



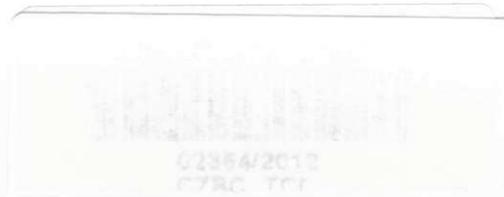
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG

UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

DENILSON DUARTE BARBOSA

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO
MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS – PB**



CAJAZEIRAS – PB

2012

Denilson Duarte Barbosa

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO
MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do
título de Licenciado em Geografia pelo Curso
de Geografia da Universidade Federal de
Campina Grande – UFCG – CFP.

Orientadora: Dr^a Jacqueline Pires G. Lustosa

Área de pesquisa: Estrutura e dinâmica do meio físico biológico na Região
Semiárida



Cajazeiras – PB

2012



B238a Barbosa, Denilson Duarte.
Análise socioambiental do processo de desertificação no município de Cajazeiras-PB / Denilson Duarte Barbosa. - Cajazeiras, 2012.
75f. : il.color.

Não disponível em CD.
Monografia(Licenciatura em Geografia)-Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, 2012.
Contem Bibliografia.

1. Desertificação-município de Cajazeiras-Paraíba. 2. Diagnóstico antropogênico. 3. Análise ambiental-Cajazeiras-Paraíba. I. Lustosa, Jacqueline Pires Gonçalves. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título

CDU 504.123(813.3)

DENILSON DUARTE BARBOSA

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO
MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB**

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Geografia – UACS, da Universidade
Federal de Campina Grande – UFCG, como
requisito parcial à obtenção do título de
Graduação.

Aprovada em: 03 / 04 / 2012

BANCA EXAMINADORA



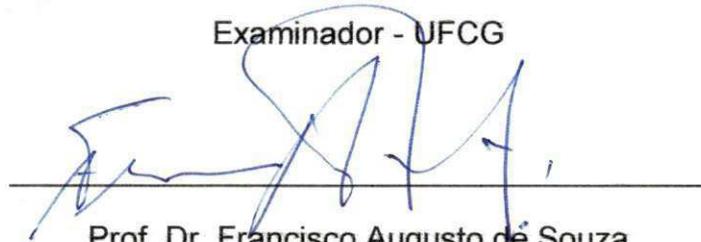
Profª. Drª. Jacqueline Pires Gonçalves Lustosa

Orientadora - UFCG



Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão

Examinador - UFCG



Prof. Dr. Francisco Augusto de Souza

Examinador – UFCG

A todos aqueles que contribuíram de forma direta e indireta para sua realização.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Existem ocasiões na vida em que é essencial poder contar com o apoio e a ajuda de algumas pessoas.

Para a realização deste trabalho de conclusão, pude contar com várias. E a essas pessoas prestarei, através de poucas palavras, os mais sinceros agradecimentos:

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus que sempre foi um elemento que me dá força e coragem para superar as dificuldades existentes durante minha caminhada.

Aos meus pais que sempre me incentivaram e me ajudaram nas horas mais difíceis, das fragilidades emocionais e financeiras.

Ao meu irmão que sempre inferiu palavras de desafio, me conferindo ter determinação e vontade de buscar objetivos maiores.

À professora Dr^a Jacqueline Pires Gonsalves Lustosa orientadora deste trabalho, pelos seus conhecimentos, sua atenção e sua boa vontade.

À professora Msc. Carla Maria Dantas que num dos momentos mais complicados da minha trajetória acadêmica (início do curso), devido a complicações financeiras e de adaptação ao padrão acadêmico, me conferiu muita confiança e fez grandes elogios. Isso me proporcionou um grande fortalecimento interno conseguindo desenvolver daquele momento em diante atividades e avaliações com grande desenvoltura e aprendizagem.

À todo o corpo docente do Curso de Geografia do CFP/UFCG, em especial aos professores Marcelo Henrique de Melo Brandão, Rodrigo Bezerra Pessoa e Jacqueline Pires Gonçalves Lustosa, que com toda a sua capacidade profissional me proporcionaram uma formação profissional intelectualmente ativa e comprometida para atuação no mercado de trabalho.

A todos os meus amigos de Curso, em especial a turma do oitavo período, (2008.2) na qual faço parte, pelos laços de companheirismo e amizade.

A todos os meus amigos de Centro Acadêmico de Geografia (CAGEO) que me proporcionaram momentos de muita felicidade e companheirismo.

Aos amigos de Residência Masculina I (RUMI), que contribuíram em grande para meu amadurecimento como ser humano.

RESUMO

O município de Cajazeiras-PB, localizado na porção oeste do Estado da Paraíba - Mesorregião do Sertão Paraibano - apresenta características geoambientais peculiares, decorrentes das condições climáticas de semiaridez nas quais está submetido. Os Índices pluviométricos apresentam médias de 800 mm/anuais distribuídos irregularmente no tempo e no espaço, as temperaturas elevadas durante o ano e o balanço hídrico negativo promoveram a formação de solos pouco profundos e instalação de uma vegetação de baixa densidade – Caatinga, que naturalmente propícia o desenvolvimento de processos erosivos. A pressão demográfica e uso de técnicas inapropriadas de cultivos e manejos dos solos tornam esse ambiente susceptível ao desencadeamento de processos de desertificação. Diante disso, este trabalho procura de maneira geral investigar a existência ou não do processo de desertificação no município de Cajazeiras – PB em três esferas: a natural ou climática, a humana ou antrópica e a antropoclimática. A metodologia aplicada foi conduzida com base na metodologia de Birkeland (1974), para o estudo natural/climático e do enfoque adotado por Dill (2007) para análise humana/socioeconômica. A conjugação dessas metodologias possibilitou a análise antropoclimática por meio de uma análise qualitativa com base nos resultados das dimensões natural e antrópica. No mais, os resultados encontrados mostraram um equilíbrio ambiental/natural da área de estudo e um índice de degradação de 53,26%, não constituindo assim uma desertificação em nenhuma das três esferas. O que existe de fato é um quadro degradacional em crescimento que se não tomado como problema, pode levar definitivamente a instalação da desertificação.

Palavras-chave: Desertificação, Análise ambiental, Diagnóstico antropogênico, Cajazeiras – PB.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Mapa das Áreas em Risco de Desertificação no mundo.....	18
FIGURA 02 - Delimitação oficial da Região Semiárida e áreas susceptíveis a desertificação.....	27
FIGURA 03 - Áreas afetadas pelo processo da desertificação.....	30
FIGURA 04 - PAN-Brasil e seus eixos temáticos.....	31
FIGURA 05 - Município de Cajazeiras-PB e seu entorno.....	38
FIGURA 06 - Média anual total da precipitação na área de estudo.....	39
FIGURA 07 - Número de meses secos na área de estudo.....	40
FIGURA 08 - Litologia do município de Cajazeiras – PB.....	42
FIGURA 09 - Cotas altimétricas do município de Cajazeiras-PB.....	43
FIGURA 10 - Mapa de solos do município de Cajazeiras-PB.....	45
FIGURA 11 - Cobertura Vegetal do município de Cajazeiras-PB.....	47

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - Índice de aridez.....	17
QUADRO 02 - Distribuição de terras no mundo (milhares de Km ² por tipo de clima).....	17
QUADRO 03 - Encontros internacionais realizados depois de 1997 referentes à afirmação do Órgão Máximo de Gestão de Combate à Desertificação.....	19
QUADRO 04 - Modalidades de desertificação e suas especificidades.....	24
QUADRO 05 - Intensidade e caracterização de uma desertificação.....	25
QUADRO 06 - Parâmetros utilizados na pesquisa.....	36
QUADRO 07 - Principais espécies vegetais encontradas no município de Cajazeiras-PB.....	46
QUADRO 08 - Balanço hídrico do município de Cajazeiras – PB.....	50
QUADRO 09 - As1 - Taxa de analfabetismo.....	53
QUADRO 10 - As2 - Tipo de habitação.....	54
QUADRO 11 - As3 – Qualidade de vida da população.....	54
QUADRO 12 - Ae1 - Nível de renda das famílias.....	55
QUADRO 13 - Ae2 - Satisfação econômica segundo a comunidade.....	56
QUADRO 14 - Us1 – Conflitos ambientais.....	57
QUADRO 15 - Us2 – Área a reflorestar.....	58
QUADRO 16 - Us3 – Monocultura.....	58
QUADRO 17 - Da1 – Áreas de deposição inadequada de resíduos.....	59
QUADRO 18 - Da2 – Destino dos resíduos sólidos urbanos.....	60
QUADRO 19 - Da3 – Tratamento de esgotos.....	60
QUADRO 20 - Da4 – Aplicação de agrotóxicos.....	61

QUADRO 21 - Eu 1 – Energia elétrica nas residências.....	62
QUADRO 22 - Eu 2 – sistema de abastecimento d'água (% de água tratada).....	63
QUADRO 23 - Eu 3 – Escolas.....	63
QUADRO 24 - Eu 4 – Área de lazer.....	64
QUADRO 25 - Eu 5 – Segurança pública.....	65
QUADRO 26 - Eu 6 – Coleta de resíduos sólidos.....	65
QUADRO 27 - Eu 7 – Iluminação pública.....	66
QUADRO 28 - Eu 8 – Arborização urbana/rural.....	66
QUADRO 29 - Sr 1 – Queimada.....	67
QUADRO 30 - Sp1 – Doenças vinculadas à água da região.....	68
QUADRO 31- Sp2 – Atendimento médico.....	69
QUADRO 32 - Sp3 – Posto de saúde/hospitais.....	69
QUADRO 33 - Resultado geral simplificado.....	70

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS SOBRE A PROBLEMÁTICA DA DESERTIFICAÇÃO	14
1.1 Abordagem histórica e mundial da Desertificação	15
1.2 A divergência conceitual envolvendo a Desertificação	20
1.3 A Desertificação no Brasil no contexto do Semiárido	26
CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
CAPÍTULO 3: CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS – PB	38
3.1 Localização da Área de Estudo	38
3.2 Características Fisiográficas	39
3.2.1 Clima	39
3.2.2 Litologia	41
3.2.3 Geomorfologia	43
3.2.4 Solo	44
3.2.5 Vegetação	46
3.3 Caracterização socioeconômica	48
CAPÍTULO 4: ANÁLISE DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS – PB	49
4.1 Análise da dinâmica natural/climática	49
4.1.1 Função Natural/Climatológica	50
4.1.2 Função Litológica	51
4.1.3 Função Topográfica	52
4.2 Análise da dinâmica humana/antrópica	53
4.3 Análise da dimensão natural e humana integradas (antropoclimática)	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

INTRODUÇÃO

Face à persistência e implementação de problemas ambientais e socioeconômicos ligados à degradação e instalação de processos de desertificação no Nordeste brasileiro, em especial na área do semiárido, torna-se relevante à intensificação de estudos científicos que busquem soluções e que venham contribuir para um melhor convívio da sociedade com esses problemas nesta região. Já que, como bem diz Lacerda e Lacerda (2004, p. 5) “são essas regiões susceptíveis a esse fenômeno que atualmente são responsáveis por cerca de 20% da produção mundial de alimentos”.

Desta maneira, objetivando uma maior reflexão a nível local do fenômeno conhecido como desertificação, que afeta diretamente esse potencial produtivo, diminuindo a qualidade de vida das populações, faz-se necessário à realização de trabalhos que investiguem as causas e consequências dos processos de desertificação para uma melhor compreensão do fenômeno tal como sua abrangência e magnitude.

Deste modo, este trabalho que tem como título: **Análise socioambiental do processo de desertificação no município de Cajazeiras – PB**, visa de maneira geral, entender se realmente existe a desertificação no município de Cajazeiras - PB, e se existe qual o tipo, Natural? antrópica? ou antropoclimática? ou existe apenas um quadro degradacional muito severo?

Face a concretização dessa discussão, o presente trabalho foi estruturado em quatro capítulos que tentam responder as indagações postas acima.

O primeiro capítulo, **Considerações Teóricas sobre a problemática da desertificação**, discute o processo histórico percorrido pelos estudos da desertificação em âmbito nacional e internacional, assim como a problemática conceitual existente a partir da maior valorização dos estudos envolvendo esse processo. Por fim, para fechar a discussão são demonstradas as principais áreas brasileiras onde estão ocorrendo essa problemática e sua real situação.

O segundo capítulo, **Procedimentos metodológicos** apresenta as metodologias aplicadas para encontrar respostas sobre a existência ou não da desertificação no município de Cajazeiras-PB. Nessa perspectiva, foram

demonstradas as metodologias desenvolvidas por Birkeland (1974) e Dill (2007), que permitiram alcançar os objetivos propostos na pesquisa.

O terceiro capítulo, **Características Geoambientais do município de Cajazeiras-PB**, apresenta uma caracterização ambiental e socioeconômica do município estudado, com vistas a entender melhor suas influências na constituição das características locais.

O quarto capítulo, **Análise do processo de desertificação no município de Cajazeiras-PB**, discorre a respeito da análise da dinâmica natural, antrópica/socioeconômica e antropoclimática, revelando a existência ou não deste fenômeno no município de Cajazeiras – PB.

Por fim, a conclusão aponta uma visão geral dos resultados obtidos na pesquisa, mostrando a importância dos estudos da desertificação no Brasil, em especial na Região Semiárida, pois constituem uma problemática em plena evolução, trazendo graves consequências econômicas e socioambientais para a população local e meio ambiente.

No mais, espera-se que o leitor nas próximas páginas possa realizar uma reflexão do contexto em que se insere o processo de desertificação na atualidade no contexto local, entendendo suas consequências para a vida cotidiana.

CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS SOBRE A PROBLEMÁTICA DA DESERTIFICAÇÃO

Na atualidade a desertificação tem se constituído um problema de significado universal que tem consequências diretas sobre o homem e o meio ambiente (NOLETO, 2005).

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), “estima-se que o fenômeno da desertificação tem afetado cerca de 1/5 da população mundial, cobrindo cerca de 33% da superfície emersa do planeta” (ROXO, 2008, p. 2). Além disso, “cerca de 20% da produção mundial de alimentos são oriundos dessas áreas susceptíveis a desertificação” (LACERDA e LACERDA, 2004, p. 5).

Nesta perspectiva, de acordo com Conti (1991, p. 1), a situação é mais agravante do que parece, pois já se admite que, “a cada ano, cerca de 20 mil quilômetros quadrados de terra produtiva sejam destruídos pela desertificação”.

Complementando a afirmação de Conti, Rodrigues et al., (1996) acrescenta as consequências desta problemática nos dias atuais, falando que atualmente a desertificação vem ameaçando o futuro de mais de 785 milhões de pessoas em todo o planeta.

As Nações Unidas estimam que mais de 110 países encontram-se em risco eminente de desertificação, o que custa um investimento anual por parte da comunidade internacional de cerca de 42 bilhões de reais por ano (ROXO, s/d).

Todo este panorama tem contribuído para o agravamento da pobreza e dos conflitos sociais, sobretudo nos países afetados por este fenômeno, já que, estes não dispõem de políticas intensas de preservação e recuperação de áreas em processo degradacional e apresentam graves problemas políticos o que ajuda a manter uma estrutura hostil a sustentabilidade do meio.

Diante disso, será exposto neste capítulo, uma discussão teórica sobre a desertificação em três níveis: 1) O processo histórico percorrido pelos estudos da desertificação no âmbito internacional, 2) A divergência conceitual existente envolvendo essa temática, reflexo do avanço dos estudos no meio internacional e 3) um panorama das áreas de atuação desse fenômeno no território brasileiro, dando ênfase ao semiárido nordestino.

1.1 Abordagem histórica e mundial da desertificação

Segundo Conti (2008) o termo desertificação foi utilizado pioneiramente em 1949, pelo botânico francês André Aubreville. Este instituiu esse termo a partir de observações entre os constantes desmatamentos descontrolados nas florestas da África tropical e subtropical e a expansão de desertos em áreas próximas (JUNIOR, 1999).

Com isso, o mesmo concluiu que aquelas áreas que estavam progressivamente sendo degradadas pela retirada de madeira na África estariam sendo responsáveis pela expansão dos desertos, ou seja, estava havendo uma desertificação.

Em 1956, o XVIII Congresso Internacional de Geografia, reunido no Rio de Janeiro, sob os auspícios da União Geográfica Internacional (UGI), já havia se preocupado com o problema, criando uma Comissão Especial para Estudos da Desertificação e Terras Áridas, composta de quatro eminentes geógrafos: K. S. Ahmad (Paquistão), D. Amiran (Israel), Robert Capot-Rey (França) e P. Meogs (EUA) (CONTI, 2008).

Entretanto, só a partir de 1960 a comunidade internacional começou a ouvir falar em desertificação. Isso se deu devido a dois motivos principais: 1) devido a notícias relacionadas com grandes secas no continente africano, com particular destaque para a região de Sahel que provocou a morte de mais de 500.000 pessoas provocando forte impacto, social, econômico e ambiental na região (ROXO, 2008). E 2) devido a um fenômeno de degradação do solo conhecido como "DUST BOWL" (bacias de poeira) ocorrido em 1930 que afetou mais de 380.000 km² nos estados de Oklahoma, Kansas, Novo México e Colorado no meio oeste americano (LACERDA e LACERDA, 2004).

Desta forma, os temores que esses fenômenos viessem a se expandir para outras áreas que apresentassem características parecidas com aquelas da África e da América do Norte, fizeram com que a Organização das Nações Unidas (ONU) convocasse a primeira Conferência Internacional sobre o Ambiente que se realizou em Estocolmo (Suécia) em 1972, para discutir essas questões.

Desse encontro resultou o relatório Estudo do Impacto Humano no Clima, que trás algumas explicações para as causas daquela terrível seca que assolou a região

de Sahel na África e algumas considerações ao processo de desertificação (CONTI, 2008).

Entretanto, diante da complexidade que ainda rodeava o entendimento do fenômeno, e a inexistência de estudos científicos referentes ao processo, é proposta em 1977, em Nairóbi no Quênia, a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação na qual participaram cerca de 100 países, entre eles o Brasil, tendo o ecólogo Vasconcelos Sobrinho como representante.

A principal finalidade desta Conferência foi a de traçar o Plano de Ação Mundial para Combater a Desertificação – PACD, onde foi realizado. Este visava desenvolver ações de âmbito mundial nas áreas submetidas aos processos de Desertificação, recomendando enfoque especial às margens dos desertos e prioridade para as terras áridas e semiáridas (GALVÃO, 2001, p. 21).

No entanto, “esse plano não progrediu devido à falta de recursos principalmente para os países africanos, os mais afetados” (TRAVASSOS et al., 2009, p.2).

Para tanto, com a ineficiência desse programa e diante da expansão do fenômeno da desertificação no mundo é proposto em 1992 no Rio de Janeiro uma Convenção de Luta Contra Desertificação (CCD) (ROXO, 2008).

Como resultado das discussões da Rio 92, foi reservado, no documento final desta Conferência – AGENDA 21, um capítulo voltado ao Combate à Desertificação e à Seca. Neste documento, a Desertificação passa a ser definida como: a degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas (GALVÃO, 2001, p. 22).

A partir deste entendimento foram realizados alguns aprofundamentos teóricos, que visavam um maior entendimento do processo. Um deles foi à realização do índice de aridez, estabelecido em 1992 pela ONU, por meio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Segundo Cavalcanti et al., (2006, p. 23):

A definição desse índice de aridez deriva de metodologia desenvolvida por Thornthwaite, C. W. A fórmula por ele desenvolvida tinha como objetivo contribuir para a elaboração do Mapa Mundial de Distribuição das Regiões Áridas, por parte da UNESCO. Conforme essa definição, o grau de aridez de uma região dependeria da quantidade de água advinda da chuva (P) e da perda máxima possível de água através da evaporação e transpiração (ETP), ou a Evapotranspiração Potencial.

Apartir da elaboração desse índice de aridez pôde-se então mapear as regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas no mundo e ter uma maior visualização dos locais mais susceptíveis a instalação do processo de desertificação.

Abaixo, os quadros 01 e 02 e a figura 01, expõem de maneira mais clara o índices de aridez para os diferentes tipos de climas da terra, a distribuição das terras no mundo com os seus respectivos climas e o mapa das áreas com risco de desertificação.

Quadro 01 – Índice de aridez

Clima	Índice de Aridez
Hiperárido	<0,05
Árido	0,05 – 0,20
Semiárido	0,21 – 0,50
Subúmido Seco	0,51 – 0,65
Subúmido e Úmido	>0,65

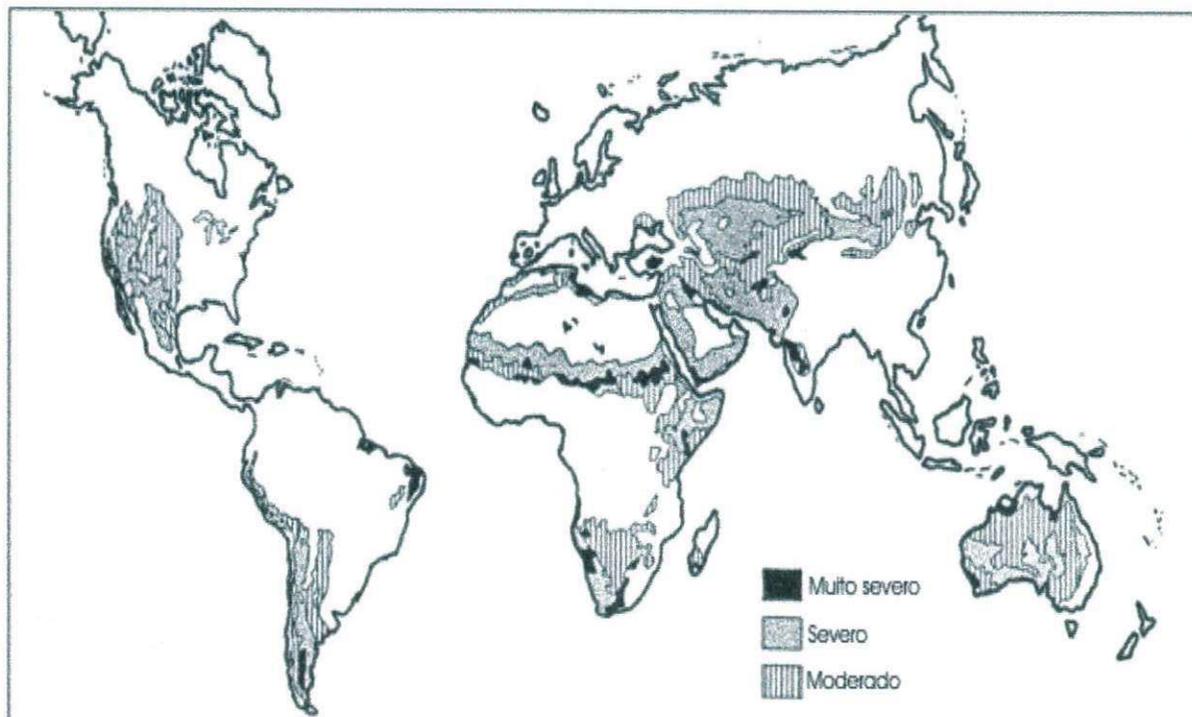
Fonte: Travassos et al., (2009)

Quadro 02 - Distribuição de terras no mundo (milhares de Km² por tipo de clima)

Clima	África	Ásia	Austrália	Europa	América do Sul	A. do Norte	Total
Hiperárido	6.720	2.770	0	0	260	30	9.780
Árido	5.040	6.260	3.030	110	450	820	15.710
Semiárido	5.140	6.930	3.090	1.050	2.650	4.190	23.050
Subúmido Seco	2.690	3.530	510	1.840	2.070	2.320	12.960
Total	19.590	19.490	6.630	3.000	5.430	7.360	61.500

Fonte: Travassos et al., (2009)

Figura 01 – Mapa das Áreas em Risco de Desertificação no mundo



Fonte: Souza (2008)

Entretanto, como bem nos fala Galvão (2001, p. 26):

A ocorrência da Desertificação não se vincula unicamente aos aspectos relativos à aridez, semiaridez ou à subumidade dos ambientes. O agente determinante no desenvolvimento dos processos de degradação que compõem a Desertificação é o mau uso do solo, refletido especialmente nas de sobrepastoreio, desmatamento ou uso agrícola inadequado à capacidade de suporte do meio, aplicado aos sistemas naturalmente secos.

Nesse contexto, Junior e Schenkel (1999) ainda acrescentam, nos falando que esse critério utilizado por Thornthwaite em relação ao índice de aridez para caracterizar áreas climáticas onde existe o risco a desertificação não é suficiente, pois o risco a desertificação envolve outros fatores além do critério climático.

Segundo o mesmo autor, risco a desertificação tem relação com as atividades humanas de uso dos recursos naturais. Portanto, as áreas de maior risco, são aquelas que associam alta susceptibilidade natural com fatores humanos de ocupação, tais como densidade demográfica, formas de manejo, interação aos mercados, índices tecnológicos, etc.

Diante dessa problemática envolvendo o processo de desertificação, torna-se mais acelerada por parte das Nações Unidas os mecanismos para tentar prevenir o avanço desse processo pelo mundo.

Nessa perspectiva, a partir de 1994 são realizadas inúmeras reuniões a nível mundial para discutir e desenvolver estratégias para barrar esse processo.

A primeira delas ocorreu em Março de 1994, intitulada de Conferência Nacional e Semiárido Latino Americano da Desertificação (CONSLAD) ocorrida na cidade de Fortaleza, no Brasil.

Nesta Conferência, segundo Souza (2008), foi criado o bloco de países da América Latina na Convenção das Nações Unidas sobre desertificação e elaborado o documento Subsídio para a Elaboração de um Plano de Combate a Desertificação e efeitos da seca, constituindo assim um marco inicial da política brasileira de combate à desertificação.

Em Junho de 1994, aconteceu a Convenção de Luta contra a desertificação, ocorrida em Paris, na França. Esta segundo Souza (2008, p.31), “marca um período importante, pois é nela que ocorre definitivamente a abertura mundial das assinaturas dos países que quisessem aderir ao programa de combate à desertificação”. Além disso, é nessa Convenção que é instituído o dia mundial de combate à desertificação, 17 de junho, que permite uma maior visualização dessa problemática em nível mundial (ROXO, 2008).

Posteriormente em outubro de 1997, mais um evento é realizado. Este é realizado em Roma, na Itália, sendo proposta a criação da COP (Conferência das Partes) órgão máximo de gestão da convenção de combate à desertificação.

A partir de 1997 são dispostos inúmeros encontros para organizar esse órgão. O quadro 03 abaixo expõem melhor os ocorridos e o resultado das mesmas.

Quadro 03 – Encontros Internacionais realizados depois de 1997 referentes à afirmação do Órgão Máximo de Gestão de combate à desertificação.

Local onde ocorreu e ano	O que foi discutido
COP – Dakar – Senegal – 1998	Escolha do secretariado e formulação de contratos em longo prazo.
COP – Recife – Brasil - 1999	Primeira revisão dos mecanismos de estratégias e atividades. Elaboração do documento “Iniciativa do Recife”.
COP – Bona – Alemanha - 2000	Formação de um grupo de trabalho <i>ad oc</i> para avaliar a aplicação da convenção.

COP – Genebra – Suíça - 2001	É criado o Comitê de Avaliação da Aplicação da Convenção (CRIC).
COP – Johannesburgo – África do Sul – 2002	É realizado um apelo ao Fundo para o Meio Ambiente Mundial (FMAM) para que participe como mecanismo financeiro da CCD.
COP – Havana – Cuba - 2003	O (FMAM) é designado como mecanismo financeiro da CCD
COP – Brasília – Brasil – 2004	É criado o Plano de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil).

Fonte: Souza (2008) adaptada pelo autor.

Assim sendo, foi proposto mais recentemente em 2006, uma das últimas Conferências das Nações Unidas. Esta, segundo Roxo (2008, p. 5) “foi realizada sobre a temática das Mudanças Climáticas, sendo efetivada na Ilha de Bali – Indonésia”. Nela foi discutido principalmente a redução da disposição de gases do efeito estufa da atmosfera e novas metas para o uso de energias limpas, desenvolvimento sustentável e combate a desertificação.

Em fim, a realização desses eventos em escala internacional permitiu chamar a atenção para as causas e consequências da desertificação, bem como alertar a sociedade mundial para duas grandes questões: 1º a degradação do ambiente e 2º o aumento da vulnerabilidade das populações a ocorrência de catástrofes naturais. (ROXO, 2008).

No mais, esses diversos esforços internacionais acabaram por despertar o desejo e a atenção de diversos teóricos pelo fenômeno, o que gerou assim uma enorme divergência conceitual, envolvendo diversas explicações sobre o que seria este fenômeno.

1.2 A divergência conceitual envolvendo a desertificação

É inegável o salto quantitativo e qualitativo que deram os estudos e discursões sobre desertificação a nível mundial após os esforços da comunidade científica internacional.

Contudo, acompanhando essa tendência, veio também o interesse dos pesquisadores de diversas áreas em relação a essa temática, provocando assim

uma malha enorme de teorias que tentam explicar o que é o fenômeno, e como ele ocorre.

Diante disso, vão existir teóricos que defendem que a desertificação é um fenômeno de causa natural, climática, outros abordam que esse fenômeno tem causa exclusivamente antrópica, ecológica, e alguns outros consideraram as duas coisas interligadas, que a desertificação pode ser causada a partir da relação entre fatores naturais e antrópicos (antropoclimática).

Do ponto de vista natural vale ressaltar Sampaio (2002, p. 26) que incorpora o ponto de vista climático como causa da desertificação.

Segundo ele:

A desertificação é um processo dinâmico, como uma cadeia de eventos frequentemente fechada em ciclos viciosos. Assim, alguns eventos podem ser a causa inicial do processo, mas dão lugar a consequências que podem retroalimentar as causas originais.

Esse círculo vicioso como bem diz Sampaio, diz respeito principalmente à alternância de secas periódicas e anos de enchentes bruscas principalmente no espaço denominado de semiárido brasileiro. A sucessão desses eventos provoca a diminuição da capacidade de regeneração do seu meio, o que o torna, ao longo de vários eventos, susceptível a um processo de degradação irreversível e conseqüentemente ao surgimento do processo de desertificação.

Lima (2005, p. 6) acrescenta essa perspectiva climática na problemática da desertificação, quando nos diz que:

A desertificação é um grande problema, porque envolve períodos de seca, resultando assim, na redução da produtividade alimentar ameaçando as pessoas que vivem nestas áreas de fome e sede.

O mesmo autor ainda afirma que:

O problema da falta de água pelo fenômeno da desertificação nessas regiões afetadas contribuiu também, para o agravamento de problemas como saneamento básico, saúde e produção agrícola.

Se contrapondo a esse ponto de vista teórico posto por Sampaio, acrescentado por Lima, Vasconcelos Sobrinho (*apud* Suertegaray, 1978, p. 261), vai nos afirmar justamente o contrário, nos assegurando que a desertificação não tem causa natural e sim humana (antrópica).

Segundo o mesmo:

A Desertificação é um processo de fragilidade dos ecossistemas das terras secas em geral, que em decorrência da pressão excessiva exercida pelas populações humanas, perdem sua produtividade e capacidade de recuperar-se.

Complementando a afirmação de Vasconcelos Sobrinho, Ab' Saber (1977, p.11) acrescenta e fortalece o ponto de vista proposto por Vasconcelos, revelando que:

A desertificação tem causa antrópica, sendo as faixas de transição entre regiões úmidas e as regiões secas do Nordeste as que mais sofrem com processos de degradação ambiental e desertificação.

Desta forma, segundo Ab' Saber (1977), as áreas mais propícias à instalação da desertificação são necessariamente as áreas de transição (ecotónos), já que aí tanto a fauna quanto a flora não possuem grande amplitude ecológica, quanto às espécies da área nuclear das caatingas - o Sertão.

Desta maneira, os ecotónos acabam-se tornando mais susceptível ao surgimento de processos mais severos de degradação e conseqüentemente de uma maior facilidade a instalação da desertificação.

Concordando com Ab' Saber e Vasconcelos Sobrinho, Reis (1988) complementa, dizendo que a desertificação é a ação predatória do homem sobre ecossistemas a curto, médio e longo prazo.

Dentro desse contexto, das causas antrópicas da desertificação, Nascimento, (2010, p. 6) também concorda com as ideias postas pelos teóricos acima. Contudo, ainda destaca uma questão importante em relação à similaridade entre degradação e desertificação, revelando o porquê às vezes os mesmos são usados simultaneamente.

Segundo o mesmo:

Desertificação são processos de degradação das terras introduzidas pelo homem. Daí por que, optar por se usar a expressão degradação/desertificação, justamente para melhor referenciar a discussão em pauta, evitando jargões, clichês e generalizações sem maiores critérios.

Problematizando mais ainda a causalidade deste fenômeno, Nimmer (*apud* Suertegaray, 1996, p. 262) vai nos afirmar que a desertificação é um processo dinâmico formado a partir da relação entre aspectos naturais e antrópicas.

De acordo com o mesmo, a desertificação é:

Um processo crescente de degradação ambiental expressa pelo ressecamento e perda da capacidade produtiva dos solos. Este ressecamento crescente do meio natural se deve a relação entre adversidades climáticas e uso inadequado dos solos pelo homem.

Concordando com a perspectiva defendida por Nimmer, Felício (1996, p.17) nos fala que a desertificação:

Nada mais é do que um dos resultados do processo interativo entre os elementos do quadro físico e dinâmica da sociedade, os quais, todavia, são heterogêneos e diacrônicos, cada qual tendo sua dimensão e seu ritmo

Complementando e acrescentando esse ponto de vista dinâmico natural/antrópica na causa da desertificação posta acima por Nimmer e Felício, Ferreira (1994), ainda vai além, nos falando que a desertificação é fenômeno integrador não só de causas naturais e humanas integradas, mas também econômicos e sociais, que destroem o equilíbrio do solo, da vegetação, da água, e da qualidade da vida humana.

Entretanto, ainda existem teóricos como José Bueno Conti, que discute o assunto, que vai além dessas perspectivas, já que defende a existência própria tanto da desertificação do tipo natural quanto antrópica, não considerando relação entre as mesmas.

Segundo este autor:

Existem dois tipos de desertificação. A desertificação do tipo climática, na qual a natureza é a principal responsável, sendo caracterizada principalmente pela falta de água no seu sistema. E a desertificação do tipo antrópica ou ecológica onde o homem é o originador do processo. Sendo caracterizada principalmente pela formação de ambientes semelhantes a desertos (CONTI, 1998, p.8).

De maneira mais simplificada e dinâmica o quadro 04, retrata melhor as características gerais dos três principais tipos de desertificação, a natural ou climática a antrópica ou ecológica e a antropoclimática.

Quadro 04 – Modalidades de desertificação e suas especificidades

Modalidades de desertificação			
	Natural (climática)	Antrópica (ecológica)	Antropoclimática
Conceito	Processo dinâmico, com uma cadeia de eventos frequentemente fechada em ciclos viciosos.	Processo de degradação dos solos introduzido pelo homem.	Processo de degradação ambiental decorrente da relação entre uma mudança do clima regional e uso inadequado dos solos pelo homem.
Avaliação	Índice de aridez	Empobrecimento da biomassa	Índice de aridez e fisionomia da paisagem
Indicadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elevação da temperatura média; 2. Agravamento do déficit hídrico dos solos; 3. Aumento do escoamento superficial; 4. Intensidade da erosão; eólica; 5. Redução das precipitações; 6. Aumento da amplitude ecológica; 7. Diminuição da umidade relativa do ar; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desaparecimento de árvores e arbustos lenhosos; 2. Aumento das espécies espinhentas (xerofíticas); 3. Elevação do albedo, ou seja, maior refletividade na faixa do infravermelho; 4. Surgimentos de áreas abertas com grandes afloramentos rochosos; 5. Forte erosão do manto superficial, (voçorocamento); 6. Invasão maciça de areias; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redução das precipitações e Desaparecimento de árvores; 2. Déficit hídrico nos solos e aumento das espécies espinhentas; 3. Surgimentos de áreas abertas com grandes afloramentos rochosos e aumento do escoamento superficial; 4. Forte erosão do manto superficial e diminuição da umidade relativa do ar
Causas	Mudanças nos padrões climáticos	Crescimento demográfico e pressão sobre os recursos.	Mudança nos padrões climáticos aliada ao crescimento e pressão demográfica sobre os recursos.

Fonte: Felício (1996) adaptado pelo autor

Complementando o quadro 04, o quadro 05 mostra a intensidade e caracterização da paisagem em caso de já existir alguma forma de desertificação no ambiente.

Quadro 05 – Intensidade e caracterização de uma desertificação

Intensidade da desertificação	
Grau	Caracterização
Fraca	Pequena deterioração da cobertura vegetal e dos solos
Moderado	Grande deterioração da cobertura vegetal e surgimento de nódulos de areia. Indícios de salinização do solo. Voçoramentos.
Severa	Severa ampliação das áreas sujeitas a voçoramentos e surgimentos de dunas. Avanço da erosão eólica.
Muito severa	Desaparecimento quase completo da biomassa, impermeabilização e salinização intensa dos solos.

Fonte: Felício (1996) adaptado pelo autor

São essas três esferas que foram analisadas nessa pesquisa daí a apresentação das ideias conceituais anteriormente discutidas de Sampaio (2002), Vasconcelos Sobrinho (*apud* Suertegaray, 1978) e Nimmer (*apud* Suertegaray, 1996, p. 262).

Além de toda essa abrangência contida nas definições sobre desertificação, Matallo Júnior (2001, p. 27), chama a atenção para a dificuldade em distinguir as diferenças entre desertificação e seca.

Segundo esse autor:

Muitas associações são feitas entre desertificação e seca. Alguns pensam que seca e desertificação são um único e mesmo fenômeno e que, portanto, se conseguirmos eliminar os efeitos da seca (provendo água) acabaremos também com a desertificação. Outros imaginam que a desertificação é um processo que pode levar a um aumento ou intensificação das secas e a mudanças climáticas e que, portanto, a única finalidade de combater a desertificação é evitar a mudança do clima. Há aqueles que acreditam que a seca é causa da desertificação e, portanto, se gerenciarmos corretamente as secas estaremos impedindo a desertificação. Finalmente, há aqueles que acham que a desertificação não passa de um mito, originado do processo de expansão temporária do Saara, ou mesmo uma invenção para captar fundos dos países desenvolvidos.

Ainda segundo o mesmo autor: (2001, p. 28), as dificuldades conceituais apresentadas derivam de diferentes fatores e, entre eles, citamos:

- i) A seca é um fenômeno reconhecido como sendo mais antigo e mais "visível" do que a desertificação;
- ii) A desertificação é um processo que ocorre durante lapsos de tempo relativamente grandes (10 ou mais anos), enquanto a seca é um evento marcado claramente no tempo;
- iii) As perdas de produtividade e da produção são atribuídas às secas, muito mais visíveis, do que à desertificação;
- iv) Em muitos casos o processo de desertificação não alcança a "condição de deserto", o que dificulta sua visualização;
- v) Falta de acompanhamento de campo do comportamento da produtividade, erosão, etc.

Todas essas razões convergem para acentuar as dificuldades de entendimento e visualização da desertificação, bem como seu dimensionamento como um problema realmente importante a ser enfrentado pelas diferentes instâncias do poder (CAVALCANTI et al., 2006).

A partir desse entendimento da causalidade da desertificação, será discutida a situação brasileira em relação a esse fenômeno.

1.3 A desertificação no Brasil no contexto do semiárido

Segundo Cavalcanti et al., (2006) a ocorrência de desertificação no Brasil se confunde com um recorte regional, circunscrita quase que exclusivamente à Região Nordeste, sendo que a maior vulnerabilidade está associada à porção do semiárido brasileiro, devido ao conjunto geral das características do seu quadro natural, que limitam seu potencial produtivo nos moldes como vem sendo tradicionalmente utilizado, e ao processo de organização socioeconômica que imprime suas marcas na paisagem.

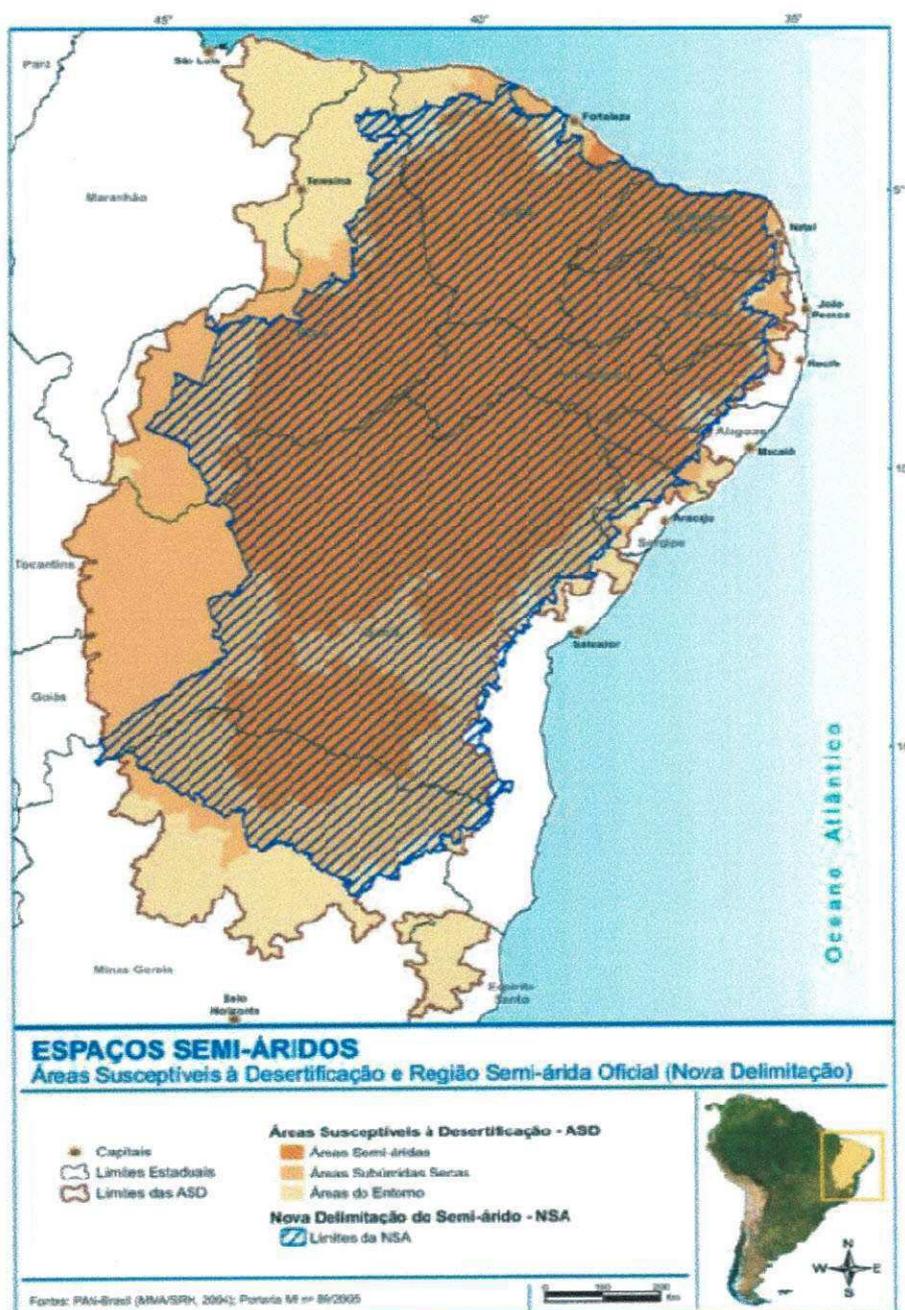
De acordo com Cavalcanti et al., (2006, p. 15) o espaço semiárido compreende as seguintes características:

Do ponto de vista hídrico, apresenta média pluviométrica de 800 mm por ano, existindo em pequena parcela desse espaço uma média anual inferior a 400 mm. Cerca de 50% dos terrenos são de origem cristalina, rocha dura que não favorece a acumulação de água, sendo os outros 50% representado por terrenos sedimentares, com boa capacidade de armazenamento de águas subterrâneas. Suas feições de relevo refletem a dinâmica climática e estrutural, mas apesar de dominar grandes extensões dissecadas é possível registrar significativas áreas ocupadas por serras e vales

úmidos. No que diz respeito à vegetação, a caatinga apresenta-se amplamente diversificada, tanto na sua fitofisionomia, como na composição florística, em função da diversidade de ambientes que compõem o semiárido brasileiro, comandada pelas alterações locais dos elementos do clima, especialmente no que se refere à quantidade e à distribuição das chuvas.

A figura 02 mostra melhor a porção territorial brasileira compreendida pelo semiárido e áreas susceptíveis ao processo de desertificação.

Figura 02 – Delimitação oficial da Região Semiárida e áreas susceptíveis a desertificação



Fonte: Brasileiro (2009)

Contudo, este ambiente atualmente susceptível ao processo de desertificação não surgiu aleatoriamente. Segundo Lima (2006), essa atual configuração do semiárido, marcada pelo crescimento das áreas susceptível a desertificação se deve em grande medida, a três fatores principais: 1) as inúmeras secas ocorridas ao longo dos séculos; 2) a intensa atividade humana ao longo dos tempos, principalmente com a criação bovina que remonta a própria consolidação da nação e 3) a retirada de madeira para fins econômicos e de integração nacional.

A partir de 1559, a seca já tá presente nesse espaço, pois escritos do padre Serafim Leite, faz referência sobre as condições severas de falta de água e alimento presentes na Bahia. Mas adiante outra grande seca ocorrida foi registrada nos escritos de Fernão Cardim em 1587, sendo ocorrida na Bahia e em Pernambuco, provocando morte e miséria, a população local. No século XX, grandes Secas ocorreram em 1915, 1919, 1930/32, 1958, 1985 e 1997/1998. (LIMA, 2006. p. 7)

Desta forma, esses acontecimentos severos de inúmeras secas e outras mais não citadas, ocorridas no nordeste brasileiro, dificultaram demais o processo de regeneração do meio, tornando assim o ambiente susceptível ao processo de desertificação.

No que toca ao segundo fator, desde a colonização do país que este foi utilizado. Como no litoral, por volta do século XVI à escravidão do africano não estava dando mais conta das tarefas na produção do açúcar nos engenhos, era necessária mais força de trabalho, principalmente para as moendas.

Como solução para esse problema, foi implantado a criação do gado para agilizar o processo e aumentar a força de trabalho.

Contudo, no litoral o rebanho bovino não poderia ficar, porque devoravam a cana-de-açúcar e não poderiam ser criados soltos no pasto, com isso, a solução encontrada foi a intensificação da criação desses animais no sertão, onde tudo era mata e não existia nenhuma monocultura, além disso, a gado poderia ser criado solto.

Assim foi feito, e desde então, século XXI, ainda permanece essa prática que compacta o solo e ainda o deixa exposto aos processos erosivos, já que se alimentam das camadas superficiais da vegetação e das folhas das árvores de porte médio. A partir disso, quando a chuva vem, leva consigo, através da intensificação do escoamento superficial, pois não existe mais proteção vegetal ao solo, grande

parte do mesmo, que se encontra exposto, através dos processos erosivos, tornando assim degradado, susceptível a instalação da desertificação.

Aliado a essas condições climáticas rigorosas da região, natural, diga-se de passagem, e a intensa prática agropecuária ao longo do tempo, a retirada de madeira para fins econômicos e de interação nacional impulsionou em grande medida para que hoje existam áreas em processo de desertificação no semiárido, já que:

Durante quase um século, as caatingas forneceram dormentes para as estradas-de-ferro e milhares m³ de lenha para as caldeiras das locomotivas a vapor. De acordo com um levantamento estatístico efetuado pelo antigo Serviço de Inspeção Florestal e de Proteção da Natureza, a Great Western, foram consumidos mais de 200.000 m³ de lenha e 60.000 dormentes de aroeira e baraúna, entre 1935 e 1945. Além disso, 12.000.000 m³ de lenha para consumo doméstico foram extraídos da caatinga em 1945. (VASCONCELOS SOBRINHO, 1974 apud ALVES, 2007, p. 6).

A isto se acrescenta, para agravar a devastação, a prática dos pastos naturais melhorados pela utilização do fogo que sem nenhuma vigilância nem método, em um só dia, reduz a cinzas centenas de hectares de caatinga.

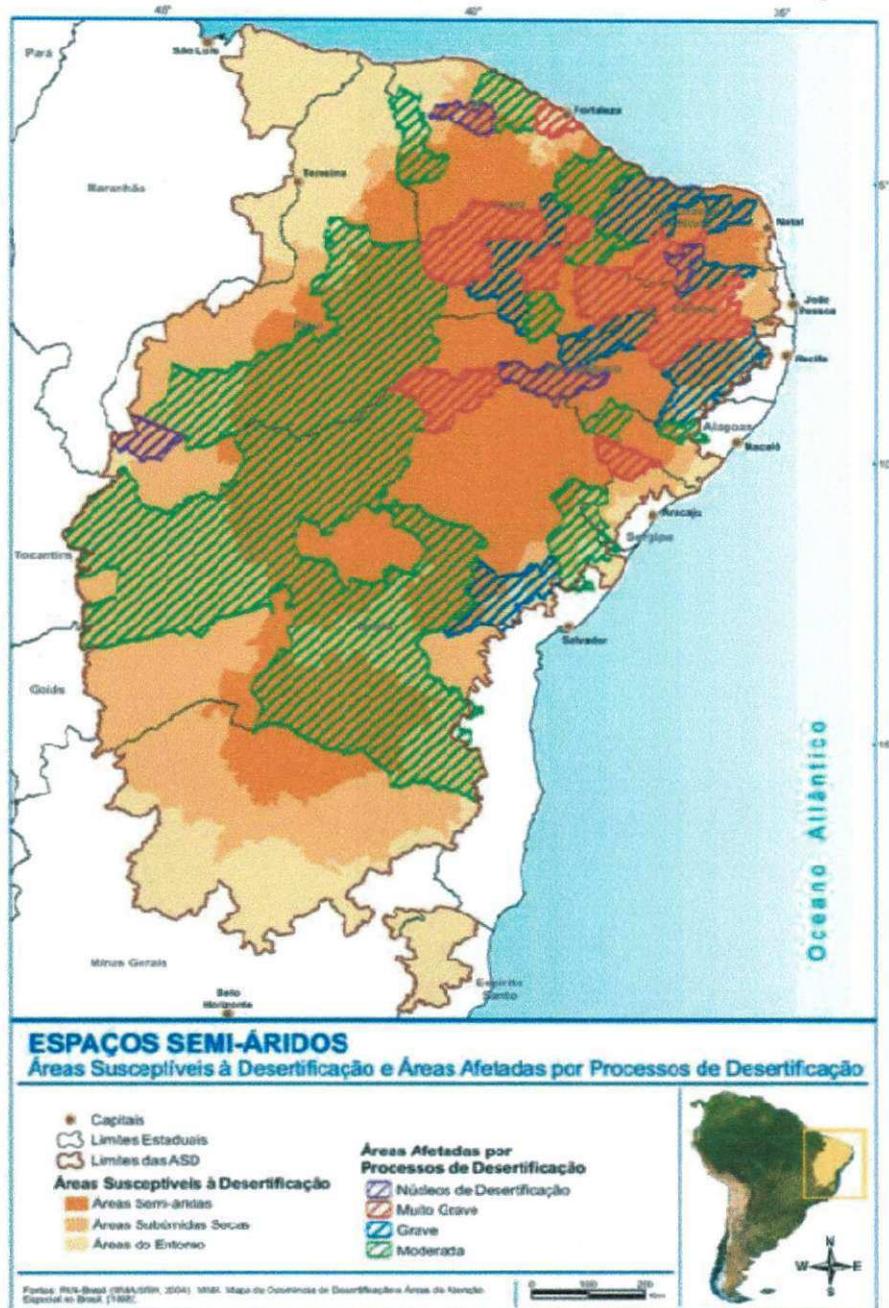
Outro fator não negligenciável, é a criação de caprinos. Sabe-se o quanto esses animais são nocivos à vegetação arborescente e arbustiva e como a criação de cabras soltas na caatinga é talvez mais numerosa do que a de bovinos, é fácil imaginar os estragos que ela provoca na vegetação.

Para completar esse quadro de devastação, a agricultura do algodão também foi responsável pela devastação de imensas áreas da caatinga, principalmente a partir do século XIX.

Todos esses processos acabaram por consolidar hoje no semiárido a ocorrência de quatro núcleos definitivos de desertificação, Gilbués (PI), Irauçuba (CE), Seridó (PB) e Cabrobó (PE), e áreas em processo avançado para instalação do problema da desertificação.

A figura 03 exposta na página seguinte especifica melhor esse contexto.

Figura 03 – Áreas afetadas pelo processo da desertificação



Fonte: Brasileiro (2009)

O quadro descrito na figura 03 é extremamente preocupante. Porém, o Brasil começa a mostrar sinais de preocupação em relação à recuperação dessas áreas desertificadas e em processo de desertificação, em dezembro de 2004 quando cumpriu com um dos compromissos básicos dos países-partes da CCD: a elaboração do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil).

UNIVERSIDADE FEDERAL
 DE CAMPINA GRANDE
 CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
 BIBLIOTECA SETORIAL
 CAJAZEIRAS PARAIBA

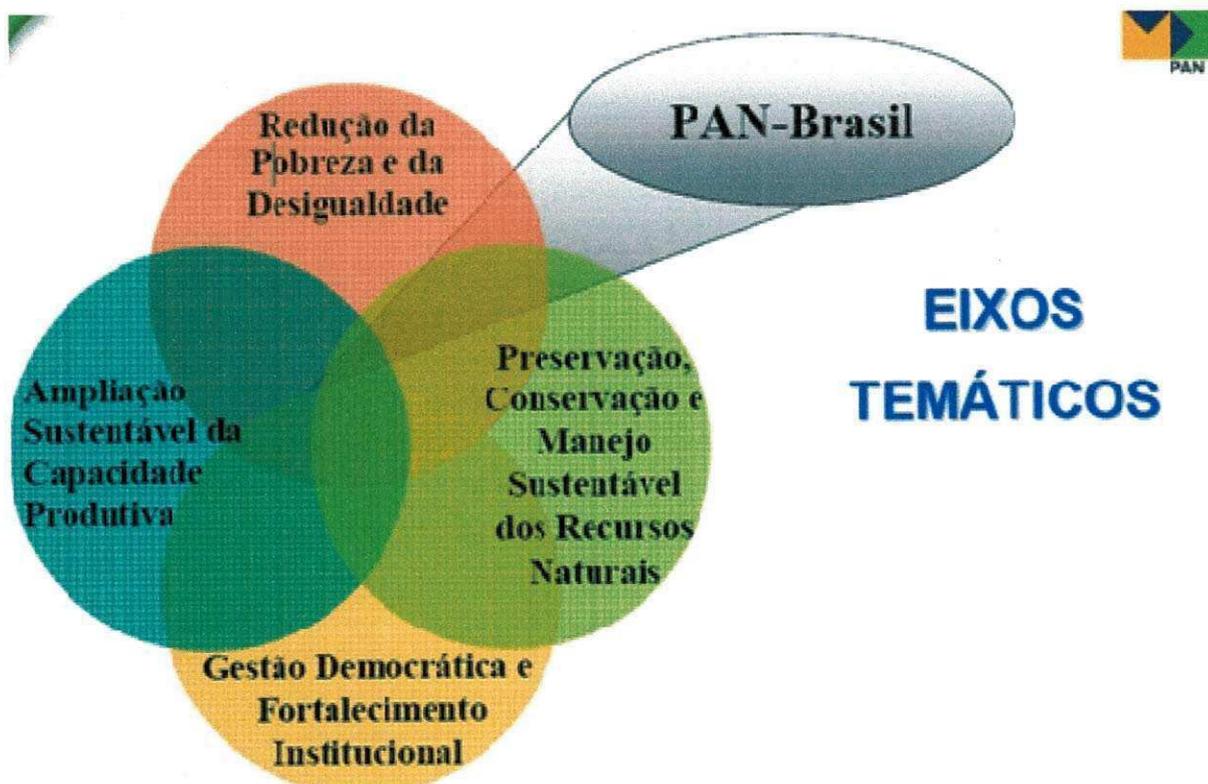
Desde então esse programa tem se tornado cada vez mais essencial, pois pode fornecer um leque muito grande de informações especializadas a respeito das áreas susceptíveis a desertificação, que na qual através de seu diagnóstico poderá – se implantar pesquisas científicas na área e promover medidas de recuperação e de combate a degradação.

Atualmente este programa encontra-se inserido no campo de atuação do Ministério do Meio Ambiente – MMA –, e tem suas ações voltadas para a resolução de quatro eixos temáticos:

- 1ª – Redução da pobreza e da desigualdade;
- 2ª – Ampliação sustentável da capacidade produtiva;
- 3ª – Preservação, conservação e manejo sustentável dos recursos naturais;
- 4ª – Gestão democrática e fortalecimento institucional.

A figura 04 abaixo mostra melhor esses eixos e sua inter-relação

Figura 04 – PAN-Brasil e seis eixos temáticos



Fonte: Lima (2006)

Além do PAN-Brasil, o Ministério do Meio Ambiente tem desenvolvido as seguintes ações estratégicas para minimizar ou mesmo evitar a expansão das áreas degradadas e da desertificação na região:

(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 semiárido brasileiro, principalmente relativo 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 (SÁ et al., 2010, p.13).

Entretanto, embora essas iniciativas estejam sendo eficazes no combate a desertificação, existem também outros fatores que ainda se apresentam bastante danoso a esta região.

As lavouras como a mandioca, o feijão, o milho, as culturas de subsistência, estão entre as que menos protegem o solo da erosão. Elas normalmente são cultivadas nos períodos chuvosos, no entanto, não são usadas técnicas específicas como o plano em curva de nível que diminuem o processo de perda de nutrientes pela lavagem do solo, pelo escoamento superficial, o que representa certamente a formação de pequenos caminhos preferenciais da água que poderão levar a formação de pequenos sulcos, dificultando o plantio seguinte e representando a primeira abertura para a perda do solo.

No entanto, não é só sua forma de plantio que degrada os solos, mas também sua forma de prepará-la. Nessas terras, normalmente são usadas as queimadas, que na sua grande maioria torna a terra imprópria nos anos seguintes. No mais, a atuação do escoamento superficial e o surgimento de ravinas e voçorocas, além de emitir grande porcentagem de CO₂ na atmosfera contribuindo

para o aumento do fenômeno das chuvas ácidas e do processo de efeito estufa, aumentando a temperatura global.

Outra forma de agredir o meio ambiente muito comum na área de estudo, é a falta de fiscalização e controle na retirada da madeira para diversos fins, principalmente energéticos que geram além dos impactos decorrentes do desmatamento, poluição atmosférica.

Outro impacto é o êxodo rural das ASD (áreas susceptíveis a desertificação), seja pelas condições climáticas de aridez e/ou fragilidade na fertilidade do solo tornando imprópria a produção de culturas alimentícias.

Portanto, faz-se necessário que fique claro, que não é só as adversidades climáticas do meio e o uso da terra, as causadoras do subdesenvolvimento da região nordeste, mas, também a estrutura fundiária, política e econômica que tornam a área *core* do semiárido, o espaço ideal para o surgimento da desertificação.

Por fim, o grande problema dessas áreas, tanto as desertificadas quanto as susceptíveis a esse processo, não é apenas o recurso a ser investido para sua recuperação e sim o seu poder de regeneração, que em certos locais, Já foi perdido.

CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a execução desse trabalho, se fez necessário optar por um conjunto de procedimentos metodológicos e técnicos para atender os objetivos da pesquisa.

Nessa perspectiva, se fez uso das bases metodológicas de Birkeland (1974) para a análise da dinâmica natural enquanto processo causador da desertificação. Já para a análise da dinâmica antrópica enquanto processo causador da desertificação se fez uso da metodologia desenvolvida por Dill (2007) que propõem uma metodologia de forte cunho socioeconômico que se adapta bem a dinâmica antrópica da nossa pesquisa.

Entretanto, não se utilizou dessas bases metodológicas de forma separada, apenas no primeiro momento foi feito uso de suas formulações particulares, porque no segundo momento foi realizado do ponto de vista qualitativo uma análise integrada dos resultados encontrados na dinâmica natural e antrópica para entender se pode estar existindo ou não uma desertificação do tipo antropoclimática (junção de alterações naturais e práticas humanas inadequadas), na área em estudo.

Para examinar a dinâmica natural/climática da desertificação na área de estudo (Cajazeiras-PB) foi necessário fazer inicialmente uma caracterização geoambiental (Clima, Geologia, Geomorfologia, Aspectos pedológicos e Vegetação), e posteriormente aplicar as proposições de Birkeland (1974).

Segundo a metodologia proposta pelo mesmo, a vegetação, o solo e conseqüentemente, os ecossistemas são formados naturalmente pela ação combinada de cinco variáveis ou fatores de formação: material de origem, clima, relevo, organismos vivos e tempo.

Nesse contexto, segundo Birkeland (1974), a vegetação (v) e o solo (s) e, conseqüentemente, os ecossistemas (e) se formam naturalmente pela ação de cinco fatores de formação, sendo representada pela a equação disposta na página seguinte:

$$V, S, E = F(\text{cl}, r, p, o, t)$$

Em que as variáveis são:

cl é o clima

r é o relevo

p é o material de origem

o são os organismos, e

t é o tempo

Na equação (1) **V**, **S** e **E** são variáveis dependentes, enquanto **cl**, **r**, **p**, **o** e **t**, denominados fatores de formação, são variáveis independentes. Assim, modificações na vegetação, no solo e no ecossistema são ocasionadas por processos causados por mudanças no clima, no relevo, no material de origem e nas atividades dos organismos que ocorram ao longo de certo período.

Desta forma, teríamos as seguintes funções:

$v, s, e = f(\text{cl}, r, p, o, t) \Rightarrow$ função climática

$v, s, e = f(p, r, \text{cl}, o, t) \Rightarrow$ função litológica

$v, s, e = f(r, \text{cl}, p, o, t) \Rightarrow$ função topográfica

As análises dessas equações permitem supor que os tipos de mudanças em **V**, **S**, **E** dependem de qual fator de formação vai variar ao longo do tempo. Se o clima (**cl**) variar e o relevo (**r**), material de origem (**p**) permanecem constantes, pode ocorrer uma desertificação do tipo climática. Entretanto se, a litologia, através da função litológica, a topografia através da função topográfica e o clima permanecerem constante ao longo do tempo, em equilíbrio, conseqüentemente não existirá desertificação.

Em contraponto, para examinar a dinâmica antrópica da desertificação na área de estudo (Cajazeiras-PB) foi necessário fazer inicialmente uma caracterização socioeconômica e posteriormente aplicar as proposições de Dill (2007).

Sua metodologia leva em consideração 21 parâmetros na análise de deterioração ambiental em bacias hidrográficas. Os parâmetros são (Solos, Fatores climáticos, Hidrogeologia, Flora, Fauna, Recurso Hídrico Superficial, Aspectos Sociais, Aspectos Econômicos, Aspecto Tecnológico, Uso e Ocupação do Solo, Diagnóstico Ambiental, Estrutura Urbana, Patrimônios, Conservação da Natureza,

Situação de Risco, Potencial Turístico, Saúde Pública, Educação Ambiental, Aspectos Legais, Quadro Institucional), sendo cada parâmetro subdividido de acordo com suas características e a cada subdivisão é atribuído um valor ponderado (peso) variando de 1 (um) menor deterioração a 10 maior deterioração, conforme o número de classes estabelecidas por parâmetro, de tal modo que para a classe de maior valor ponderado (peso) corresponde maior deterioração ambiental da área.

Entretanto, para uma melhor compreensão da dinâmica socioeconômica enquanto processo causador ou não da desertificação optou-se, nesta pesquisa pela utilização de sete parâmetros e suas subdivisões, tendo em vista que estes são necessários para a comprovação ou não da presença da desertificação na área em estudo.

Os parâmetros utilizados são: Aspectos Sociais (Taxa de analfabetismo, Tipo de Habitação, Qualidade de vida segundo a comunidade); Aspectos Econômicos (Nível de renda das famílias, Satisfação econômica segundo a comunidade); Uso e Ocupação do Solo (Conflitos ambientais, Área a reflorestar); Diagnóstico ambiental (Área de deposição inadequada, Destino dos resíduos sólidos, Tratamento de esgoto); Estrutura Urbana (Energia elétrica nas residências, Sistema de abastecimento de água, Escolas, Área de lazer, Segurança Pública, Coleta de resíduos sólidos, Iluminação pública); Situações de Risco (Queimadas) e Saúde Pública (Doenças vinculadas à água da região, Atendimento médico, postos de saúde/hospitais) considerados relevante para as condições da área de estudo.

O quadro 05 abaixo expõem melhor esses parâmetros utilizados na pesquisa.

Quadro 05 – Parâmetros utilizados na pesquisa

Parâmetro	Subdivisão
Aspectos Sociais	Taxa de analfabetismo
	Tipo de Habitação
	Qualidade de vida segundo a comunidade
Aspectos Econômicos	Nível de renda das famílias
	Satisfação econômica segundo a comunidade
Uso e Ocupação do Solo	Conflitos ambientais
	Área a reflorestar
	Monocultura
Diagnóstico Ambiental	Área de deposição inadequada

	Destino dos resíduos sólidos urbanos
	Tratamento de esgoto
	Aplicação de agrotóxicos.
Estrutura Urbana	Energia elétrica nas residências
	Sistema de abastecimento de água
	Escolas
	Área de lazer
	Segurança Pública
	Coleta de resíduos sólidos
	Iluminação pública
	Arborização urbana/rural.
Situação de Risco	Queimadas
Saúde Pública	Doenças vinculadas à água da região
	Atendimento médico
	Postos de saúde/hospitais

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

A partir dos resultados encontrados em cada parâmetro, foi possível à identificação de quais estágios de degradação a população, de modo geral, conseguiu estabelecer no devido município, através de suas práticas.

Nessa perspectiva, se a degradação ultrapassar os 70%, tragicamente o município se encontrará com áreas de desertificação, desertificação do tipo antrópica.

Posteriormente, feito esses estudos da dinâmica natural e humana, foi realizado uma análise qualitativa dessas duas dimensões, na qual possibilitou a constatação ou não de uma desertificação do tipo antropoclimática (junção de rigorosidades e mudanças climáticas com práticas degradacionais humanas).

Ajudando em tais dimensões, foram realizados vários trabalhos de campo em áreas que se encontrem em processo de degradação no município, para poder confirmar tais estudos teóricos realizados na academia da UFCG.

Assim sendo, no próximo capítulo será realizado a caracterização geoambiental e socioeconômica do município, permitindo assim, posteriormente, a análise e resultado da existência ou não da desertificação no município de Cajazeiras – PB.

CAPÍTULO 3: CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB

3.1 Localização Geográfica da Área de Estudo

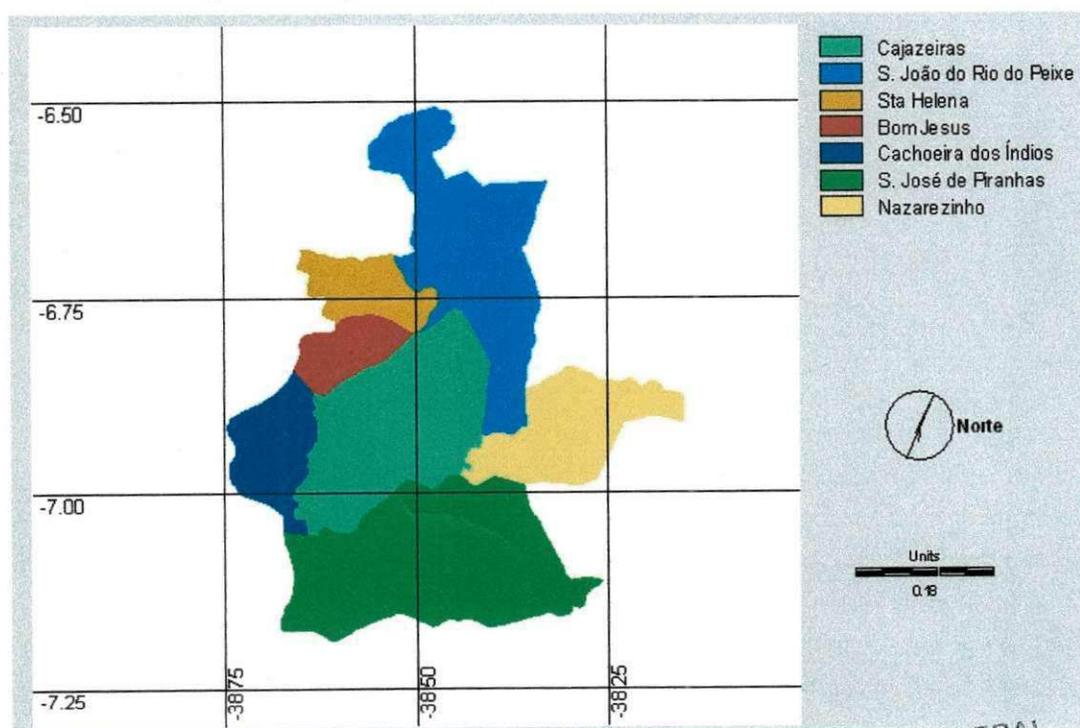
O município de Cajazeiras-PB está localizado na região Oeste do Estado da Paraíba, na Mesorregião do Alto Sertão Paraibano, limitando-se a Oeste com Cachoeira dos Índios e Bom Jesus, ao Sul São José de Piranhas, a Noroeste Santa Helena, a Norte e Leste São João do Rio do Peixe e a Sudeste Nazarezinho (IBGE, 2010).

Ocupa uma área de 567,5 km², inserida nas folhas Milagres (SB.24-Z-C-I), Cajazeiras (SB.24-Z-A-IV) e Souza (SB.24-Z-AV) escala 1:100.000, editadas pelo MINTER/SUDENE, em 1972 (MASCARENHAS et al., 2005, p.8).

A sede municipal apresenta uma altitude de 295m e coordenadas geográficas de 38° 33' 43" de Longitude Oeste e 06° 53' 24" de Latitude Sul (MASCARENHAS et al., 2005, p.8).

O acesso a partir de João Pessoa é feito através da BR-230 até Cajazeiras, a qual dista cerca de 465 km da capital (MASCARENHAS et al., 2005, p.8).

Figura 05 – Município de Cajazeiras-PB e seu entorno



Fonte: Barbosa e Lustosa (2010)

3.2 Características Fisiográficas

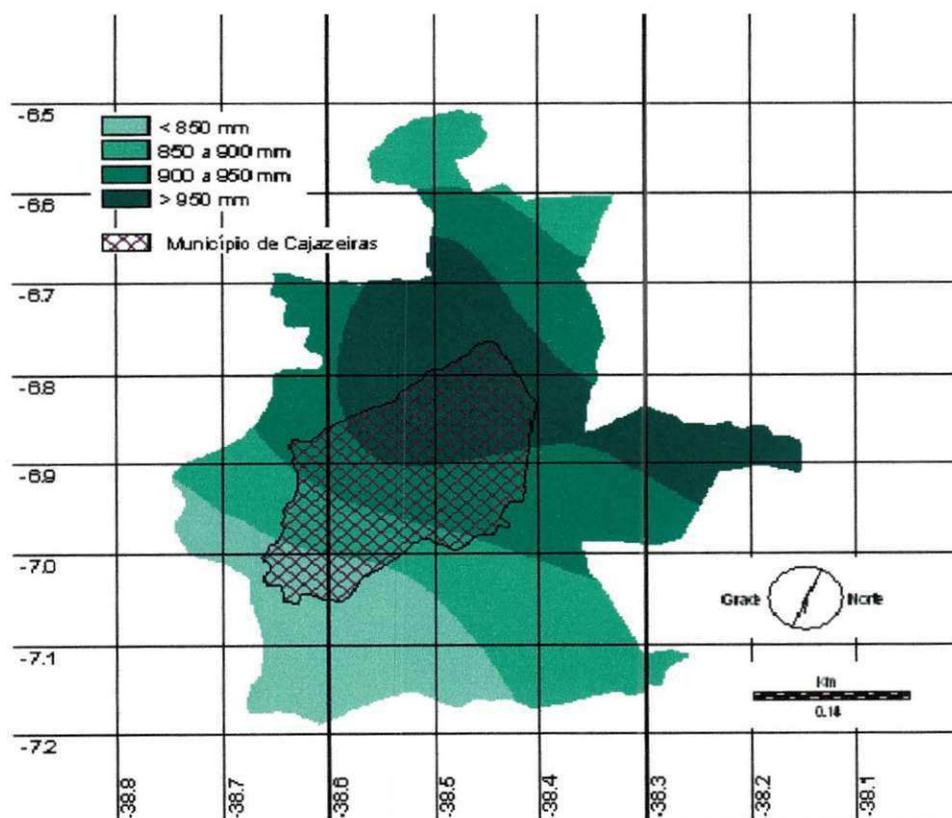
3.2.1 Clima

O município possui um clima do tipo semiárido quente e seco, segundo a classificação de Koppen (1956). As temperaturas são elevadas durante o ano inteiro, com pequenas variações anuais dentro de um intervalo de 23 a 30° C, com ocasionais picos mais elevados, principalmente durante o período de estiagem.

O regime pluviométrico atinge médias anuais em torno 800 mm/ano distribuídos de forma irregular no tempo e no espaço. No geral, caracteriza-se pela presença de duas estações: a seca que constitui o verão, cujo clímax é de setembro a dezembro e a chuvosa restrita a um período de 3 a 4 meses por ano, dispostos entre os meses de janeiro a abril.

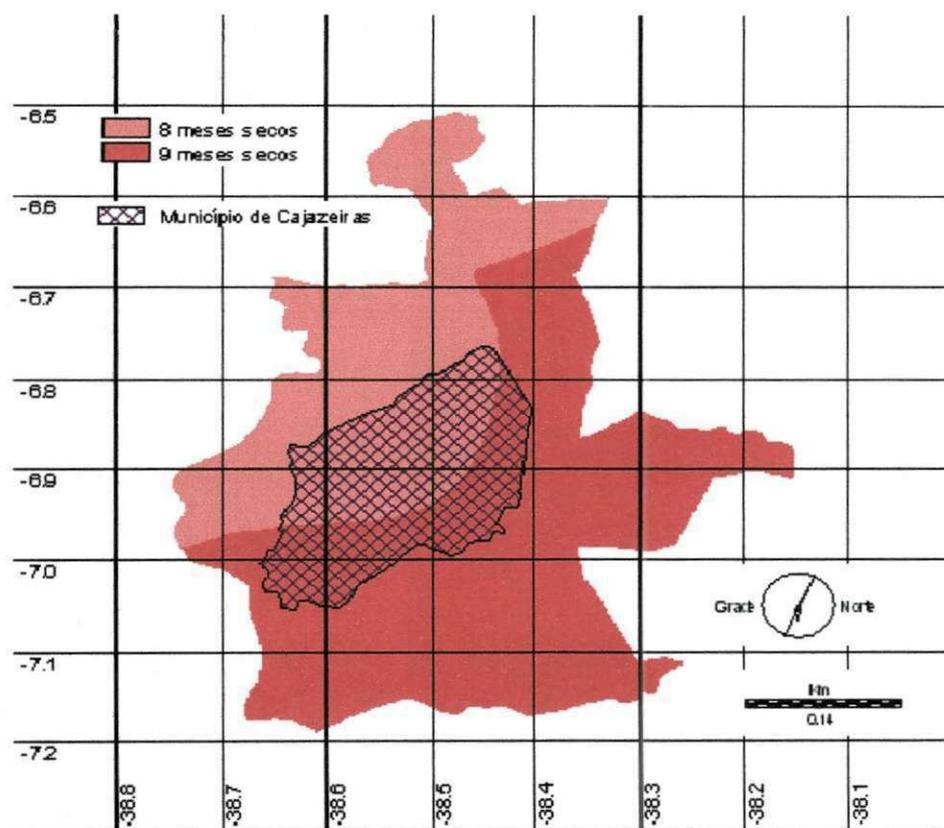
Em relação à umidade relativa do ar, à média do município segundo Rocha (2006) chega aproximadamente a 60%, interferindo nos processos de evapotranspiração, que compreende a evaporação dos mananciais e reservatórios, assim como do solo e ainda dos vegetais.

Figura 06 – Média anal total da precipitação área de estudo



Fonte: Barbosa e Lustosa (2012)

Figura 07 – Número de meses secos na área de estudo



Fonte: Barbosa e Lustosa (2012)

3.2.2 Litologia

O conhecimento da litologia da área é fundamental por constituir-se num dos principais fatores de formação do solo. Além dos produtos das transformações sofridas pelas rochas constituírem a base da pedogênese, eles determinam a organização das propriedades físicas e químicas dos solos (LUSTOSA, 2004).

No município de Cajazeiras-PB tomando como base o RadamBrasil (1981), predomina principalmente os migmatitos homogêneos e heterogêneos e gnaisses variados. É uma zona de intensa migmatização com núcleos granitóides e migmatitos homogêneos, incluindo ainda os calcários metamórficos.

Preponderam também rochas cristalinas, onde se destaca a presença de rochas graníticas félsicas (com maior teor de sílica) e básicas, (com menor teor de sílica), tudo isso aflorante na superfície através de processos de desgaste do solo e de presença de tectonismo.

Acrescentando a essas informações, Mascarenhas et al., (2005) informa que o município ainda conta com formações geológicas de cinco período distintos:

O primeiro período segundo o mesmo compreende ao Arqueano sendo disposto pelo Complexo Granjeiro, marcado pela disposição de ortognaisse.

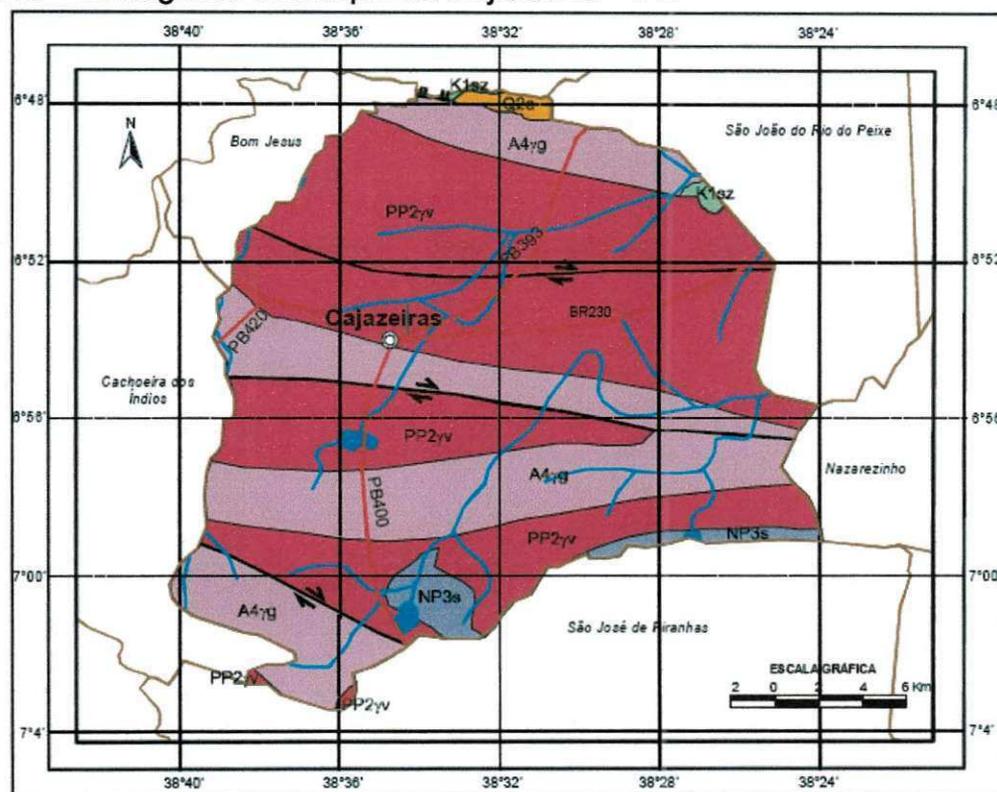
O segundo compreende a formação Paleoproterozóico, sendo caracterizada pela formação Suíte Várzea Alegre, destacando-se os ortognaisses, tonalíticos granodiorítico e migmatitos.

O terceiro compreende o período Neoproterozóico, compreendendo o Grupo Seridó, destacando-se os xistos, quartzitos, mármore e rocha calcissilicática. E os granitóides de quimismo indiscriminado e granitóides diversos.

O quarto envolve o período Mesozóico, compreendendo a Formação Sousa, marcada por siltito argiloso, folhelho e arenito calcífero.

O quinto é último abrange o período Cenozóico, sendo caracterizada por depósitos aluvionários (areias, cascalhos e níveis de argila).

Figura 08 – Litologia do município de Cajazeiras – PB



Fonte: Mascarenhas et al., (2005)

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

Q2a Depósitos aluvionares (a): areia, cascalho e níveis de argila.

Mesozóico

K1sz Formações Souza (sz): siltito argiloso, folhelho, arenito calcífero (flúvio-lacustre)

Neoproterozóico

NP3i Granitóides de quimismo indiscriminado (i): granitóides diversos (571 Ma U-Pb)

NP3s Grupo Seridó (s): xisto, quartzito, mármore e rocha calcissilicática

Paleoproterozóico

PP2yv Suíte Várzea Alegre: ortogneisse tonalítico-granodiorítico e migmatito (2098 Ma U-Pb)

Arqueano

A4yg Complexo Granjeiro (yg): ortogneisse TTG (2541 Ma U-Pb)

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato geológico
- Falha ou Zona de Cisalhamento Extensional
- Falha ou Zona de Cisalhamento Transcorrente Dextral

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Rodovias
- Limites Intermunicipais
- Rios e riachos
- Açude/barragem

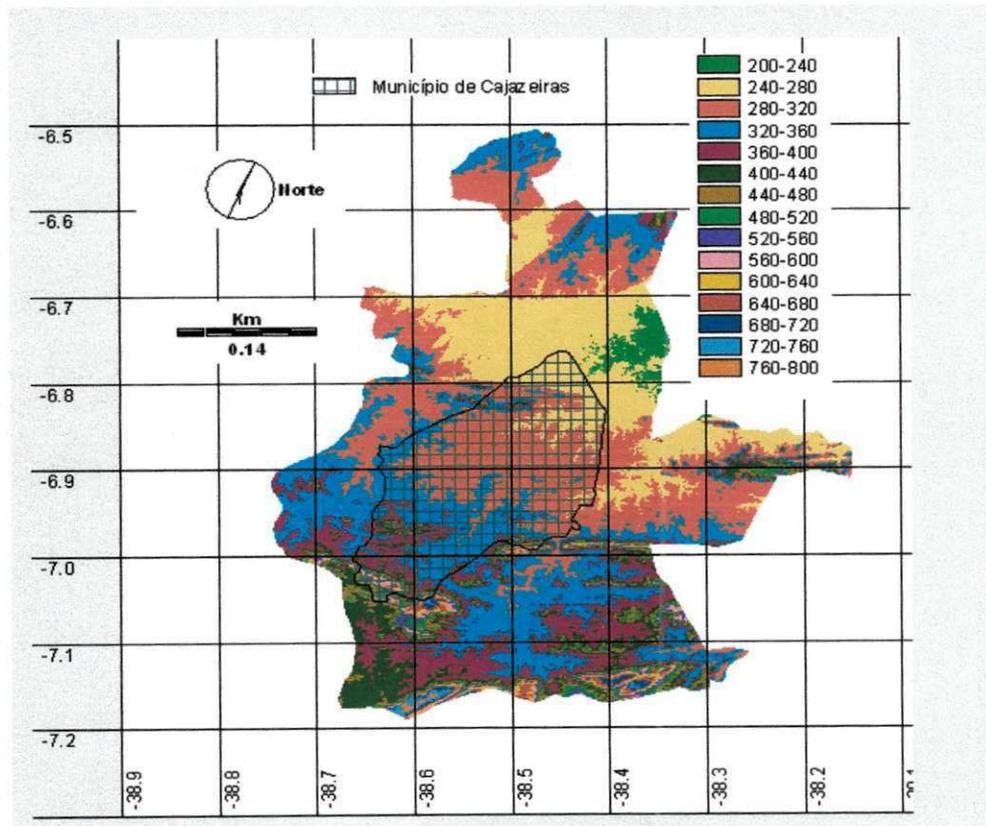
3.2.3 Geomorfologia

Do ponto de vista geomorfológico o relevo do município acha-se incluso na área compreendida pela depressão Sertaneja. Esta cobre cerca de 110 Km² compreendendo a unidade geomorfológica de maior extensão na compartimentação do relevo da folha em estudo.

A Depressão Sertaneja que envolve o município de Cajazeiras-PB é caracterizada pela forma de dissecação C, denominadas de convexas, pois apresentam relevo de topo convexo com diferentes ordens de grandezas e de aprofundamento de drenagem separadas por vales em “V” e eventualmente por vales de fundo plano (RADAMBRASIL, 1981).

O relevo do município também se constitui entre as formas: suave – ondulado e ondulado, apresentando alguns alinhamentos de maior elevação, tanto ao norte como ao sul, que são considerados como consequências do tectonismo provocado pelo soerguimento da Borborema.

Figura 09 – Cotas altimétricas do município de Cajazeiras – PB



Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

3.2.4 Solo

De acordo com o levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado da Paraíba, (SEPLAN, 1997) o município de Cajazeiras-PB é formado basicamente por três tipos de solos principais: o NC 01 que corresponde a classe dos solos Brunos não Cálcicos, o RE 18 e 21 que corresponde a classes dos solos Litólicos Eutróficos, e o V 4 que corresponde aos Vertissolos.

A classe de solos Bruno não Cálcico de acordo com o estudo de solo SEPLAN-PB (1997) apresentam um horizonte A, duro ou muito duro quando seco, de estrutura normalmente maciços ou em blocos, fracamente desenvolvidos e de coloração clara contrastando com o horizonte B avermelhado, que se apresenta em blocos subangulares ou angulares, sendo, muitas vezes, prismática. Ocorrem em relevo suave ondulado e raramente ondulado, com declividades variando geralmente de 3 a 15%.

O tipo de solo mais variado presente na área são os Litólicos Eutrófico, esta classe de solo compreende solos pouco desenvolvidos, muito arenosos, profundos, com soma de bases (valor S), capacidade de permuta de cátions (valor T) e saturação de bases (V%) muito baixas, fortemente drenadas e com bastantes materiais primários de fácil intemperização, desenvolvidos a partir de granitos e migmatitos, referido ao Pré-Cambriano. Ocorrem basicamente em áreas de relevo plano, suave ondulado e ondulado (SEPLAN, 1997).

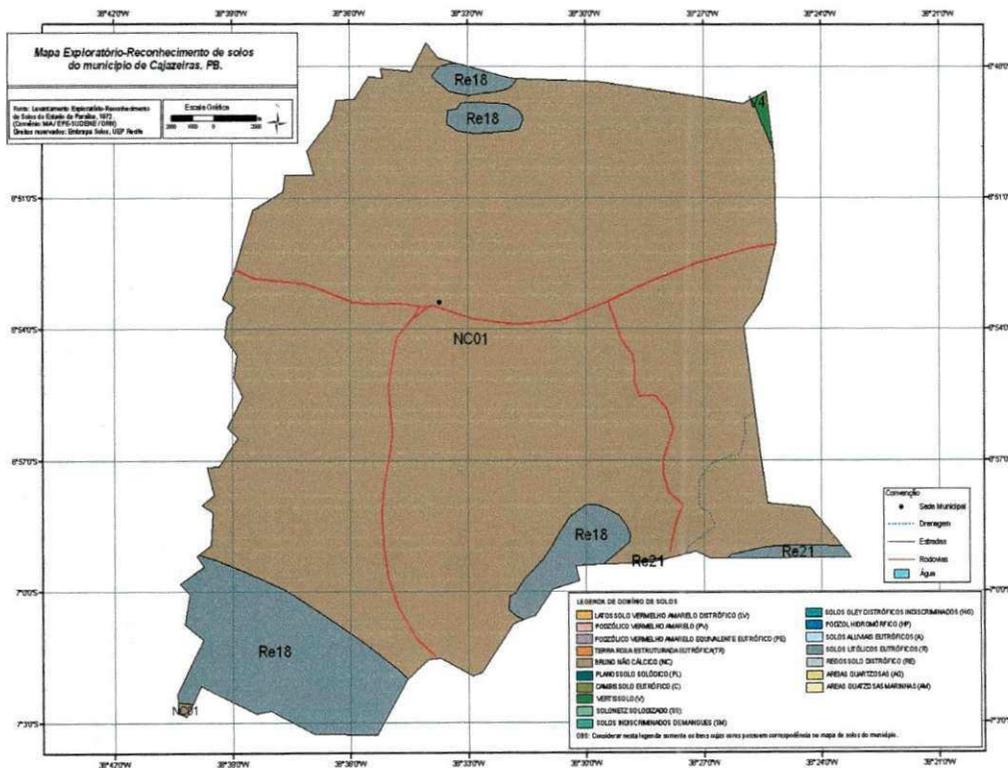
O RE 18 apresenta horizonte A fraco, textura arenosa e/ou média, fase pedregosa e rochosa, caatinga hipoxerófila, relevo forte ondulado e montanhoso, substrato gnaiss e granito e afloramento de rocha (SEPLAN, 1997).

Enquanto isso o RE 21 contém horizonte A fraco, textura arenosa, fase pedregosa e rochosa, caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado, substrato gnaiss e granito (SEPLAN, 1997).

O outro tipo de classe de solo encontrado em quantidade muito reduzida na área é o Vertissolo, esta classe compreende solos minerais com alto conteúdo de argila, apresentam elevada capacidade de troca de cátions, em virtude da grande quantidade de argila. É notável a capacidade de dilatação e contração da massa do solo, em decorrência da elevada atividade de argila. Durante o período seco, a massa se contrai formando fendas que vão desde a superfície até a parte baixo dos perfis. No período de chuvas, o solo se reumedece, dilata-se, fica muito plástico e

pegajoso, tornando-se muito difícil ou mesmo impraticável o uso de máquinas agrícolas nos mesmos (SEPLAN, 1997).

Figura 10 – Mapa de solos do município de Cajazeiras – PB



Fonte: SEPLAN (1992)

3.2.5 Vegetação

De acordo com o projeto Radambrasil (1981) o município de Cajazeiras-PB, predomina em grande parte do seu território uma cobertura vegetal de caatinga arbórea aberta sem palmeiras, e uma agricultura cíclica. Em contrapartida, numa porção mais reduzida ao sul do mesmo, predomina uma pequena faixa de caatinga arbórea densa com palmeiras.

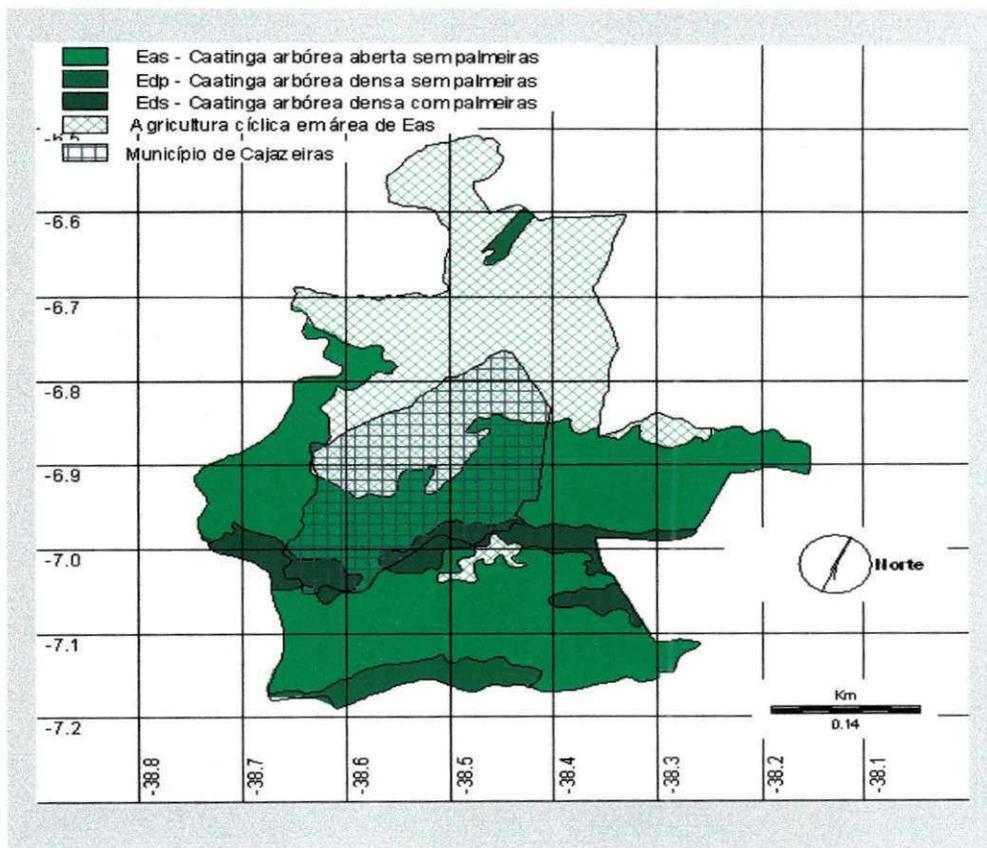
A tabela abaixo apresenta melhor as principais espécies vegetais encontradas neste município.

Quadro 07 – Principais espécies vegetais encontradas no município de Cajazeiras-PB.

Nome Popular	Nome Científico
Aroeira	Schinus terebenthifolius Raddi.
Angico	Pipatadenia macrocarpa Benth.
Catingueira	Caesalpinia pyranidalis Tul.
Cumaru	Torresea cearensis Fr. All.
Jurema Branca	Pithecolobium domosum Benth.
Jurema Preta	Mimosa acustistipula Benth.
Juazeiro	Zizyphus joazeiro Mart.
Jucá	Caesalpinia ferrea Mart.
Marmeleiro Branco	Cróton sincorensis Mart.
Mororó	Bauhinia forticata Link.
Mufumbo	Combretum laxum Jacq.
Pau Darco	Tecoma impetitiginosa Mart.
Pereiro	Aspidosperma perifolium Mart.

Fonte: Braga, s/d, organizado pelo autor

Figura 11 – Cobertura Vegetal da Área de Cajazeiras – PB



Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

3.3 Caracterização Socioeconômica

Segundo Mascarenhas et al., (2005) o município de Cajazeiras-PB foi criado pela lei nº 92 de 23 de Novembro de 1.863 e instalado em 23 de Novembro de 1.864.

De acordo com último censo do IBGE (2010), a comunidade possui uma população de 58.437 habitantes, traduzindo-se num Produto Interno Bruto de 6.937 reais.

Desse total de habitantes o número de alfabetizados com idade igual ou superior a 10 anos é de 33.293 o que corresponde a uma taxa de alfabetização de 74,9% (MASCARENHAS et al., 2005, p.9).

O Município contém ainda cerca de 14.177 domicílios particulares e permanentes, destes 11.020 possuem esgotamento sanitário, 10.696 são abastecidos pela rede geral de água e 9.762 dispõem de serviço de coleta de lixo.

No setor de saúde, o serviço é prestado por 38 unidades ambulatoriais e 04 hospitais com 178 leitos. A educação conta com o concurso de 104 estabelecimentos de ensino fundamental e 11 colégios de ensino médio (MASCARENHAS et al., 2005, p.9).

A agropecuária, seguida da indústria de pequeno porte e comércio constituem as principais atividades econômicas da comunidade.

O total de empresas atuantes com CNPJ é de 907. Para atividades culturais e de lazer a cidade dispõe de 02 bibliotecas, associações recreativas, 01 ginásio poliesportivo, 04 jornais diários e 02 semanais, além de contar com 04 estações repetidoras de TV e 04 estações de rádio FM (MASCARENHAS et al., 2005).

O município dispõe de 04 agências bancárias, contando ainda com juizado de pequenas causas, sede de comarca com juízes designados e conselho tutelar. Em termos de infraestrutura urbana apresenta 75% das vias pavimentadas e 82% iluminadas. A administração municipal oferece incentivos fiscais para atração de investimentos e propiciar o incremento da atividade econômica, participando de convênios com os governos estadual e federal visando à prestação de auxílio social as comunidades carentes, as quais são apoiadas pelo Programa Comunidade Solidária (MASCARENHAS et al., 2005).

CAPÍTULO 4: ANÁLISE DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS – PB

Este capítulo expõe os resultados da pesquisa no que diz respeito a susceptibilidade ou existência de uma desertificação de causa natural/climática, antrópica, ou antropoclimática na área em estudo. Mesmo optando pela análise das causas (função climática, função litológica e função topográfica) separadamente, a interação entre estas funções se faz presente para o melhor entendimento da dinâmica natural e suas relações com o atual estágio de degradação da área de estudo.

4.1 Análise da dinâmica natural/climática

Para melhor compreensão da dinâmica natural da área e suas relações com os possíveis processos de desertificação, foi feito um estudo climático por meio do balanço hídrico sequencial, elaborado com base nos dados médios mensais de precipitação obtidos por meio dos boletins da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 1990) e de temperatura estimados por intermédios das Equações de Regressão de Figueiredo (1984), dos postos pluviométricos de Cajazeiras, Engenheiro Ávidos e São Gonçalo, com vistas a identificar ou não uma mudança climatológica que possa ter induzido a instalação da degradação na área.

Para considerar a função litológica foram analisados os principais constituintes minerais dispostos nas rochas deste município uma vez que estes, sob ação do intemperismo, são responsáveis por características físicas e químicas dos solos e que podem indicar o grau de suscetibilidade que estes apresentam frente aos processos erosivos.

No mais, foi considerada também a variação topográfica, já que esta pode, dependendo das cotas altimétricas provocar maior ou menor remoção do material pedogenético, influenciando na morfologia e no arraste de nutrientes químicos e orgânicos do solo permitindo a instalação do processo de desertificação.

A análise das funções climática, litológica e topográfica permite uma compreensão geral do ponto de vista natural enquanto variáveis capazes de causar modificação no ambiente gerando um processo de desertificação.

4.1.1 Função Natural/Climatológica

Para esta análise foram considerados os dados gerados por meio do balanço hídrico do município de Cajazeiras-PB que estão expostos no Quadro 08.

Quadro 08 – Balanço Hídrico do Município de Cajazeiras-PB

Mês	T° C	PREC. (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)	EXC (mm)	DEF (mm)
Janeiro	26.8	101,4	170,5	101,4	0	69,1
Fevereiro	26.3	168,4	159,6	159,6	0	0
Março	26.6	252	161,2	161,2	0	0
Abril	25.8	169,1	141	141	27,7	0
Mai	25.5	67,2	117,8	117,8	0	0
Junho	25.3	27,8	108,8	77,32	0	31,6
Julho	25.4	13	108,5	13	0	95,5
Agosto	26.1	4,1	130,2	4,1	0	126,1
Setembro	26.9	6,1	138	6,1	0	131,9
Outubro	27.4	11,1	99,2	11,1	0	88,1
Novembro	27.7	17,2	168	17,2	0	150,8
Dezembro	27.0	41,1	176,7	41,1	0	135,6
Total	-	880,6	1679	850,8	0	828,7

Fonte: SUDENE (1990)

Os dados do balanço hídrico revelam que ao longo das cinco décadas estudadas – 1933-1988 – a pluviometria média da área foi em torno de 880,6 mm, não se constatando uma continuação relativamente longa de aumento ou diminuição brusca de precipitação e temperatura necessária para se caracterizar um clima diferente do então vigente na área e comprometer a estabilidade natural existente.

Além disso, demonstra-se também a não ocorrência de variações nas condições climáticas no município durante o espaço de tempo estudado, revelando assim, um equilíbrio entre o ambiente estudado e o clima não intensificando nem provocando nenhum processo mais grave de degradação como a desertificação.

A análise do clima revelou que os valores de precipitação associados aos números de meses secos ao longo dos anos indicam a baixa quantidade de água disponível para a decomposição química das rochas influenciando no desenvolvimento de perfis de solos condizentes com as condições climáticas e litológicas, constituindo assim um equilíbrio entre o clima, o solo e a litologia da área.

Além disso, as precipitações escassas e, sobretudo, a má distribuição das chuvas, aliada a um déficit hídrico no solo, são indicativos de um estresse hídrico que se reflete sobretudo na formação de uma paisagem xérica com suscetibilidade a processos erosivos (LUSTOSA, 2004).

Em fim, as condições climáticas apenas contribuem para aumentar o aspecto seco da paisagem, influenciando na baixa capacidade de regeneração do ambiente. Desta forma, suas especificidades não chegam a torná-las um fator que cause uma desertificação na área, apenas contribua para mais futuramente tal existência ou não da problemática.

4.1.2 Função Litológica

No que toca ao estudo mineralógico, foram identificados como preponderantes os seguintes minerais nas amostras coletadas do Município de Cajazeiras-PB: Feldspato, Plagioclásio, Biotita e Quartzo. Os minerais acessórios identificados nesse conjunto litológico foram zircão, apatita e titanitas. Os minerais secundários são muscovitas, argilominerais, minerais opacos e allanita.

Para tanto, esses minerais encontrados principalmente o Feldspato e o Quartzo são extremamente resistentes aos processos de alteração, devido a suas próprias características físicas.

Desta forma, como as rochas deste município possuem porcentagens significativas destes minerais, estas imprimem maior resistência ao processo intempérico, e conseqüentemente a formação de solos mais desenvolvidos, já que influenciam diretamente nas reações químicas com a água e com as atividades biológicas dos organismos.

Desta maneira, como o intemperismo, principalmente o físico é uma característica de clima semiárido, marcado pelo déficit hídrico, como solos mal formados com camadas dentriticas angulosas provenientes da desagregação mecânica das rochas também o é, a litologia do município de Cajazeiras-PB mostra

que está em harmonia com as condições climáticas da região, pois os resultados desta interação são solos mal formados, pouco desenvolvidos e pobres em nutrientes, fato encontrada neste município, pois estudos da SEPLAN revelam que mais de 90% da área de estudo encontram-se formada por solos Brunos não Cálcicos (NC 01) e Litólicos Eutróficos (RE 18 e RE 21) que são solos jovens, pouco desenvolvidos, mal formados, com deficiência hídrica, muito duro quando seco e de estrutura normalmente maciços ou em blocos.

Só seria possível uma formação dos solos mais ricos em nutrientes e bem desenvolvidos se existisse uma maior disponibilidade de água no sistema, o que aumentaria as reações químicas existente nas rochas e conseqüentemente daria características diferenciadas aos solos do município estudado, fato inexistente encontrado na área.

O que realmente existe no município são solos mal formados, reflexo dessa continua interação e equilíbrio entre essa litologia existente e baixa disponibilidade hídrica, comandada pelas condições de semiaridez do clima.

4.1.3 Função Topográfica

No que toca a dinâmica topográfica constatou-se por meio de estudos do projeto RADAMBRASIL (1981) que as cotas altimétricas do município não ultrapassam 400 metros. Isso reflete um processo regular de remoção e adição de material pedogenético, já que tanto a litologia como a própria dinâmica das chuvas não permitem grande movimento de remoção e deposição de material mineral que formará os solos.

Sendo assim, o equilíbrio da área de estudo seria mostrado se a formação dos solos se constituísse de forma frágil e lenta. O que realmente se confirma, pois os solos do município são em geral pouco espessos e bastantes jovens, sendo representado principalmente pela classe dos brunos não cálcicos e litólicos eutróficos (ver mapa da página 43).

Entretanto, os solos da área de estudo não refletem somente essa interação com a topografia do terreno, mas com todos os demais fatores de formação (clima, material de origem, organismos vivos e tempo) o que determina uma particularidade do sistema ambiental seco.

Portanto, as análises das funções climáticas, litológicas e topográfica revelaram a existência de um equilíbrio entre todas as instancias. Desta forma, pode-se concluir através dessas funções que não existe desertificação do tipo natural neste município, pois não existiu nenhum desequilíbrio em nenhuma das instâncias capaz de provocar uma modificação no ambiente climático do município estudado capaz de gerar um processo de desertificação.

4.2. Análise da dinâmica humana/antrópica

O estudo das relações de causa e efeito da degradação da área com sua dinâmica socioeconômica e a qualidade de vida de seus habitantes foi realizado pela análise de estatísticas existentes no IBGE, Diagnósticos do Município de Cajazeiras-PB e Secretaria de Planejamento do Estado da Paraíba.

Nesse sentido, os resultados adquiridos através dos valores ponderados dos sete parâmetros utilizados expõem melhor o resultado da susceptibilidade ou da existência de uma desertificação do tipo antrópica na área em estudo.

Aspectos Sociais

O parâmetro aspectos sociais foi subdividido em: As1 - Taxa de analfabetismo, As2 - Tipo de habitação, As3 – Qualidade de vida da população.

Quadro 09 – As1 - Taxa de analfabetismo.

Classes	Valor ponderado
0%	1
0,1 - 5%	2
5,1 - 10%	3
10,1 - 15%	4
15,1 - 20%	5
20,1 - 25%	6
25,1 - 30%	7
30,1 - 35%	8
35,1 - 40%	9
> 40%	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

O grau de analfabetismo como afirma Dill (2007, p. 48) “avalia o percentual de pessoas analfabetas em determinada faixa etária”. Usualmente é considerada a faixa etária de 15 anos ou mais, isto é, o analfabetismo avaliado acima da faixa etária onde, por lei, a escolaridade seria obrigatória.

Desta forma, este parâmetro vem demonstrar que quando a taxa de analfabetismo do município for 0%, o valor ponderado será 1 e, conseqüentemente melhor situação. Quando a o analfabetismo for maior que 40%, o valor ponderado será 10, e conseqüentemente a deterioração será maior.

No município de Cajazeiras – PB, segundo a PORTARIA Nº 2.025/GM set/2004 a taxa de analfabetismo é de 27,25%, o que se traduz metodologicamente de acordo com Dill em valor ponderado 7, ou seja, relativamente grave.

Quadro 10 – As2 - Tipo de habitação

Classes	Valor ponderado
Casa de alvenaria boa	1
Casa de alvenaria média	2
Casa de alvenaria ruim	3
Casa de alvenaria e taipa	5
Casa de taipa boa	7
Casa de taipa ruim	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

O tipo de habitação como afirma Dill (2007, p. 48) “está ligada diretamente a qualidade de vida da população residente no local”. Casa de alvenaria com boa qualidade o valor ponderado será 1, e conseqüentemente melhor situação. Casa de taipa ruim o valor ponderado será 10, e conseqüentemente pior situação.

No município de Cajazeiras-PB em prática de campo constatou-se a presença de casas de alvenaria entre média e ruim, implicando metodologicamente de acordo com Dill em valor ponderado 2, ou seja, relativamente aceitável .

Quadro 11 – As3 – Qualidade de vida da população.

Classe	Valor ponderado
Boa	1
Média	5
Ruim	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Rosário & Brennsen (1994, apud Dill, 2007) consideram que a qualidade de vida da população depende de planejamento e organização do ambiente, pois interferências indevidas no mesmo podem conduzir à ruptura da estabilidade dos sistemas que o compõem, com reflexos inevitáveis na organização econômica e social.

Desta forma, se a qualidade de vida que segundo esse aporte teórico citado acima for boa, o valor ponderado será 1 e, conseqüentemente melhor situação. Se for ruim, valor ponderado 10%, conseqüentemente pior situação.

No município de Cajazeiras-PB em prática de campo constatou-se a presença de um planejamento e organização do ambiente médio, marcado por uma compreensão limitada daqueles de que não se pode exaurir os recursos além da própria capacidade produtiva do patrimônio natural, o que metodologicamente de acordo com Dill (2007) se reflete em valor ponderado 5, ou seja, relativamente preocupante.

Aspectos Econômicos

O parâmetro aspectos econômicos foi subdividido em: Ae1 - Nível de renda das famílias e Ae2 - Satisfação econômica segundo a comunidade.

Quadro12 – Ae1 - Nível de renda das famílias

Classes	Valor ponderado
< 1 salário	10
1,1 – 3	9
3,1 – 6	8
6,1 – 9	7
9,1 – 12	6
12,1 – 15	5
15,1 – 18	4
18,1 – 21	3
21,1 – 24	2
> 24	1

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

A renda das famílias como afirma Dill (2007, p. 50) “está diretamente ligada à qualidade de vida, uma vez que aumentando a renda ocorre a possibilidade de

melhores moradias, educação, melhor alimentação, vestuário, lazer entre outras atividades”. Se a renda familiar for < 1 salário o valor ponderado será 10, e conseqüentemente maior deterioração. A melhor situação ocorre se o valor ponderado for 1.

No município de Cajazeiras – PB, segundo Alencar (2009, p. 60) “a renda das famílias consiste em mais de 60% entre meio e dois salários mínimo”, o que se traduz metodologicamente de acordo com Dill (2007) em valor ponderado 9, ou seja, grave.

Quadro 13 – Ae2 – Satisfação econômica segundo a comunidade

Classe	Valor ponderado
Alta	1
Média	5
Baixa	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Este parâmetro vem demonstrar como se encontra a real satisfação econômica das comunidades do município de Cajazeiras-PB. Se for alta, o valor ponderado será 1 e, conseqüentemente melhor situação. Se for baixa, valor ponderado 10%, conseqüentemente pior situação.

Nesse referido município, em prática de campo, constatou-se que embora as pessoas da comunidade afirmem a ideia de sua satisfação econômica seja ruim, mas percebe-se que a real situação não é essa, pois estas recebem auxílio mensal de vários programas do governo federal, além de aposentadorias de pessoas que vivem na maioria das casas. Alia-se a isso uma pequena produção agrícola anual que ajuda ao seu sustento e uma pequena criação de animais, bovinos, caprinos ou suínos que auxiliam na renda. Isso leva-nos a aferir a ideia de que a situação disposta é relativamente boa, aceitável o que se traduz em valor ponderado 5 ou seja, médio.

Uso e Ocupação do Solo

O parâmetro uso e ocupação do solo foi subdividido em: Us1 – Conflitos ambientais, Us2 – Área a reflorestar e Us3 – Monocultura.

Quadro 14 – Us1 – Conflitos ambientais

Classes	Valor ponderado
---------	-----------------

0	1
Até 10%	2
10,1 - 20%	3
20,1 - 30%	4
30,1 - 40%	5
40,1 - 50%	6
50,1 - 60%	7
60,1 - 70%	8
70,1 - 80%	9
Acima de 80%	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como bem afirma Dill (2007, p. 54), “conflitos ambientais são deteriorações causadas pelo homem ao usar os recursos naturais”, como por exemplo: Agricultura e pastagem em áreas inadequadas sem aptidão de uso (áreas com declividades acentuadas, áreas de preservação permanente), inexistência de técnicas conservacionistas nas propriedades, lançamento de dejetos diretamente nos corpos de água, queimadas, entre outras.

Desta forma, quando o município tiver conflitos acima de 80% o valor ponderado será 10, conseqüentemente maior deterioração, e quando no município existir menores conflitos, melhor situação.

Em prática de campo foi possível constatar que cerca de 70% das propriedades usam os recursos de maneira que causam a deterioração da natureza, pois embora não se note o uso de áreas de preservação, mas no que toca ao uso de área declivosas para pecuária e agricultura, o uso das queimadas aliada a falta de técnicas conservacionistas e lançamentos de dejetos nos corpos d’água, são constantes. Isso se traduz em valor ponderado 8 ou seja, grave.

Quadro 15 – Us2 – Área a reflorestar

Classes	Valor ponderado
0	1
Até 10%	2
10,1 - 20%	3
20,1 - 30%	4
30,1 - 40%	5

40,1 - 50%	6
50,1 - 60%	7
60,1 - 70%	8
70,1 - 80%	9
Acima de 80%	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Segundo Dill (2007, p. 55) "a pressão antrópica exercida sobre a vegetação nativa de uma área, implica em um conjunto de consequências sempre negativas quanto mais numerosas forem os fatores que resultem em tal diminuição".

Desta forma, se existir áreas no município a serem florestadas acima de 80%, o valor ponderado será 10, conseqüentemente pior situação, e logicamente quanto menor a porcentagem de áreas a ser reflorestada melhor situação.

Com relação à área a reflorestar observou-se por meio de imagens de satélites que cerca de 70% do município encontram-se praticamente sem cobertura vegetal, ou seja, susceptíveis a intensificação dos processos erosivos. Para tanto, isso se traduz metodologicamente com Dill em valor 8, ou seja grave.

Quadro 16 – Us3 – Monocultura

Classes	Valor ponderado
0	1
Até 10%	2
10,1 - 20%	3
20,1 - 30%	4
30,1 - 40%	5
40,1 - 50%	6
50,1 - 60%	7
60,1 - 70%	8
70,1 - 80%	9
Acima de 80%	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Segundo Dill (2007, p. 56) "Monocultura é a cultura exclusiva de um produto agrícola". Normalmente este tipo de cultura acarreta sérios problemas aos recursos naturais solo, flora, fauna e recursos hídricos, já que a substituição da cobertura

vegetal original, geralmente com várias espécies de plantas, por uma cultura única, é uma prática danosa ao solo

Desta forma, quanto maior a utilização da monocultura nas propriedades rurais acima de 80%, o valor ponderado será 10, conseqüentemente pior situação, entretanto se ocorrer à inexistência de uma monocultura, valor ponderado 1, conseqüentemente melhor situação.

No município de Cajazeiras-PB, através da prática de campo constatou-se que apenas 20% de suas terras são ocupadas por monoculturas, portanto, pode-se considerar valor ponderado 2 como satisfatório.

Diagnóstico Ambiental

O parâmetro diagnóstico ambiental foi subdividido em: Da1 – Áreas de deposição inadequada de resíduos, Da 2 – Destino dos resíduos sólidos urbanos, Da3 – Tratamento de esgotos, Da 4 – Aplicação de agrotóxicos.

Quadro 17 – Da1 – Áreas de deposição inadequada de resíduos

Classe	Valor ponderado
Nenhuma área de deposição inadequada encontrada	1
1	3
2	5
3	7
≥4	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Este parâmetro vem a demonstrar a atual situação do município de Cajazeiras – PB no que tange a deposição inadequada de resíduos sejam eles sólidos ou líquidos. Desta forma, quanto maior o número de áreas inadequadas para a deposição de resíduos, valor ponderado 10, conseqüentemente pior situação.

Através da prática de campo, constataram-se muitas áreas de deposição inadequada desses resíduos, principalmente na zona rural. Em relação à zona urbana o número é bem menor, entretanto à medida que se considera a zona urbana e rural do município, pode-se confirmar a existência de mais de 4 áreas de deposição, o que traduz-se metodologicamente de acordo com Dill (2007) em valor ponderado 10, ou seja grave.

Quadro 18 – Da 2 – Destino dos resíduos sólidos urbanos

Classe	Valor ponderado
Aterro Sanitário	1
Enterrado	5
Enterrado e depositado a céu aberto	7
Lixão	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Segundo Dill (2007, p. 59) “hoje cada brasileiro produz em média quinhentos gramas de lixo por dia, e dependendo do lugar que mora e seu poder aquisitivo, pode chegar a mais de um quilo”. Desta forma, Se o lixo não tiver o destino final adequado, ocorrerá à contaminação dos recursos naturais (solo, recursos hídricos, fauna, homem), causando a deterioração ambiental.

Deste modo Se o lixo recolhido dentro do município for lançado diretamente em um lixão, o valor ponderado será 10, conseqüentemente pior situação. Se este lixo tiver o destino correto em aterro sanitário o valor ponderado será 1, conseqüentemente melhor situação.

No município de Cajazeiras-PB, segundo Alencar (2009, p. 59) o destino dos resíduos sólidos urbanos é coletado em boa parte pela coleta pública, na qual se destina uma parte para a reciclagem, o resto do que não é reciclado mais 32, 60% é destinado para ser enterrado e depositado a céu aberto.

Desta forma, metodologicamente o município de Cajazeiras-PB apresenta valor ponderado em torno de 7, ou seja relativamente grave.

Quadro 19 – Da3 – Tratamento de esgotos

Classe	Valor ponderado
ETC OU STEC	1
Fossa	5
Fossa e eliminação livre	7
Eliminação livre	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como bem diz Dill (2007) com a utilização da água para abastecimento, como consequência há a geração de esgotos. Se a destinação deste esgoto não for adequada, acabam causando a deterioração ambiental através da contaminação

das águas superficiais e subterrâneas, solo, problemas estéticos, de odor, dano ou morte da biota aquática, encarecimento do tratamento para uso doméstico.

Desta maneira, se o esgoto produzido dentro do município for tratado em uma estação de tratamento de esgoto o valor ponderado será 1, e conseqüentemente melhor situação.

Em relação ao município de Cajazeiras – PB, até existe uma estação de tratamento, porém sua utilização é muito insignificante. De acordo com Alencar (2009, p. 59) “65, 30% dos dejetos dos esgotos são destinados a fossas ou estão a céu aberto, livre”. O que traduz metodologicamente em valor ponderado 7 ou seja, situação relativamente grave.

Quadro 20 – Da 4 – Aplicação de agrotóxicos.

Classes	Valor ponderado
0% das propriedades	1
Até 10%	2
10,1 - 20%	3
20,1 - 30%	4
30,1 - 40%	5
40,1 - 50%	6
50,1 - 60%	7
60,1 - 70%	8
70,1 - 80%	9
Acima de 80%	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

De acordo com Dill (2007, p. 62) “os agrotóxicos são substâncias químicas (herbicidas, pesticidas e inseticidas) utilizadas em produtos agrícolas e pastagens, com a finalidade de preservá-los da ação danosa de seres vivos”. Além disso, “o uso intenso de agrotóxicos leva à deterioração dos recursos naturais, solo, água, flora e fauna, levando a desequilíbrios biológicos e ecológicos” (DILL, 2007, p. 62).

Desta forma, Se ocorrer aplicação de agrotóxicos em mais de 80% das propriedades do município, o valor ponderado será 10, e conseqüentemente pior situação.

Em trabalho de campo constatou-se que 90% das propriedades rurais utilizam agrotóxico de forma indiscriminada, o que traduz de acordo com Dill (2007) em valor ponderado 10, ou seja, grave.

Estrutura Urbana

O parâmetro estrutura urbana foi subdividido em: Eu 1 – Energia elétrica nas residências, Eu 2 – sistema de abastecimento d'água (% de água tratada), Eu 3 – Escolas, Eu 4 – Área de lazer, Eu 5 – Segurança pública, Eu 6 – Coleta de resíduos sólidos, Eu 7 – Iluminação pública, Eu 8 – Arborização urbana/rural.

Quadro 21 – Eu 1 – Energia elétrica nas residências

Classes	Valor ponderado
< 20%	10
20 – 29	9
30 – 39	8
40 – 49	7
50 – 59	6
60 – 69	5
70 – 79	4
80 – 89	3
90 – 99	2
100%	1

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Segundo Dill (2007, p. 65) “a energia elétrica se apresenta como uma importante ferramenta para o homem melhorando sua qualidade de vida através do uso domiciliar ou como insumo ao processo produtivo”.

Desta forma, As propriedades onde 100% possuem energia elétrica, o valor ponderado será 1, melhor situação. Locais onde < 20% das propriedades possuem energia elétrica, o valor ponderado será 10 e conseqüentemente a pior situação.

Em relação ao município de Cajazeiras-PB segundo a Energiza, cerca de 90% das propriedades possuem energia elétrica, o que se traduz metodologicamente de acordo com Dill (2007) em valor ponderado 2, ou seja satisfatório.

Quadro 22 – Eu 2 – sistema de abastecimento d'água (% de água tratada)

Classes	Valor ponderado
< 20%	10
20 – 29	9
30 – 39	8
40 – 49	7
50 – 59	6
60 – 69	5
70 – 79	4
80 – 89	3
90 – 99	2
100%	1

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como bem afirma Dill (2007, p. 66) “à água é muito importante na vida das pessoas, pois, é utilizada para o consumo humano (beber, banho, lavar roupas etc.) e dessedentação animal”.

O abastecimento de água para a população está ligado à qualidade de vida das pessoas que residem no município. Locais com 100% das casas com água tratada, o valor ponderado será 1, conseqüentemente melhor situação, entretanto, locais com menos de 20% de água tratada pior situação.

Em relação ao município de Cajazeiras-PB, Alencar (2009, p. 58) afirma que “o abastecimento de água tratada é feito através de fervura, filtração e cloração, cobrindo 76, 02% das residências”, o que se traduz metodologicamente de acordo com Dill (2007) em valor ponderado 4, ou seja, relativamente estável.

Quadro 23 – Eu 3 – Escolas

Classe	Valor ponderado
Suficiente	1
Insuficiente	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como bem certifica Dill (2007), as escolas formam cidadãos educados para a vida nesses tempos de acentuado e rápido progresso técnico, e fornecem a juventude as noções de respeito, dignidade, honestidade, valores sociais, preparando os jovens para a vida.

Nessa perspectiva este parâmetro analisa a disponibilidade de escolas dentro do município, se o número de escolas é insuficiente para atender os alunos, o valor ponderado será 10, conseqüentemente a pior situação, entretanto se o número de escolas for suficiente o valor ponderado será 1 conseqüentemente melhor situação.

De acordo com Mascarenhas et al., (2005) existem 104 estabelecimentos de ensino fundamental e 11 colégios de ensino médio. Deste modo, o número de escolas presentes no município é suficiente, pois além desse número de estabelecimentos, estes apresentam no geral classes com mais 30 alunos por turma, e boa infraestrutura básica para a aprendizagem, como cadeiras confortáveis para assento, material didático de boa qualidade, laboratório de informática e sala de áudio visual. Desta forma, de acordo com Dill (2007) se traduz em valor ponderado 1 ou seja satisfatório, suficiente.

Quadro 24 – Eu 4 – Área de lazer

Classe	Valor ponderado
Suficiente	1
Insuficiente	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como atesta Dill (2007, p. 67) “As áreas de lazer são espaços públicos, cujo acesso da população é livre”. Estes espaços são importantes para a sociedade, uma vez que as pessoas procuram estes locais para descontrair nos finais de tarde, finais de semana, pois existe muito verde, bancos para sentar, brinquedos para crianças e infraestrutura adequada para recreação.

Desta maneira, se as áreas de lazer do município forem suficientes o valor ponderado será 1 e conseqüentemente a melhor situação, entretanto se o número de áreas de lazer for insuficiente o valor ponderado será 10 conseqüentemente pior situação.

Em prática de campo constatou-se que existem as áreas de lazer são suficientes para a satisfação das necessidades de lazer das pessoas, no entanto não apresentam infraestrutura satisfatória para proporcionar descanso e relaxamento da população no período de fim de uma jornada de trabalho e no período de férias. Desta forma, torna-se insuficiente, isso se traduz metodologicamente de acordo com Dill em valor ponderado 10, ou seja, grave.

Quadro 25 – Eu 5 – Segurança pública

Classe	Valor ponderado
Suficiente	1
Insuficiente	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como estabelece Dill (2007), a segurança pública vem estimulando reflexões e provocando debates a respeito de um problema que tem preocupado as famílias, as comunidades e todos aqueles que têm consciência de sua responsabilidade social.

Deste modo, se a segurança pública do município for suficientes o valor ponderado será 1 e conseqüentemente a melhor situação, entretanto se a segurança pública for insuficiente o valor ponderado será 10 conseqüentemente pior situação.

Através de pesquisas realizadas em jornais, sites de internet e programas de rádio constatou-se que o município não apresenta grandes problemas em relação à segurança pública, pois a queixa de problemas relacionados à violência é pequena. Isso o faz, metodologicamente de acordo com Dill (2007) em valor ponderado 1 ou seja suficiente, satisfatório.

Quadro 26 – Eu 6 – Coleta de resíduos sólidos

Classe	Valor ponderado
Todos os dias	1
3vezes por semana	3
2 vezes por semana	5
1 vez por semana	7
Não ocorre	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como declara Dill (2007, p. 68) “não é novo o fato de que as cidades produzem, diariamente, milhares de toneladas de lixo e que esse é um problema que vem se tornando cada vez maior”.

Contudo, se as coletas do lixo pelo poder público ocorrer em todos os dias úteis, o valor ponderado será 1, melhor situação entretanto se a Coleta de resíduos sólidos não ocorre o valor ponderado será 10 conseqüentemente pior situação.

No município de Cajazeiras-PB através da prática de campo comprova-se que a coleta de lixo é realizada duas vezes por semana, o que se traduz metodologicamente de acordo com Dill (2007) em valor ponderado 5 ou seja estável.

Quadro 27 – Eu 7 – Iluminação pública

Classes	Valor ponderado
< 20% das ruas com iluminação pública	10
20 – 29	9
30 – 39	8
40 – 49	7
50 – 59	6
60 – 69	5
70 – 79	4
80 – 89	3
90 – 99	2
100%	1

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como bem diz Dill (2007, p. 71) “a iluminação pública é importante para a qualidade de vida no município, uma vez que a luz interfere na rotina das pessoas em sua volta, ajudando a combater o crescimento da marginalidade e da violência”.

Desta forma, se o município apresentar 100% das ruas iluminadas, o valor ponderado será 1, melhor situação, contudo se a iluminação pública ocorre em menos de < 20% das ruas o valor ponderado será 10 consequentemente pior situação. No município de Cajazeiras-PB, 90% das ruas possuem iluminação o que traduz em valor ponderado 2, satisfatório.

Quadro 28 – Eu 8 – Arborização urbana/rural

Classes	Valor ponderado
< 20% das ruas/estradas com arborização	10
20 – 29	9
30 – 39	8
40 – 49	7
50 – 59	6
60 – 69	5

70 – 79	4
80 – 89	3
90 – 99	2
100%	1

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Como bem nos fala Dill (2007, p.71) “o crescimento das cidades ao longo dos anos provocou a diminuição das áreas verdes. A presença de vegetação em uma bacia hidrográfica é fundamental, trazendo qualidade de vida a seus habitantes”.

Deste modo, municípios que possuírem < 20% das ruas com arborização, o valor ponderado será 10 e conseqüentemente a pior situação.

Apesar de pequenos incentivos através de campanhas e doação de mudas por parte da administração pública, a sede do município apresenta apenas 30% de suas ruas arborizadas. Isto contribui em grande medida para o desconforto térmico durante todo ano. Desta forma, de acordo com Dill (2007) isso se traduz metodologicamente em valor ponderado 8 ou seja grave.

Situações de Risco

O parâmetro situações de risco foi subdividido em SR – 1 Queimada.

Quadro 29 – Sr – 1 Queimada

Classes	Valor ponderado
> 80% das propriedades fazem queimadas	10
70,1 – 80	9
60,1 – 70	8
50,1 – 60	7
40,1 – 50	6
30,1 – 40	5
20,1 – 30	4
10,1 – 20	3
<10 % 2	2
Sem queimadas	1

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Para Dill (2007), o impacto ambiental das queimadas preocupa a comunidade científica, ambientalistas e a sociedade em geral, pois elas afetam diretamente a física, a química e a biologia dos solos, alterando, ainda, a qualidade do ar em grandes proporções. Também interferem na vegetação, na biodiversidade e na saúde humana.

No município onde não ocorrerem queimadas, o valor ponderado será 1, conseqüentemente menor deterioração. No entanto, se ocorrer queimada em > 80% das propriedades o valor ponderado será 10, conseqüentemente pior situação.

Em trabalho de campo constatou-se que mais de 80% das propriedades utilizam das queimadas como técnicas de preparo da terra para o plantio. Portanto, o impacto ambiental causado por esta prática pode ser responsável pelo elevado índice de degradação da área.

Saúde Pública

O parâmetro saúde pública foi subdividido em: Sp1 – Doenças vinculadas à água da região, Sp2 – Atendimento médico, Sp3 – posto de saúde/hospitais.

Quadro 30 – Sp1 – Doenças vinculadas à água da região

Classe	Valor ponderado
Alta Incidência	10
Média Incidência	5
Baixa Incidência	1

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Este parâmetro vem demonstrar como se encontra a incidência de doenças vinculadas a água da região. Se for alta, o valor ponderado será 10 e, conseqüentemente pior situação. Se for baixa, valor ponderado 1%, conseqüentemente melhor situação.

Segundo a SIVER/MDDA – Secretaria Municipal de Cajazeiras – PB, citado por Alencar (2009, p. 59) o município de Cajazeiras nos últimos três anos apresentou uma taxa de doenças vinculadas à água em torno de 2% da população, sobretudo diarreias, o que se traduz metodologicamente de acordo com Dill (2007) em valor ponderado 1, ou seja, baixa incidência, desta forma, demonstra a boa qualidade da água.

Quadro 31 – Sp2 – Atendimento médico

Classe	Valor ponderado
Satisfatório	1
Insatisfatório	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Este parâmetro vem demonstrar como se encontra o atendimento médico no município de Cajazeiras – PB. Se for satisfatório, o valor ponderado será 1% e, conseqüentemente melhor situação. Se for insatisfatório, valor ponderado 10%, conseqüentemente pior situação.

No município de Cajazeiras-PB, segundo Alencar (2009, p.54), o atendimento médico é insatisfatório, principalmente no que diz respeito à falta de profissionais e equipamentos. Segundo ela, “a inexistência de profissionais especialistas como cirurgião pediátrico, torácico, neurologista, urologista e buco-maxilo facial entre outros consiste em um problema grave”. No caso dos equipamentos, faltam, sobretudo, materiais para exames neurológicos e mamografias.

Desta forma, metodologicamente de acordo com Dill (2007) em valor ponderado será 10, ou seja, insatisfatório, grave, refletindo bem a real situação não só do município, mas do Brasil, com falta de profissionais.

Quadro 32 – Sp3 – Posto de saúde/hospitais

Classe	Valor ponderado
Satisfatório	1
Insatisfatório	10

Fonte: Barbosa e Lustosa (2011)

Este parâmetro vem demonstrar como se encontra a disponibilidade dos postos de saúde e hospitais do município de Cajazeiras – PB. Se for satisfatório, o valor ponderado será 1% e, conseqüentemente melhor situação. Se for insatisfatório, valor ponderado 10%, conseqüentemente pior situação.

O município de Cajazeiras-PB segundo a PORTARIA Nº 2.025/GM set/2004 conta com 10 Posto de Saúde, 19 Centros de Saúde (inclusive Unidade de Saúde da Família), 1 Policlínica, 4 hospitais, 236 Leitos hospitalares, 8 Leitos obstétricos, 56 Leitos pediátricos, 37 Leitos clínicos e 135 Leitos cirúrgicos, o que se reflete em 4,2 habitantes por Leitos.

Desta forma, é satisfatório os estabelecimentos de saúde do município, e metodologicamente de acordo com Dill (2007) seu valor ponderado será 1, embora falta profissionais e equipamentos para trabalhar.

De forma mais clara e sucinta o quadro baixo expõem melhor todos os resultados encontrados e a real situação degradacional encontrada no município de Cajazeiras – PB.

Quadro 33 – Resultado geral simplificado

Parâmetro	Mín	Máx.	Grau de deteriorização Encontrado	(%)	
Aspectos Sociais	Taxa de analfabetismo	1	10	7	70%
	Tipo de Habitação	1	10	2	20%
	Qualidade de vida segundo a comunidade	1	10	5	50%
Aspectos Econômicos	Nível de renda das famílias	1	10	9	90%
	Satisfação econômica segundo a comunidade	1	10	5	50%
Uso e Ocupação do Solo	Conflitos ambientais	1	10	8	80%
	Área a reflorestar	1	10	8	80%
	Monocultura	1	10	2	20%
Diagnóstico Ambiental	Área de deposição inadequada	1	10	10	100%
	Destino dos resíduos sólidos urbanos	1	10	7	70%
	Tratamento de esgoto	1	10	7	70%
	Aplicação de agrotóxicos.	1	10	10	70%
Estrutura Urbana	Energia elétrica nas residências	1	10	2	20%
	Sistema de abastecimento	1	10	4	40%
	Escolas	1	10	1	10%
	Área de lazer	1	10	10	100%
	Segurança Pública	1	10	1	10%
	Coleta de resíduos sólidos	1	10	5	50%
	Iluminação pública	1	10	2	20%
	Arborização urbana/rural.	1	10	8	80%
Situação de Risco	Queimadas	1	10	9	90%
Saúde Pública	Doenças V. à água da região	1	10	1	10%
	Atendimento médico	1	10	10	100%
	Postos de saúde/hospitais	1	10	1	10%
Total		25	250	134	53,6%

Fonte: Barbosa e Lustosa (2012)

Os resultados expostos no quadro acima mostraram que as condições socioeconômicas do município de Cajazeiras-PB não são satisfatórias. Isto pode refletir na suscetibilidade do processo de desertificação na área.

Sendo assim, do ponto de vista antrópico os resultados através dos dados socioeconômicos mostraram que o município de Cajazeiras-PB não se encontra em processo de desertificação, pois seu índice de degradação dista cerca de 53, 26%, e para se caracterizar como desertificação seria necessário pelo menos 70% de área degradada.

4.3 Análise da dimensão natural e humana integradas (antropoclimática)

As dimensões, natural e antrópica integradas no estudo de causas da desertificação podem constituir o tipo de desertificação denominada antropoclimática, fenômeno típico causado pela interação natural e humana.

A análise da dinâmica ambiental e socioeconômico do município de Cajazeiras-PB, localizado no Alto Sertão Paraibano, demonstrou que a desertificação ainda não se mostra presente, seja de causa natural típica através de variações climáticas, seja de causa antrópica, através de práticas degradacionais provocadas pelas atividades humanas.

Sendo assim, a desertificação do tipo antropoclimática ainda não se mostra presente neste município, pois não foi possível a constatação de nenhum indicador que mostre a ocorrência desse fenômeno, se constatou apenas uma susceptibilidade gerada pelos fatores que a formam.

No mais, a continuação das práticas degradacionais humanas, como queimadas, criação excessiva de bovinos e caprinos intensificada pelo processo de semiaridez já existente, pode ao longo do tempo levar ao surgimento de áreas desertificadas

Desta maneira, o que se mostra mais suscetível e provável de ocorrer neste município, é uma desertificação do tipo antropoclimática, já que este conta com condições climáticas bastantes severas intensificadas pelas secas e ações humanas muito prejudiciais ao meio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conjugações das funções litológicas, climáticas, topográficas e socioeconômicas revelaram a não existência do processo de desertificação no município de Cajazeiras-PB, seja ela natural, antrópica ou antropoclimática.

Segundo Lustosa (2004), a desertificação é um processo que causa transformações naturalmente irreversíveis nos ecossistemas, resultando, não só na mudança de cenário, mas, sobretudo, na funcionalidade dos seus elementos. O que parece não ter ocorrido no município de Cajazeiras-PB, pois apenas foi constatado um quadro grave de degradação do meio ambiente, que se não tomado como problema, pode levar definitivamente a desertificação.

A interferência humana por meio uso do solo e da vegetação, contribuiu com a mudança do cenário promovendo o surgimento de uma paisagem com aspecto desertificado, sobretudo no longo período de estiagem. A ação antrópica neste município afeta os mecanismos naturais que geraram a atual paisagem tornando-a susceptível a instalação de processos de desertificação.

Portanto, o município de Cajazeiras-PB necessita urgentemente de mudanças no padrão de utilização de suas terras face ao atual nível de degradação.

Verificou-se que a falta de uma política de recuperação das áreas degradadas contribuíram para a má qualidade de vida da população, necessitando urgentemente que as autoridades vigentes no município imprimam campanhas e projetos que envolvam maior valorização, preservação e sustentabilidade do meio.

Para tanto, torna-se relevante para a população cajazeirense à existência de mais trabalhos que tratem basicamente desses processos, como a desertificação, já que, esta além de inviabilizar em grande medida áreas para realização de atividades econômicas traz grandes prejuízos para o meio natural local, como a perda do solo e das espécies vegetais (flora) e animais (fauna) existente.

Além disso, seria interessante que fossem propostos estudos científicos, não só do campo de atuação do geógrafo (geografia), mas os campos das demais ciências como, a Biologia, a Ecologia e tantas outras, comecem a dar mais relevância a essa problemática, pois juntas as demais áreas do conhecimento podem de forma simplória realizar estudos integrados que ajudem a compreender este estado de desequilíbrio do meio (resistasia), e a partir daí, começar a pensar estratégias de amenizar ou até barrar esse processo.

Em fim, é necessário um olhar mais consciente das autoridades políticas locais para se repensar o atual modelo e organização e produção do espaço, principalmente deste município, já que, este é um dos que apresenta mais modelos econômicos degradacionais, como a pecuária extensiva, a caprinocultura expansiva e os sistemas de plantios baseados nas queimadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **A problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical**. São Paulo, 1977.

ALENCAR, Joana D'arc Leite. **A geografia da saúde pública e a relação com a salubridade da população de Cajazeiras – PB**. Cajazeiras: UFCG, 2009.

ALVES, Jose Jakson Amancio. **Geocologia da caatinga no semiárido do nordeste brasileiro**. Universidade Estadual da Paraíba: (UEPB), 2007.

BARBOSA, Denilson Duarte; LUSTOSA, Jacqueline P. Gonçalves. **Estudo da degradação/desertificação no município de Cajazeiras – PB**. Enquadramento PIBIC, 2009/2010, 2010/2011 e 2011/2012.

BIRKELAND, P. W. **Pedology, Weathering, and Geomorphological Reseach**. New York: Oxford University Press, 1974.

BRAGA, Renato. **Plantas do Nordeste, especificamente do Ceará**. 4ª ed. Editora Universitária.

BRASILEIRO, Robson S. **Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação**. Recife-PE: Scientia plena vol. 5, num. 5, 2009.

CAVALCANTI, et al., **Desertificação e Desastres Naturais Na Região do Semiárido Brasileiro**. Recife: Revista Cadernos de Estudos Sociais. v. 22, n. 1, 2006.

CONTI, J. B. **O Conceito de Desertificação**. Rio Claro, SP: CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem, v. 3, p. 39-52, 2008.

CONTI, J. B. **Desertificação em Áreas Tropicais**. Universidad Autonoma del Estado de México, 1991.

CONTI, J.B. – **Clima e Meio Ambiente**. São Paulo: Atual Editora, 1998.

DILL, Paulo Roberto Jaques. **Gestão ambiental em bacias hidrográficas**. Santa Maria-RS, 2007.

FELICIO, Ricardo Augusto. **Mudanças Climáticas Globais e Implicações Locais**. São Paulo, 1996.

FERREIRA, D. G. **A desertificação no Nordeste do Brasil: diagnóstico e perspectiva**. Teresina, 1994.

GALVÃO, Ana Lúcia Costa de Oliveira. **Reconhecimento da susceptibilidade ao desenvolvimento de processos de desertificação no nordeste brasileiro, a partir da integração de indicadores ambientais**. Brasília – DF, 2001.

<http://www.ibge.gov.br> . Acesso em: 11 mar de 2012.

JUNIOR, Matallo. **Indicadores de Desertificação: histórico e perspectivas**. Brasília – DF: UNESCO, 2001.

JUNIOR, Matallo; SCHENKEL, Salatino Celso. (ORG). **Desertificação no mundo e no Brasil**. In: **Desertificação**. 2º ed. Brasília – DF, UNESCO, 1999.

LACERDA, Marta Aurélia Dantas; LACERDA, Rogério Dantas. **Planos de combate à desertificação no nordeste brasileiro**. Campina Grande: Revista de biologia e ciências da terra, 2004.

LIMA, José Roberto. **Especial: Desertificação e Semiárido: Desertificação no contexto da convivência com o Semiárido**. Ministério da Educação, junho de 2005.

LIMA, José Roberto. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca Pan-Brasil**. Secretaria de Extrativismo Desenvolvimento Rural Sustentável e Coordenação de Combate à Desertificação. 2006.

LUSTOSA, Jacqueline P. Gonçalves. **Caracterização morfológica, micromorfológica e mineralógica de três topossequências no município de Irauçuba – CE e suas relações com o processo de desertificação**. São Paulo: Rio Claro, 2004.

MASCARENHAS, et al., (ORG). **Serviço Geológico do Brasil. Diagnóstico do município de Cajazeiras, estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do. **Conceitos e teorias sobre desertificação em bacias hidrográficas - subsídios para abordagens metodológicas**. Coimbra: VI Seminário Latino Americano de Geografia Física, 2010.

NOLETO, Tania Maria Serra de Jesus. **Suscetibilidade Geoambiental das Terras Secas da Microrregião de Sobral/Ce a desertificação**. Fortaleza, 2005.

PORTARIA Nº 2.025/GM set/2004, **IBGE**: Indicadores sociais 2004.

RANDANBRASIL, Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral. Rio de Janeiro, 1981.

REIS, J. G. **Desertificação no Nordeste. SUDENE**. Recife, 1988

RODRIGUES et al., **Seminário sobre Desertificação no Nordeste**, SEMA, Brasília, 1996.

ROXO, M. J. **Warning society about desertification** in DVD, "LUCINDA: Land Care in Desertification Affected Areas: From Science Towards Application" – Sixth Framework Programme Priority 1.1.6.3: Global Change and Ecosystems. Lisboa ISBN 9789729347054, 2008.

ROXO, Maria José. **Panorama mundial da desertificação**. Professora Dra. do Departamento de Geografia e Planeamento da Universidade Nova de Lisboa. Pesquisadora do e-GEO Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional da UNL. Lisboa s/d.

SÁ, Iêdo Bezerra et al., **Desertificação no Semiárido brasileiro**. Conferência Internacional: Clima, Sustentabilidade e Desenvolvimento em Regiões Semiáridas. Fortaleza – Brasil: Agosto de 2010.

SAMPAIO, Everardo; SAMPAIO, Yony. **Desertificação: conceitos, causas, consequências e mensuração**. Recife: Editora da Universitária da UFPE, 2002.

SAMPAIO. Everardo V.S.B; ARAÚJO, Maria do Socorro. **Indicativos de desertificação no semiárido**. Recife, 2006.

SEPLAN. **Síntese do estudo de reconhecimento de solos em meio digital do Estado da Paraíba**. João Pessoa, 1972/1997.

SOUZA, Bartolomeu Israel de. **Cariri Paraibano: do silêncio do lugar a desertificação**. Porto Alegre, 2008.

SUERTEGARAY, Dirce M. Antunes. Desertificação: recuperação e desenvolvimento sustentável. In: GUERRA, Antônio J. Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

SUDENE – **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**. Vol.1 – Paraíba, série pluviométrica, Recife, 1990.

TRAVASSOS, et al., **Notas Sobre o Conceito de Desertificação no Brasil e no Mundo**. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada: João Pessoa, 2009.

THORNTHWAITE, C; MATHER J. R. **The water balance**. New Jersey: Centerton, 1955.