, 2005), está baseada em quatro eixos fundamentais:

1. Combate à pobreza e à desigualdade social;
2. Ampliação sustentável da capacidade produtiva;
3. Preservação, conservação e manejo sustentável de recursos naturais, e
4. Gestão democrática e fortalecimento institucional.

A partir desses eixos, foi determinado um conjunto de ações e propostas, balizadas nos vários instrumentos, programas e projetos. Dentre as principais propostas de ação estão: a reforma agrária; melhoria na educação fundamental; incentivo a agricultura familiar; melhoria na gestão ambiental; ampliação de áreas protegidas; gestão dos recursos hídricos; uso sustentável dos recursos florestais e revitalização de bacias hidrográficas.

O estabelecimento de programas e projetos que visam combater a desertificação no espaço geoclimático característico do semiárido nordestino devem, para Rodrigues (2002), considerar sempre algumas condições:

1. O caráter de subdesenvolvimento dessa área e conseqüentemente respeito aos valores culturais e próprios do homem da seca;
2. A capacitação de especialistas, com formação transdisciplinar que possam monitorar e propor planos de ação eficiente, segundo a realidade socioeconômica das terras áridas;
3. A indicação de práticas de combate e prevenção deve originar-se, o mais possível, dentro da própria comunidade afetada.

O capítulo 12 da Agenda 21 (2001) mostra seis áreas programas para um plano de ação regional, tendo como pontos principais o diagnóstico, medidas, meios e recursos financeiros que são:

1. Fortalecimento da base de conhecimentos e elaboração de sistemas de informação e observação sistemática das regiões expostas à desertificação e secas, e dos aspectos econômicos e sociais desses sistemas;
2. Lutar contra a degradação das terras mediante, entre outras coisas, a intensificação das atividades de conservação de solos, floresta mento e reflorestamento;

3. Elaboração e fortalecimento de programas integrados para a erradicação da pobreza e a promoção de sistemas de subsistência distinta nas zonas exposta à desertificação;
4. Fomentar programas amplos de luta contra a desertificação e integração desses programas nos planos nacionais de desenvolvimento e na planificação ecológica nacional;
5. Elaboração de planos amplos de preparação para a seca e de ajuda em casos de seca, incluídos arranjos de autoajuda, para as zonas propensas à seca, e formulação de programas para fazer frente aos problemas dos refugiados ecológicos;
6. Fomento e promoção da participação popular e educação sobre o meio ambiente, com especial ênfase na luta contra a desertificação e atividades para fazer frente aos efeitos da seca.

Para Santino (2006), tudo que se pensou e foi dito até agora como ação de combate à desertificação só terá resultados se a ciência for considerada a base de planejamento. Por ser uma questão de ordem espacial, requer um mapeamento ajustado, tecnicamente, às escalas cartográficas em todos os níveis. Somente a partir desse estágio é que entra a decisão política, via planejamento para colocar em prática às ações, que podem ser de curto médio e longo prazo. A grande dificuldade, porém, é que a ação científica, ou exercício da parte que lhe cabe, depende também de decisões políticas que, por sua vez, precisam se responsabilmente acertadas.

Esta situação só será mudada quando os poderes públicos em todas as esferas tiverem vontade política de construir políticas públicas para desenvolvimento sustentável do semiárido, construção da qual participe toda sociedade civil, pois estas políticas têm que nascer da base, e não serem confeccionadas em gabinetes. Estas políticas públicas têm que ter força de lei, para que tenham continuidade de um governo para o outro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise feita e das constatações advindas da pesquisa que resultou neste trabalho, muitas lições foram extraídas, todas voltadas para a questão ambiental, em destaque a Desertificação e Convivência com o Semiárido paraibano.

A desertificação começa com a destruição da vegetação, o mau uso dos recursos hídricos e a degradação do solo. As mudanças climáticas podem agravar o problema, tornando as áreas semiáridas em zonas áridas, com raras chuvas. Os estados do semi-árido brasileiro são vulneráveis a este processo.

Os principais indicadores de desertificação são:

- Altos índices de desmatamento e queimadas;
- Ocorrência de processos erosivos e salinização dos solos;
- Escassez e diminuição progressiva de fontes e mananciais hídricos;
- Baixo grau de instrução.

Ficou explícito que o processo de desertificação está associado à interferência humana, seja pelo manejo inadequado dos recursos da natureza, seja pela atuação em áreas com fragilidades ambientais naturais, a exemplo da região semiárida brasileira.

Diante da realidade em que se encontra a relação do homem com o ambiente, o processo de desertificação de áreas pode vir a se agravar em ritmo acelerado, atingindo grandes áreas, especialmente na região semiárida do Nordeste brasileira. Talvez a saída esteja no desenvolvimento sustentável que se baseia na durabilidade do crescimento econômico, associada à conservação de recursos naturais, tema importante na educação ambiental.

Do ponto de vista da conservação, a sustentabilidade pode ser alcançada por meio de mecanismos como: técnicas de manejo que evitem a degradação do solo, dos recursos hídricos e sistemas de conservação que preservem a biodiversidade. E, certamente, a criação de uma consciência cada vez mais ecológica.

Algumas medidas podem ser adotadas para a contenção ou mitigação do processo de desertificação:

- recuperação de áreas degradadas;
- construção de cordões, barramentos e obras de drenagens; atividades de revegetação;
- captação e armazenamento de água da chuva;
- estimular potencialidades e vocações econômicas regionais;
- reinamento em técnicas de combate à desertificação e agroecologia;

- alfabetização solidária;
- horticultura;
- meliponicultura (extração do mel);
- aproveitamento do potencial frutífero local (doces, compotas);
- práticas agroclimatológicas adequadas;
- desenvolvimento de estudos de solos;
- desenvolvimento de metodologia para revitalização de bacias hidrográficas.

A desertificação apresenta-se como um modelo econômico defasado e que necessita de mudanças urgentes, de conscientização da população de que é preciso respeitar os limites impostos pelo ambiente, políticas públicas voltadas para a sustentabilidade econômica. As áreas semiáridas onde os níveis de pobreza se destacam são as que mais sofrem com o avanço da desertificação, através do desmatamento, onde a lenha é retirada de forma clandestina e destinada para as indústrias e consumo doméstico, deixando um rastro de destruição no ambiente.

O estado da Paraíba possui um programa de ação estadual de combate à desertificação o (PAE-PB), um documento norteador das atitudes a serem tomadas por parte das autoridades competente acerca da desertificação. Na verdade não existe uma política séria a médio e longo prazo voltada para a prevenção e principalmente a contenção das áreas existente. A desertificação é um tema sério e que necessita de ações rápidas e concretas, caso contrario teremos o avanço deste fenômeno trazendo, fome, desemprego e migração para outras regiões em busca de melhores condições de vida.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Sertões e sertanejos: Uma Geografia Humana Sofrida**. In: **Dossiê Nordeste Seco**. São Paulo/SP, **Revista Estudos Avançados/USP**, Vol. 13 – Número 36 – Maio/Agosto 1999 – ISSN 0103-4014.
- AGENDA 21. **Conferencia das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento**. Brasília: Senado Federal, 1997.
- ALVES, J. J. A.; SOUZA, E. N.; NASCIMENTO, S. S. **Núcleos de desertificação no Estado da Paraíba**. RAÉ GA, Editora UFPR, Curitiba, n. 17, p. 139-152, 2008;
- ANDRADE, Manuel Correia de. **O nordeste e a questão regional**. 2. ed. Recife: Ática, 1981.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade /UFRGS, 2000.
- ARAÚJO FILHO, J. A. & CARVALHO, F. C. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral: Embrapa, Circular Técnica, n. 13, 1995.
- ARAÚJO, Alexandre José do Rego Pereira et al. **Desertificação e seca: contribuição da ciência e tecnologia para a sustentabilidade do semi-árido do Nordeste do Brasil**. Recife: Nordeste, 2002.
- BRITO, José Ivaldo Barbosa de. **Modelo regional de estimativa balanço hídrico aplicado à variabilidade climática do Nordeste do Brasil**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba-UFPB, 1987.
- CARVALHO, Otamar de. **A economia política no Nordeste; secas, irrigação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Campus, 1988.
- CUNHA, E. **Os Sertões**. São Paulo: Nova Cultural, 2002.
- DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 224;
- DRUMOND, M. A.; KILL, L.H.P.; LIMA, P.C.F. **Avaliação e identificação de ações prioritárias, para a conservação, utilização sustentáveis e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. Petrolina, 2000.
- EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: 1991.
- GIULIETTI, A. M. **Plantas da Caatinga: perfil botânico, fotoquímica e atividade biológica**. V. 4. 206. p.497.

MATALLO JÚNIOR, Heitor. **Indicadores de desertificação: histórico e perspectiva**. Brasília: Unesco, 2001.

MAIA, G.N., **Caatinga - árvores e arbustos e suas utilidades**, São Paulo: D&Z, p. 237-246, 2004.

MAINGUET, M. **Stratégies de combatcontreladegradation de l'environnementdanslesecosystèmesecs**: les responses des Nations Unies, de la C.E.I., de la Chine et du Sahel. Bull. Assoc. Géograph. França, Paris, n.5 p. 422-433. 1992;

MEDEIROS, Getson Luís Dantas de. **A desertificação do semiárido nordestino**: o caso da região do Seridó norte-rio-grandense. Mossoró, 2004.

MENDES, B. V. O Semiárido Brasileiro. Anais 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. V. 4. p 394-399. São Paulo. 1992.

MENDES, Benedito Vasconcelos. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semiárido**. Fortaleza: SEMACE, 1997.

MENEZES, Djacir. **O outro Nordeste**: ensaio sobre a formação social e política do Nordeste da “Civilização do Couro” e suas implicações históricas nos problemas gerais. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Artenova, 1970.

NIMER, E. Desertificação: realidade ou mito? **Revista Brasileira de Geografia**, 50 (1). Rio de Janeiro IBGE, 1986.

ONU, 1997. Texto do Protocolo de Quioto à Convenção sobre Mudanças Climáticas <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/28739.html>

RODRIGUES, V (Org). Avaliação do quadro da Desertificação no nordeste do Brasil: Diagnósticos e perspectivas. In: **Conferência Internacional sobre Impacto das Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semiáridas**. Fortaleza, 1992. Disponível em: < http://www.icid18.org/arquivos/volume8_pt.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2014.

SILVA, Roberto Marinho Alves. **Entre o Combate a Seca e a Convivência com o Semi-Árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**.(Tese de Doutorado). Brasília: UNB, 2006, 298p <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/241/PR%C3%81TICAS%20SUSTENT%C3%81VEIS%20PARA%20SE%20CONVIVER%20NO%20SEMI.pdf>

VASCONCELOS SOBRINHO, João de. **Desertificação no Nordeste do Brasil**. Recife: UFPE, 2002.