

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

MESTRADO

AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELA EXPLORAÇÃO
AGROPECUARIA EM BOQUEIRÃO – ESTADO DA PARAIBA

DISSERTAÇÃO

EULER SOARES FRANCO

Campina grande – Paraíba
Março – 2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELA EXPLORAÇÃO
AGROPECUARIA EM BOQUEIRÃO - ESTADO DA PARAIBA**

EULER SOARES FRANCO
ENGENHEIRA AGRÍCOLA

Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Engenharia
Agrícola, da Universidade Federal da
Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do grau de
Mestre em Ciências (M.Sc.)

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: IRRIGAÇÃO E DRENAGEM
ORIENTADORES: Prof. Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima
Prof. Dra. Rose Clair Larouche

CAMPINA GRANDE - PB

Março - 2002



F825a Franco, Euler Soares
Avaliacao do impacto ambiental causado pela exploracao agropecuaria em boqueirao - Estado da Paraiba / Euler Soares Franco. - Campina Grande, 2002.
88 f.

Dissertacao (Mestrado em Engenharia Agricola) - Universidade Federal da Paraiba, Centro de Ciencias e Tecnologia.

1. Impacto Ambiental 2. Exploracao Agropecuaria - Boqueirao/PB 3. Fotointerpretacao 4. Dissertacao I. Lima, Vera Lucia Antunes de II. Larouche, Rose Clair III. Universidade Federal da Paraiba - Campina Grande (PB) IV. Titulo

CDU 504.03/.05(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

COPEAG - PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

PARECER FINAL DO JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO DO MESTRANDO

EULER SOARES FRANCO

Título: "Avaliação do Impacto Ambiental causado pela Exploração Agropecuária em Boqueirão-Estado da Paraíba".

BANCA EXAMINADORA

PARECER

Vera Lúcia Antunes de Lima
Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima-Orientadora

Aprovado

Rose Claire Laroche
Dra. Rose Claire Laroche-Orientadora

aprovado

T R Gopinath
Dr. Tunkur Rajarao Gopinath-Examinador

Aprovado

Baracuhy
Dr. José Geraldo Vasconcelos Baracuhy-Examinador

Aprovado

ABRIL - 2002

OFEREÇO

À minha mãe Izaura que me deu suporte
nos momentos em que eu mais precisei.

DEDICO

À Deus que tem me acompanhado em todos
os momentos difíceis e esta me ajudando a
conseguir mais uma vitória.

AGRADECIMENTOS

Á Deus que nos momentos de dificuldades, a cada dia é a minha fortaleza.

A professora Vera Antunes de Lima e a professora Rose Clair Larouche pelo apoio e eficiente orientação na condução deste trabalho.

Aos professores e funcionários do curso de Pós- Graduação em Engenharia Agrícola da UFPB.

A secretária da pós-graduação Rivanilda S. de Almeida Diniz, pela atenção dispensada durante o curso.

Á Eng^a Agrícola Maria de Fátima Fernandes e ao Eng^o Cartógrafo Miguel Jose da Silva, pelo apoio durante a pesquisa.

Aos colegas do curso de Pós-graduação, Betânia, Audenice, Cicero , Marineide, Nery, Sérgio pela excelente convivência.

A amiga Sally, pela colaboração durante a pesquisa e convivência fraterna em todos os momentos.

Ao professor Carlos Alberto Vieira de Azevedo por sua atenção durante o decorrer da pesquisa.

Aos funcionários do LRMS pelas informações cedidas.

Aos funcionários do Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS)

Ao amigo Ezenildo Emanuel que facilitou o contato com os agricultores em Boqueirão.

A Maria Rejane Tito pelo carinho, apoio e compreensão nos momentos mais difíceis.

Ao amigo Alexandre Araújo pela cooperação na confecção os trabalhos

Aos funcionários da biblioteca central da UFPB campus II pelo respeito, atenção e cooperação ao longo destes anos

Enfim a todos os amigos e colaboradores que direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste trabalho

SUMÁRIO

SUMÁRIO	i
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE FOTOS	iii
LISTA DE GRAFICOS	iii
LISTA DE MAPAS.....	iii
LISTA DE QUADROS.....	iv
RSUMO.....	v
ABSTRACT	vi

CAPITULO I

1.0 – Introdução	1
1.1 – Objetivos.....	4
1.1.1 – Objetivo Geral.....	4
1.1.2 – Objetivos Específicos	4

CAPITULO II

2.0 – REVISÃO BIBLIOGRAFICA	5
2.1 – Desenvolvimento Sustentável	5
2.2 - Meio Ambiente e Exploração Agrícola.....	9
2.3 - Impactos Ambientais da Exploração Agrícola	13
2.4 - Desertificação.....	18
2.4.1 – Desertificação do Nordeste.....	20
2.4.2 - Desertificação na Paraíba	22

CAPITULO III

3.0 – Caracterização da Área de Estudo	26
3.1 – O Açude.....	28
3.2 - Clima	31
3.3 - Geomorfologia	33

3.4 - Vegetação.....	34
3.5 - Geologia.....	35
3.6 - Solo.....	36
3.7 - Manejo das Propriedades Rurais	37
3.8 Aspectos Socioeconômicos da Área	38

CAPITULO IV

4.0 – MATERIAL E METODOS	41
4.1 – Material.....	41
4.1.1 – Dados Bibliográficos	41
4.1.2 - Cartas Topográficas	41
4.1.3 - Produtos de Sensoriamento Remoto.....	42
4.1.4 - Material de Campo.....	42
4.2 – Metodologia	42
4.2.1 – Delimitação da Área de estudo	42
4.2.2 - Período de Desenvolvimento da Pesquisa	43
4.2.3 - Coleta de Amostras de Solo no Campo	43
4.2.4 - Fotografias.....	43
4.2.5 - Fotointerpretação	44
4.2.6 - Trabalho de Campo como Suporte da Comprovação da Degradação Ambiental	44
4.2.7 - Avaliação dos Aspectos Ambientais na Área de Estudo	44
4.2.8 – Interpretação Preliminar da Área de Estudo.....	44
4.2.9 - Trabalho de Campo.....	45
4.2.9.1 – Mapeamento de Uso da Terra	45
4.2.10 – Indicativos Metodológicos para Aplicação de Educação Ambiental	46
4.2.11 - Diagnostico Socioeconômico	47
4.2.12 - Diagnostico Ambiental.....	48
4.2.13 - Determinação da Deterioração Socioeconômica e Ambiental	48

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01- Localização da área.....	27
FIGURA 02 –Variação do volume do açude	29
FIGURA 03 – Pontos de bombeamento de água.....	30
FIGURA 04 – Classificação climática de Köppen.....	31
FIGURA 05 – Classificação climática de Gaussen	32
FIGURA 06 – Esboço geomorfológico.....	34
FIGURA 07 – Esboço da vegetação	35
FIGURA 08 – Esboço Geológico	36

LISTA DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA 01 – Solo exposta as margens do açude.....	51
FOTOGRAFIA 02 – Fabricação de carvão	51

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 01 – Valores do pH anteriores à pesquisa.....	52
GRAFICO 02 – Valores do pH no período da pesquisa.....	53
GRAFICO 03 – Valores da meteria orgânica anteriores à pesquisa.....	54
GRAFICO 04 – Valores da matéria orgânica durante o período da pesquisa	55
GRAFICO 05 – Reta de deterioração social.....	68
GRAFICO 06 – Reta de deterioração econômica.....	69
GRAFICO 07 – Reta de deterioração tecnológica.....	70
GRAFICO 08 – Reta de deterioração socioeconômica.....	71
GRAFICO 09 – Reta de deterioração ambiental	72

LISTA DE MAPAS

MAPA 01 – Mapa de uso da terra	50
--------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Escala de degradação ambiental	22
--	----

QUADRO 02 – Indicadores de desertificação	23
QUADRO 03 – Impactos dos projetos de irrigação	25
QUADRO 04 – Demandas do açude na situação normal e no pior momento da crise.....	30
QUADRO 05 – Tipos climáticos da área de estudo de acordo com Gausson	32
QUADRO 06 - Elementos climáticos da microrregião	33
QUADRO 07 – Distribuição do numero de área dos estabelecimentos de Boqueirão	39
QUADRO 08 - Distribuição do numero de pessoas ocupadas nos estabelecimentos.....	40
QUADRO 09 – Distribuição dos arrendatários	40
QUADRO 10 – Índice das cartas topográficas	42
QUADRO 11 – Variáveis pesquisadas.....	47
QUADRO 12 – Resultado do pH anterior a pesquisa e no período da pesquisa.....	53
QUADRO 13 – Valores de referencia de matéria orgânica no solo	54
QUADRO 14 – Medida dos níveis de carbono orgânico e fósforo assimilável.....	55
QUADRO 15 – Aspectos físicos das analise solo.....	56
QUADRO 16 – Variáveis pesquisadas.....	73
QUADRO 17 – Diagnostico socioeconômico	62
QUADRO 18 – Unidades criticas de deterioração.....	66
QUADRO 19 – Diagnostico ambiental	67

RESUMO

O presente estudo trata da avaliação da degradação ambiental em parte do cariri Ocidental Paraibano, localizado na região semi-árida do Nordeste brasileiro, que por suas características peculiares, como solos de baixo potencial produtivo e altamente susceptíveis a erosão e degradação, associados a instabilidades climáticas e a fragilidade de sua cobertura vegetal nativa, vem sofrendo limitações para o uso racional de suas áreas para fins agropecuários. Com o objetivo de avaliar os fatores de risco de degradação ambiental pela exploração agropecuária na microrregião Geográfica do cariri Ocidental do Estado da Paraíba, elegeu-se o município de Boqueirão com coordenadas geográficas de 07° 28' 54" S de latitude e 36° 08' 06" W Gr de longitude. Neste sentido foi elaborado um mapa de uso da terra onde foram identificadas 05 classes de uso da terra. Foram também avaliados parâmetros edáficos, hídricos e sócio-econômico, foram aplicados junto à população local questionários visando diagnosticar as condições sócio-econômicas e ambientais do produtor. A metodologia aplicada nesta pesquisa não faz, apenas, uma análise dos aspectos físicos ou biológicos que atuam no processo de degradação ambiental, mas também, considera os aspectos sócioeconômicos

ABSTRACT

The present study is about the evaluation of the environmental degradation of the Cariri Occidental Parabano, located in the semi arid region of Northeast Brazil, due to its peculiar characteristics with soil of low productive potential use for its area for agricultural uses and animal farming. This region was chosen with the view of studying the risk factors of environmental degradation by the agricultural, it is located in the parallel $07^{\circ} 28' 54''$ S and the meridian $36^{\circ} 08' 06''$ W Gr. In this context it was created a map of land use containing five type of use. The soil, water, social and the economic limits were evaluated. Besides the parameter used in the evaluation of the environmental degradation, several questionnaires were applied to the local population, seeking to diagnose the socioeconomic condition of the farmer and its family nucleus. The methodology, applied in this study just seek not to do on analysis of the physical or biological aspects which play a sale in the process of environmental degradation, but, it considers the socioeconomic aspect, too.

CAPÍTULO I

1.0 - INTRODUÇÃO

A degradação de terras em zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas resulta de vários fatores, incluindo variações climáticas e atividades humanas.

A irrigação pode causar impactos maléficos ao meio ambiente tais como a salinização do solo (10% da superfície da terra está afetada por problemas de salinidade), transporte de efluentes (favorecendo a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas), além da indisponibilidade de água para outras atividades (produção de energia, industrial, lazer, consumo humano e animal, etc.).

Os estudos em zonas áridas mostram que muitas das soluções propostas criaram mais problemas do que benefícios (AGUIRE, 1976).

Solos degradados apresentam redução, baixo ou inexistente potencial produtivo, como resultado da salinização, compactação e redução no estoque pedo húmico entre outros atributos.

Existem cerca de 1,5 milhões de hectares apropriados para agricultura. Esta área poderia ser duplicada com um manejo adequado, ou seja, obras de drenagem e irrigação (FAO, 1984).

Dos 237 milhões de hectares de área irrigada na terra, aproximadamente 30 milhões estão severamente afetados por sais (FAO 1997). Ainda segundo a (FAO, 1984) em meados dos anos 70, perto de 952 milhões de hectares também padecem do mesmo mal

Além das dificuldades que as populações rurais enfrentam nas regiões áridas e semi-áridas do mundo, há outros problemas que alcançam o seu bem-estar e desequilibram seus ecossistemas.

No Nordeste brasileiro, a escassez da cobertura vegetal nativa e a má qualidade da água para abastecimento e uso agrícola são os pontos mais fortes desses problemas (SOUSA SILVA et al. 1984).

De acordo com Kovda & Szabolcs (1979), 4,5 milhões de hectares atingidos por saís encontram-se no Brasil, principalmente no Nordeste, onde o clima semi-árido predomina.

As características climáticas e edáficas da região semi-árida nordestina, com irregularidades pluviométricas, tanto em qualidade como em distribuição ao longo do ano, evapotranspiração média de aproximadamente 2000 mm anuais e déficit hídrico acentuado em quase 70% de sua área favorecem uma corrida para construção de açudes no Nordeste, açudagem como é mais conhecida (estima-se em 70.000 o número de açudes no semi-árido), visando ao armazenamento d'água e posterior uso no escassez.

Há vários estudos sobre solos e recursos hídricos no Nordeste, mas nenhuma estimativa confiável da área que pode ser irrigada na região. Alguns autores que avaliam em 15 mil Km² o potencial de terras irrigáveis, com os recursos hídricos locais, no semi-árido nordestino, abrangendo as regiões do seridó, caatinga e sertão. Para outros autores, este valor é cerca de 25 mil Km². De acordo com a segunda estimativa, mais otimista, a conclui-se que cerca de 2% da região Nordeste são irrigáveis. O pequeno potencial de terras irrigáveis decorre da baixa qualidade do solo e, o mais grave, da qualidade da água.

A Paraíba não é uma exceção. Existem atualmente varias áreas completamente degradadas pelo ma uso dos recursos naturais, algumas delas com a sua recuperação inviável. Nos últimos anos, este problema se agravou bastante pela escassez de chuva.

Este trabalho se volta para o açude Epitácio Pessoa "Boqueirão", área que passa por intenso processo de degradação ambiental e social, a despeito de sua importância para Campina Grande e toda a região por ele abastecida.

A investigação do nível de degradação naquela área se faz importante e necessária vez que não se tem conhecimento de nenhum trabalho que mostre um retrato do problema ambiental causado pela exploração agropecuária na região, o qual se agravou

CAPÍTULO I

entre 1998/1999, e culminou com a proibição da irrigação em todas as áreas que captavam água do açude para este fim, causando com isto um sério problema para região.

1.1 - OBJETIVOS

1.1.1 - OBJETIVO GERAL

O objetivo principal do presente trabalho consiste em avaliar os níveis de degradação ambiental e social e outros possíveis problemas ligados ao tema e que se apresentam na área de estudo. Utilizaram-se produtos orbitais, fotografias, questionários, entrevistas e análises de solo, para que se possa fazer um planejamento de uso racional dos recursos naturais da região, principalmente no que diz respeito à contaminação do açude por fertilizantes e agrotóxicos.

1.1.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fotointerpretar dados orbitais TM/LANDSAT – 5 para geração manual de um mapa de uso da terra;
- Realizar trabalho de campo para revisão da interpretação dos dados orbitais e coleta de dados no campo e com a comunidade local;
- Mostrar um retrato da problemática social;
- Elaborar um mapa de uso da terra atual.

CAPITULO II

2.0 - REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A definição de “desenvolvimento sustentável” é confusa e de difícil compreensão. Por isso o procedimento legítimo não é escolher um caminho entre desenvolvimento e conservação, mas ponderar sobre o desenvolvimento sensível ou não sensível para o ambiente natural. O desenvolvimento sustentável não pode ser limitado por idéias tradicionais de somente tentar encontrar o equilíbrio entre tecnologia e ambiente natural. Requer uma discussão mais ampla, relevando-se os diversos grupos sociais de uma nação e também dos diferentes países na busca da equidade e justiça global. O relatório de Brundtland (1987) deu uma definição, mas pecou quanto ao conceito básico de sustentabilidade e às estratégias necessárias a sua realização. Na verdade, a idéia do Desenvolvimento Sustentável originou-se na conferência de Estocolmo (1972), porém foi Sachs (1994) quem apresentou basicamente os aspectos prioritários para o Desenvolvimento Sustentável ou seja a Relação “homem e natureza”:

- Satisfação da necessidades básicas.
- Solidariedade com as gerações futuras.
- Participação da população envolvida.
- Preservação dos recursos naturais.
- Elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança e respeito as outras culturas.
- Efetivação de programas efetivos.

Pode-se dizer que o Desenvolvimento Sustentável compreende basicamente: o crescimento econômico, a sustentabilidade ecológica e o fenômeno social desejado como uma das prioridades.

Em junho de 1992, 118 chefes de estado se reuniram no Rio de Janeiro para a Eco 92. Foi a maior conferência da história da humanidade e contou com a participação de 15000 militantes. pois o assunto a ser tratado, a preservação do meio ambiente, era e é, realmente muito sério. Desse encontro saíram importantes tratados, um deles sobre os meios de combate ao aquecimento global e outro sobre as formas de preservação da diversidade biológica. Cada um deles foi assinado por 153 países ao final do encontro. Os documentos eram uma declaração de princípios ambientais, com um plano de ação para a década de 90 e para este século. Esse documento ficou conhecido como agenda 21, e pretendia mostrar um caminho para o desenvolvimento sustentado, capaz de atender às necessidades da população do mundo atual, sem esgotar os recursos naturais que também pertencem às gerações futuras. A Eco 92 alcançou um sucesso maior do que se esperava, mas não foi além de um primeiro passo experimental em direção daquilo que está se tornando uma corrida contra o tempo.

A década de 90 decidiria se o mundo era capaz de agir com rapidez suficiente para deter o aumento descontrolado da crise. O aquecimento do clima da terra, produzido pelo efeito estufa, a destruição da camada de ozônio que protege o planeta, a derrubada de florestas tropicais, a perda (em nível mundial) da camada superior de solo fértil, a extinção acelerada de espécies selvagens e o crescimento da miséria entre as populações carentes da terra apresentam um novo e importante desafio. Se permitimos que as tendências destrutivas das décadas de 70 e 80 continuem, elas se tornarão tão arrasadoras quanto os resultados de uma guerra nuclear. Só é possível parar a destruição que o homem causa ao meio ambiente por meio de uma cooperação internacional de maneira ainda não vista. Deu-se primeiro passo com a Eco 92, mas ainda falta muito.

O aumento da pobreza nos países pobres e da poluição dos países ricos é insustentável, destrói os sistemas de apoio à vida na terra, criando o colapso final. O crescimento econômico, se tiver que continuar, deve ser sustentado, atendendo às necessidades presentes, sem comprometer o destino do planeta ou o futuro das próximas gerações. Aos poucos, o conceito de desenvolvimento sustentado vem ganhando seguidores.

No mundo, existem iniciativas encorajadoras: algumas em pequena escala, outras em maiores, para tentar resolver a crise do meio ambiente pela conservação dos solos, da salvação das florestas e da redução da poluição. A preocupação pública nos países ocidentais levou, pela primeira vez, os assuntos ambientais ao topo da agenda política. A militância ecológica faz-se sentir em número crescente nos países do terceiro mundo. E muitos acordos internacionais contra a poluição, que destrói a camada de ozônio, têm sido encorajadores. O tempo, entretanto, é cada vez mais curto.

A década de 90 e a atual são cruciais, pois estamos diante de nossa última chance de evitar o aquecimento global, que foge ao controle de reparar a camada de ozônio, proteger o que resta das florestas tropicais, impedir a marcha dos desertos e encarar a pobreza das pessoas mais carentes.

Define-se meio ambiente ecológico, como o conjunto de elementos e fatores indispensáveis à vida. O termo utilizado na Língua Inglesa, “environmental”, representa o conjunto de todas as condições internas e externas que afetam a existência, o desenvolvimento e o bem-estar dos organismos (BRANCO, 1986).

O ser humano passou a explorar exaustivamente os recursos naturais e a deteriorar a qualidade do meio ambiente. No início deste processo, porém, aconteceu um modelo menos predatório e menos desordenado. Dentre os animais que habitam o meio ambiente o homem destaca-se por possuir a capacidade de pensar, tornando-o ser superior, o que lhe proporcionou a rápida ocupação do planeta. E com a sua evolução, o homem passou a exercer forte influência nos ecossistemas terrestres e aquáticos e a desenvolver tecnologias que lhe permitem alterar o ambiente em que vivem, de uma forma cada vez mais rápida e acentuada (RAPPAPORT, 1982).

Desde os primórdios da história da civilização humana, a ação do homem sobre a natureza em favor de sua sobrevivência tem sido constante e acelerada, estendendo-se até os dias atuais. O homem primitivo, que já dispunha de um instrumento, o fogo, cujo poder não era igual ao seu pequeno grau de tecnicismo, foi progressivamente intervindo na natureza e modificando os ecossistemas, tornando-os mais artificiais.. Dessa forma, seguiu sua longa caminhada, explorando exaustivamente os recursos naturais cada vez mais procurando desenvolver a sua capacidade biopsíquica, na busca de inovações. Com o passar do tempo em consequência do crescimento populacional e do desenvolvimento técnico, o homem começou a se organizar em comunidade, procurando regiões mais favoráveis para as suas atividades, dando início a um processo de

sedentarização, provocando sérias e amplas modificações no ambiente ecológico, substituindo processos naturais por técnicas artificiais, chegando ao ponto de não poder suportar as conseqüências por ele induzidas. Ele satura gradualmente o ambiente, produz chuva ácida, destrói a camada de ozônio, aumenta o efeito estufa, lança aos corpos d'água esgotos não tratados e permite a disposição de resíduos sólidos.

O domínio do homem ao longo do tempo sobre a natureza, resultou em grandes impactos ambientais na vida de hoje, e foi após a 2ª Guerra Mundial se manifestou cruamente o ponto de inflexão da degradação ambiental, ou seja, a ação restauradora da natureza começou a perder para a ação predadora do homem moderno que por sua conduta, passa a ser o único responsável diante dos resultados dessas transformações e de seu efeito sobre o meio ambiente (SENIR/ IBAMA/PNUD/OMM, 1992)

Um recurso ambiental (água, ar, solo, flora ou fauna) afetado pela ação do homem, pode, sob certas condições, suportar alterações e se recuperar. No entanto, essa capacidade não é ilimitada e, muitas vezes, as modificações provocadas pelas atividades humanas conduzem a estados tais de, que a recuperação se torna difícil ou mesmo impossível, com graves danos ao próprio homem, para outras formas de vida e para o ambiente como um todo (MOTA, 1997).

Todo planejamento que busque ser sustentado e sustentável deve levar em conta as questões que dizem respeito às responsabilidades de sustentabilidade social, econômica, ecológica, espacial, cultural e política (BURSZTYN, 1994)

De acordo com a Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA de 23/01/86:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por alguma forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, com, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais, é definido como impacto ambiental.

O desenvolvimento sustentável só existira, quando se observarem três aspectos fundamentais:

- I – O crescimento da economia procurando gerar riquezas e oportunidades;
- II – A melhoria na distribuição de rendas, diminuindo a aniquidade;

III A melhoria na qualidade da vida, representada entre outros fatores, por meio ambiente preservado, recuperado e melhorado.

Este sim, é o desenvolvimento sustentável voltado para as necessidades básicas da população, levando-se em consideração a dimensão e gravidade de pobreza e miséria vivida no país nos últimos anos.

Vale assinalar que, em situações de extrema pobreza, o indivíduo marginalizado pela sociedade e pela economia nacional não tem nenhum compromisso para evitar a degradação ambiental, uma vez que a sociedade não impede sua própria degradação como pessoa, Brasil (1993)

2.2 - MEIO AMBIENTE E EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

A vida existe numa fina camada que circunda o globo, confinado entre o calor do interior derretido e as vastidões geladas do espaço. É a biosfera, que se estende das profundezas do oceano ao ponto mais alto, 15 km acima da atmosfera.

A singularidade, fragilidade e beleza da biosfera foram descritas e fotografadas pela primeira vez do espaço por astronautas, no final da década de 60.

A superfície marmórea da terra, mar azul, nuvens brancas e gelo, sugere que este é o planeta água; pouco mais de 70% é coberto de água. A vida origina-se nos oceanos, que ainda tornam o planeta habitável, regulando seu clima e sustentando-o como um oásis no deserto negro sem limites do Universo.

Do espaço, pode-se ver como é pequena a quantidade de terra que sustenta a vida humana. Os desertos arenosos marrons cobrem grande parte do globo e cerca de um terço da superfície terrestre é árida ou semi-árida. Outros 11% estão permanentemente sobre o gelo, outros 10% se compõem de Tundra, vegetação de solos e frios intensos como em regiões da Rússia e Canadá. Na maior parte do que resta, o solo é muito fino, pobre ou úmido para ser de alguma utilidade. Somente 11% da área total livre do gelo (aproximadamente 1,5 bilhão de hectares) não apresentam sérios obstáculos ao cultivo, ou seja, praticamente toda a terra está sendo cultivada. Se grandes quantias de dinheiro fossem aplicadas, talvez, mais 13% de terra pudessem ser utilizados.

O mundo, entretanto, perde terreno. Anualmente, cerca de 26 bilhões de toneladas métricas de solo estão erodidas da terra em consequência de sua má utilização pela humanidade. Um simples centímetro da camada superior do solo pode levar até 1000

anos para se formar, em contraposição, em muitos lugares do mundo, destrói-se este centímetro em menos de 5 anos.

Interações complexas de clima, geologia, tipos de solo, recursos hídricos e latitude determinam em conjunto que tipos de vida vegetal e animal florescem em diferentes lugares. O mundo divide-se em 14 regiões ecológicas principais, denominadas biomas que se distribuem por cinco importantes regiões climáticas e oito reinos zoogeográficos. Juntas elas suportam cerca de um milhão de toneladas métricas de vegetação. As florestas contêm cerca de três quartos, e as florestas tropicais, um terço da matéria vegetal do planeta, embora cubram apenas 7% de sua superfície. Os desertos e a tundra, em contraposição, abrigam, cada um, 1% da vegetação do mundo, embora cubram vastas extensões de terra.

O homem, progressivamente, ao intervir na natureza modificou os ecossistemas, tornando-os mais artificiais, para satisfazer às necessidades de uma população cada vez maior e também, por um desejo louco de enriquecer. Dessa forma, deixou a condição de integrante dos ecossistemas para colocar-se numa posição que lhe permite olhar os ecossistemas “de fora”. Desta forma, sente que pode dispor deles da forma que desejar e fazer as mudanças que lhe ocorrerem. Portanto, passa a ser o único responsável diante dos resultados dessas transformações e de seu efeito sobre o meio ambiente, a fauna, a vegetação, a água, o solo, o ar e outros recursos de que desfruta durante sua permanência na terra.

Existem, ainda, lugares privilegiados com o meio ambiente natural onde se observa equilíbrio e harmonia entre seus elementos, incluindo toda a atividade biológica, o solo, a atmosfera e a água. Mas, não duvidarmos que o ambiente esteja contaminado, com solos erodidos e improdutivos, com águas poluídas. A atividade do homem não será produtiva, sua saúde, afetada, suas necessidades, insatisfeitas e sua qualidade de vida, má.

A maior biodiversidade do mundo se concentra no Brasil. No entanto, vem em uma progressão geométrica, destruindo-se sem que, na grande maioria, não se chegue a conhecer a utilidade que possa ter para o homem. Existem áreas de preservação onde entram os Parques Nacionais, Reservas Biológicas, Santuários de vida silvestre e outros similares. Mas, infelizmente a falta de fiscalização e de cultura permite que aí se realizem outras ações que agridem de forma direta e afetam a vida nessas áreas. Constituem os casos mais graves a construção de casas nos Parques Nacionais e, ao longo de represas, a queimada e a extração de madeiras nas margens dos rios e a poluição por agrotóxicos

usados na agricultura. O homem deveria proteger as espécies, o ambiente e o ciclo hidrológico além dos limites dos Parques Nacionais, pois, dessa forma protegeria a si mesmo e demonstraria que sua cultura lhe permite compreender funcionalmente a natureza.

Em nível mundial, eliminam-se as a uma velocidade 90 vezes mais rápida que o tempo necessário para que surja, por evolução, uma nova espécie. Isso é produto da ação destrutiva do homem.

Segundo Rocha (1997). Meio e Ambiente, de certo modo são sinônimos. E para se evitar incoerência, deve-se usar a palavra adequada ambiência, que no mundo moderno se classifica como Vertical e Horizontal. A Ambiência Vertical atinge, aproximadamente, 1000 km acima da litosfera e, aproximadamente, 100m abaixo do nível médio dos oceanos e mares. A atmosfera é poluída por partículas solidas, líquidas e gasosas. Fora da atmosfera, a poluição se dá por satélites desativados e partes deles. Até 100m (profundidade de penetração média da luz solar) a vida tem mais atividade nos oceanos e mares (predomínio de algas, peixes, moluscos, entre outros) e a poluição aí é efetiva e conhecida por todos (deságüe de rios poluídos, descargas de usinas e fábricas, agrotóxicos, lixos, esgotos, entre outros). A Ambiência Horizontal ocupa todas as áreas rurais e urbanas. Portanto, toda a superfície da litosfera e avança para os oceanos até 200 milhas náuticas (valor conhecido por todos). Esta região também é suscetível de todos os tipos de poluição.

Nos últimos cem anos, o homem adquiriu o poder de influenciar decisivamente na constituição e equilíbrio dos ecossistemas, de alterar os padrões de distribuição geográfico dos animais, plantas, microorganismos e de acelerar o ritmo dos processos de evolução da crosta terrestre e da biosfera.

Erosão, poluição e extinção das espécies animais e vegetais constituem eventos ou processos naturais, mas sua aceleração e desorganização como subprodutos das atividades humanas descontroladas comprometem a estabilidade dos sistemas ecológicos e dos ciclos naturais (Rocha,1997).

A continuar a tendência, dentro em pouco, qualquer movimento nas mãos, até mesmo de um camponês que queira ordenhar sua vaca, deverá ter o seu "impacto ambiental" cuidadosamente avaliado e oficialmente aprovado. Qualquer medida arbitrária para a "proteção" do meio ambiente será aceita sem maiores questionamentos, vez que os anúncios diários de catástrofes ambientais mergulharam-nos em um estado de profundo

temor. Tudo está infestado por radioatividade e substâncias venenosas: nosso ar, nossos alimentos, nosso leite, nosso vinho e nossa água subterrânea. É um milagre não termos partido desde há muito desta vida mortal. A campanha de temor encurralou a maior parte da população em uma espécie de fortim psicológico protetor, de onde aguarda o próximo lance da "catástrofe ambiental" (Rocha, 1997).

A universidade tem um papel fundamental na formação, conscientização e mobilização da sociedade civil em torno dos reais interesses da região. A posição partidária adotada pela universidade lhe confere autoridade, mas é preciso que ela abandone sua postura isolacionista confortável. Urge, também, que acabe com seu mimetismo cultural e se lance de fato, no ensino e na pesquisa, em busca do universal pelo regional (Rede Globo, 1984).

Segundo Rocha (1997), a maior poluição existente no mundo é a "poluição mental", sendo necessário, com urgência, cuidar da despoluição da mente humana. Grande contribuição para isso trazem os encontros, congressos e cursos de educação ambiental. A degradação ambiental causa doenças, fome, miséria e tudo que é desgraça humana, daí por que necessária a elaboração e execução de projetos ambientais em quase todas as unidades ambientais do Brasil.

Matallo escreveu em 1998 e projetou o que ocorreria em 2000, ou seja, se a destruição fosse mantida no mesmo ritmo, 88% da área já estaria antropizada, deixando os 53% registrados em 1990. Projeções altas e preocupantes, pois mesmo na região Sudeste, de intensa e antiga ocupação, a antropização atinge 83%

A agropecuária nordestina de um modo geral, não é muito desenvolvida. A produtividade das culturas de subsistência (milho, feijão, arroz, etc.) cultivadas, na região, é muito baixa. Um outro ponto de estrangulamento da agricultura no semi-árido é a dificuldade de adoção, por parte dos agricultores, de tecnologias agropecuárias voltadas para o melhor convívio com a seca. A tecnologia é essencial para a solução da problemática agrícola do semi-árido, mas a sua aplicação só ocorre se estiverem disponíveis outros fatores de produção, em especial a terra, o crédito e a assistência técnica. A modernização da agropecuária nordestina pode ser feita com a da irrigação bem conduzida e a utilização de culturas e animais adaptados as condições ambientais do semi-árido (Mendes, 1986).

A Paraíba é o estado brasileiro possuidor do maior percentual de áreas com nível de desertificação muito grave (29%), afetando em torno de 653 mil pessoas

residentes nessas localidades. Pouco mais de 70% do território paraibano, onde residem 1.66 milhões de pessoas (52% do total da população) está afetadas pelo problema. Segundo Monteiro (1995), o sobrepastoreio, a alta densidade populacional registrada em várias localidades, os constantes desmatamentos e o manejo ambiental sem planejamento, fazem com que grande parte das terras do estado enfrentem sérios problemas de erosão e redução da fertilidade potencial dos solos. Este problema tem se agravado muito nos últimos anos graças à escassez de chuva, inviabilizando a recuperação de algumas destas áreas. O estoque de vegetação natural “analisado de maneira estática suporta apenas 28 anos de uso nos atuais métodos de exploração” (GOVERNO 1994)

A irrigação pode causar impactos maléficos ao meio ambiente tais como, salinização do solo (10% da superfície terra esta afetada por problemas de salinidade), transporte de efluentes (favorecendo a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas), além da indisponibilidade de água para outras atividade (produção de energia, industrial, lazer, consumo humano e animal, etc.). A adoção de tecnologias na agricultura irrigada contribui muito para degradação das áreas agrícolas, destacando-se como importantes causas as práticas inadequadas e o uso exagerado e impróprio de agroquímicos.

A livre comercialização de agroquímicos com o despreparo e o desconhecimento dos agricultores sobre os cuidados e precauções necessárias ao seu manuseio levam a um consumo indevido e indiscriminado destes, causando sérios danos ao meio ambiente e ao homem (Luna et al. 1991). A poluição dos solos, subsolos e aquíferos pelos agroquímicos é diretamente causada pelas práticas de irrigação, dado que a água de irrigação é geralmente veículo de transporte desses insumos (Kuse et al 1997). Os efeitos danosos ao meio ambiente só serão atenuados mediante uma melhoria da performance dos sistemas de irrigação, pelas perdas de água por escoamento superficial e percolação profunda e pelo desenvolvimento de práticas de manuseio de agroquímicos.

2.3 - IMPACTOS AMBIENTAIS DA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

No mundo atual e futuro, a questão ambiental tem o caráter vital para a definição da própria sobrevivência da humanidade.

Dentro desse quadro, a proteção ambiental deixa de ser objeto apenas de medidas regulamentadoras, estabelecidas pela ação governamental, passando a ser uma

exigência da própria população e, conseqüentemente do mercado que tenderá a rejeitar os empreendimentos e intervenções cujo impacto ambiental não esteja claramente estudado e considerado, no mínimo aceitável.

A eficiência ambiental é um novo fator de diferenciação na competição e os empreendimentos deverão incorporar valores, como o aumento de eficiência energética de processos e produtos, minimização de matérias primas não renováveis, redução da produção de resíduos e reciclagem de produtos.

As terras semi-áridas representam quase um terço da superfície terrestre, abrigam cerca de 900 milhões de pessoas e são responsáveis por cerca de 20% da produção mundial de alimentos. Trata-se de uma área de grande importância econômica, mas que pode provocar, quando mal manejada, graves desequilíbrios no clima e na biodiversidade. A ocupação de extensas áreas por projetos de irrigação resulta sempre em grandes mudanças nas suas características.

Como conseqüência da implantação de um sistema de irrigação, podem ocorrer: danos à fauna, à flora e à paisagem, erosão e perda de fertilidade do solo, assoreamento de recursos hídricos, salinização do solo, poluição ambiental, impactos do meio socioeconômico-cultural, efeitos sobre o lençol freático, arrasto de agrotóxicos e fertilizantes, etc, no quadro 03 podemos observar os impactos dos projetos de irrigação e as respectivas medidas a serem adotadas pelos técnicos responsáveis pelo projeto.

O problema da salinização do solo, como conseqüência da irrigação, é um aspecto importante a ser considerado, principalmente na região semi-árida do Nordeste brasileiro, por conta das condições ambientais a ele favoráveis. O acúmulo de sais na primeira camada do solo, como resultado da evaporação interna da água, muitas vezes aplicada em excesso, e por deficiência do sistema de drenagem. A salinidade elevada do solo, como já se observa em alguns sistemas de irrigação implantados, causa prejuízos às culturas, podendo torná-lo não utilizável para práticas agrícolas.

Qualquer que seja a reação inicial do solo, havendo água, a tendência natural é a acidificação. A água solubiliza as bases. As plantas tomam uma parte e a outra se perde junto com a água de percolação. O hidrogênio ocupa o lugar das bases no complexo coloidal. Aumentando a proporção de hidrogênio no complexo, baixa a saturação das bases e o solo torna-se mais ácido. Quanto mais úmido e quente o clima, mais rápido, o processo natural de acidificação do solo.

Um pH muito elevado ou elevada alcalinidade diminui demasiadamente a disponibilidade às plantas, de fósforo, boro, zinco, ferro e manganês (Refer), e pode insolubilizar o cálcio como carbonatos, fosfatos ou sulfatos. A diminuição da dispersibilidade dos elementos citados anteriormente ocorre quando o pH se eleva de 5,0 para 7,5 ou 8,0 (BUCKMAN & BRANDY, 1976).

O ideal seria manter o pH entre 6,0 e 6,5 ou melhor, ao redor de 6,0 pois nesta faixa haverá disponibilidade suficiente de todos os nutrientes e não haverá problemas de toxidez provocada pelo excesso de alumínio e manganês.

O teor de cálcio, nos solos minerais e orgânicos, varia mais do que qualquer outro nutriente. O cálcio pode ficar ligeiramente não disponível quando ligado ao fósforo em pH próximo da neutralidade (JORGE, 1969). Em solos ácidos de clima úmido esses minerais são intemperizados e o cálcio, em parte, perdido por lixiviação.

O cálcio trocável é mais retido no solo, por ele ser um íon hidratado. Por isso, nos solos bem drenados que não recebem calagens, os teores de cálcio devem naturalmente superar os de magnésio. O cálcio é um nutriente consumido em quantidades muito variadas, em diferentes culturas, dentro dos limites de cerca de 10 a 200 Kg/ha.

O magnésio faz parte da estrutura de minerais de argila ocorrendo em illita, vermiculita e montmorilonita. Quanto mais intemperizado o solo, maior a ocorrência desses minerais, até que reste somente magnésio trocável adsorvido ao solo ou retido na vegetação. As quantidades exigidas de magnésio são modestas, da ordem de 10 a 40 Kg/ha para maior parte dos casos. O magnésio em nível alto pode comprometer a absorção de zinco

O sódio, facilmente removido do solo por lixiviação, tem sua quantidade geralmente pequena em solos úmidos; entretanto, em regiões semi-áridas, ele pode se acumular no solo em forma de sais. Nestas regiões, o acúmulo do elemento provoca sérios problemas de dispersão do solo, com deterioração da estrutura e, conseqüentemente, das propriedades de infiltração de água e aeração.

O fósforo é, dos três macronutrientes, aquele que a planta menos exige. É todavia, o nutriente mais usado em adubação no Brasil. Isto pode ser explicado devido à carência generalizada deste nutriente nos solos brasileiros. O fósforo se encontra no solo em três formas: solúvel, ligado à matéria orgânica e formando compostos inorgânicos com baixa solubilidade. A forma solúvel naturalmente encontrada é pequena e não satisfaz às

exigências da maioria das plantas. Em alguns solos, a interferência dos íons fêrricos e de alumínio dificulta a absorção de fósforo pelas raízes.

A concentração de fósforo no solo varia. Quando, deficiente, a solução é de 10^{-7} a 10^{-6} M, em fosfato, que em solos férteis atinge 10^{-4} M (JORGE, 1969).

O potássio é, depois do fósforo, o nutriente mais consumido como fertilizante pelo agricultor brasileiro, ele é o segundo macronutriente em teor contido nas plantas. Seu comportamento em solos tropicais aparenta ser muito mais simples do que em solos de clima temperado.

O potássio varia de acordo com o material original, isto é, com os minerais que foram dando origem ao solo. De maneira geral entre 90 e 98% do potássio do solo encontra-se nos minerais.

Os pesquisadores concordam em atribuir ao potássio as funções de regular a absorção de água, equilibrar o efeito do fósforo e do nitrogênio, revigorar a planta a fim de resistir melhor às doenças, principalmente, em presença do excesso de nitrogênio.

A Matéria Orgânica do solo representa um acervo de resíduos animais e vegetais parcialmente decompostos e também parcialmente sintetizados. É, portanto, um componente do solo sobremodo transitório e que deverá ser constantemente renovado pela adição de resíduos vegetais. A quantidade de matéria orgânica no solo é pequena, varia de 2 a 6% do seu peso, no caso de solos minerais típicos bem drenados. Sua importância, porém, no desenvolvimento da planta é supera os valores indicados anteriormente (BRANDY, 1989).

Este componente do solo é uma das principais fontes de fósforo e enxofre, bem como de nitrogênio.

Com relação às condições físicas, a matéria orgânica aumenta o volume da retenção e absorção de água assimilável ao crescimento vegetal, e é, também, a principal fonte de energia para os microorganismos do solo.

As pesquisas de Liebig e outros cientistas do século XIX demonstram que certos elementos são essenciais ao crescimento normal dos vegetais, cada um em sua devida proporção sem falta nem excesso.

O nível baixo de matéria orgânica poderá comprometer a disponibilidade de boro, cujo suprimento se realiza pela matéria orgânica durante sua mineralização.

A permanência de maiores teores de "MOL" (Matéria Orgânica Leve) na superfície e nos primeiros 10 cm do solo, dependerá da sucessão vegetal e é ditada pelo

balanço entre carboidratos estruturais (celulose + hemicelulose) e legnina (LASSUS, 1990). Sendo a legnina um precursor do húmus, a introdução de leguminosas na caatinga contribuirá para a manutenção de elevados estoques húmicos, uma vez que a fibra das leguminosas tem composição bioquímica mais estável que nas graminhas. Estes dados indicam que o húmus nos pedoambientes considerados é sensível às alterações de equilíbrio ecológico, corroborando com a sugestão de VOLKOFF & CERRI (1980), reiterando que a proteção do estoque húmico deve ser um elemento importante em qualquer progresso que objetiva um desenvolvimento sustentável no semi-árido do nordeste do Brasil.

Segundo MARGARITA et al., 1996, a redução nos teores de matéria orgânica, em consequência do fogo, remoção de renques (fileiras) de vegetação nativa, revolvimento do solo, etc, pode compactar o solo.

O uso de pesticidas e fertilizantes em sistemas de irrigação pode causar sérios problemas de poluição ambiental, como danos à fauna e flora e ao próprio homem, através do ar, da água e da cadeia alimentar

Impactos sobre o meio-sócio-cultural vão do desalojamento da população para implantação do projeto, às mudanças de hábitos culturais e dos processos e técnicas empregadas na atividade agrícola.

A diminuição da diversidade genética é um exemplo do dano ao Meio Ambiente e aos Recursos Naturais, gerado por um mau uso denominado impacto ambiental negativo. Os danos que atualmente existem são muitos, mas, felizmente, vários deles podem ser corrigidos por outras ações que gerem impactos ambientais positivos. Estes são muito necessários e importantes e requerem a participação do agricultor, dos comitês, cooperativas, associações e outros grupos, os quais devem estar interessados, pois se trata de proteger o ambiente e seus próprios recursos. Especialmente se fazem parte de uma bacia hidrográfica na qual haja problemas comuns. Pode-se dizer que existe uma responsabilidade interna de uma bacia, não somente pelo produtor, mas das instituições sociais, sociedades ambientalistas, grupos conservacionistas, clubes, grupos culturais, tanto da área rural como urbana.

Se os empreendimentos da irrigação forem mal realizados, produzirão fortes impactos em qualquer de suas etapas, na construção da barragem, no lugar donde se tira a terra para construí-la, na área coberta pelas águas, nos canais ou nas áreas onde se faz a irrigação. Esses impactos negativos podem significar endividamento e ter graves

conseqüências. A irrigação bem feita, entretanto, proporciona não somente uma produção maior, mas também um melhoramento das condições e características do meio ambiente. Por essa razão, muito importante é que se tomam todas as precauções necessárias se use a técnica de irrigação mais adequada.

A divulgação de irrigação deve ser completada com alternativas válidas para qualquer agricultor, ainda que suas possibilidades econômicas sejam modestas, quando aparece a tecnologia alternativa de baixo custo e adequada aos diferentes ambientes naturais e sociais. Não devemos esquecer de mostrar-lhes conhecimentos e conceitos sobre impactos ambientais e o que eles representam para o homem e para o meio ambiente para eles tomarem consciência da conservação dos Recursos Naturais e de proteção da diversidade biológica e das técnicas de conservação de solos. A utilização da irrigação se justifica tanto pelo aumento da produtividade agrícola quanto pela minimização da pobreza nas áreas rurais. Nas áreas áridas este efeito é mais pronunciado. Somente 80% das áreas cultivadas são irrigadas, mas produzem em torno de 75% da produção agrícola total

2.4 – DESERTIFICAÇÃO

Segundo o item a) do Artigo 1º da Convenção Internacional de Luta Contra a Desertificação, “por desertificação entende-se a degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas.”

De acordo com as Nações Unidas define-se desertificação como: Degradação da terra em áreas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, como resultado da vários fatores, incluindo variações climáticas e atividade humana (Green-Life Society – North America : Desertification Project.).

Rodrigues (1987), entretanto, afirma que desertificação deve ser entendida como um fenômeno integrador de processos econômicos, sociais e naturais e/ou induzidos que destroem o equilíbrio do solo, da vegetação, do ar e da água, bem como a qualidade de vida humana, nas áreas sujeitas a uma aridez edáfica e/ou climática.

A humanidade provoca enormes mudanças na face da terra. Os desertos se expandem. Um terço da superfície do mundo está ameaçado pela desertificação. A cada ano, seis milhões de hectares de terras produtivas se perdem, sem esperança de recuperação, e outros vinte e um milhões se esgotam de modo que não vale mais a pena

plantar ou criar animais neles. As florestas estão sendo derrubadas. Há dez mil anos, cerca da metade do mundo era coberta por florestas. No entanto, mais de três quartos já foram destruídos ou degradados. As florestas tropicais, o mais antigo e rico hábitat terrestre, se derrubam numa proporção de 16 a 20 milhões de hectares por ano. Várzeas, recifes de coral, manguezais e mananciais estão sendo rapidamente degradados e destruídos.

À medida que os hábitats desaparecem, extinguem-se espécies numa proporção 25000 vezes maior que a proporção natural. Na virada do século, possivelmente, um milhão de espécies desapareceram, com isto formando enormes buracos na teia da vida. Muitas morreram, sem mesmo terem sido conhecidas e classificadas, sem um nome e sem que alguém conheça seu valor potencial. As espécies selvagens fornecem recursos genéticos vitais à proteção das plantações do mundo, além de matéria-prima valiosa para indústria, mas, apenas um por cento delas tiveram suas características estudadas.

Hoje 1,2 bilhão de pessoas vivem na pobreza absoluta. Praticamente, um quarto da humanidade, incapaz de satisfazer suas necessidades básicas de alimentação, e moradia e vestuário. Mais de 400 milhões dessas pessoas conseguem apenas quatro quintos do alimento necessário para manter o organismo vivo. Estão, assim, condenadas ao retardo de crescimento e à ameaça constante de doenças e à morte.

Mas o estilo da atividade econômica, nos países industrializados e em desenvolvimento, é ainda mais destrutivo do que o crescimento. Praticamente em todos os lugares, rico fica mais rico e o pobre mais pobre, e desta forma ambos tendem a intensificar a crise ambiental.

No terceiro mundo, a pobreza é o agente mais destrutivo. Governos estão exploram excessivamente seus recursos naturais numa tentativa vã de saldar suas dívidas. Por outro lado, os mais pobres, que não têm acesso às terras boas, são forçados a derrubar florestas e degradar o solo, em muitos casos, vendendo o que resta de terra fértil para as olarias, para tirar o sustento de sua família. O crescimento populacional é estimulado pela pobreza. As famílias sem recursos normalmente querem muitos filhos para ajudar a ganhar a vida e oferecer segurança na velhice.

Enquanto isso, os ricos contribuem com o principal, a carga de poluição. As nações industrializadas, que abrigam um quinto da população mundial, contribuem com dois terços das emissões de gases que provocam o aquecimento global. Elas emitem 85%

dos clorofluorcarbonos (CFCs), que destroem a camada de ozônio da terra e ajudam a produzir o efeito estufa, sendo responsáveis pela maior parte dos danos provocados pela chuva ácida (NOVAIS, 1998).

2.4.1 - DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE

Apesar dos seus 8,5 milhões de Km², cerca de 70% da população brasileira se concentram em áreas urbanas, e mesmo assim, o país tem atraído a atenção internacional, pelos problemas ambientais que enfrenta, a poluição, as queimadas e o desmatamento indiscriminado que vem destruindo e ameaçando grande parte de seus diversos ecossistemas.

A desertificação no Brasil começou a ser discutida de maneira mais intensa, a partir de 1977, pelo Professor Vasconcelos Sobrinho e, embora estes estudos já tenham atingido a maior idade, pouco se produziu no sentido de compreender os mecanismos que controlam os avanços deste processo.

Além de alguns relatórios feitos por diferentes equipes e em diferentes estados, com apoio financeiro da SUDENE, e de algumas atividades inexpressivas e isoladas, o governo brasileiro, sequer implementou as recomendações da ONU, no seu Plano de Ação de Combate à Desertificação.

Em 1986, o Professor Valdemar Rodrigues elaborou uma "Proposta de Plano de Ação para o estudo da desertificação no Nordeste", a partir do convênio firmado entre a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) e a Universidade Federal do Piauí.

O Nordeste semi-árido brasileiro ocupa uma área aproximadamente de 900000 Km², correspondendo a 54% do nordeste e 11% do território brasileiro. Apresenta diferenciação ecológica, com períodos de secas e estiagens, que determinam os problemas básicos da região, atingem principalmente os trabalhadores sem terra e os minifúndios de autoconsumo, provocando problemas sócio-econômicos graves com conseqüente expulsão de parte significativa da população para outras regiões do país (RODRIGUES, 1997).

O sertanejo já castigado pela seca passa agora por mais uma provação. Não bastassem os intermináveis períodos de estiagens, um mal muito maior vem se espalhando pelo semi-árido nordestino. E deixa seu rastro de destruição, transformando terras férteis em solos esturricados, onde nem a vegetação rasteira da caatinga sobrevive. A desertificação avança como uma verdadeira praga pelo Nordeste. Com efeitos mais

devastadores que a própria seca, tira do solo a capacidade de produzir, de gerar riquezas. Um fenômeno influenciado pelo clima seco das regiões semi-áridas, mas provocado, sobretudo, pela ação devastadora do homem no contato com a terra. A grande mancha de terra morta que se espalha pelo sertão já corresponde a 18 mil Km² – quase o tamanho do estado de Sergipe. Uma área dez vezes maior segue pelo mesmo caminho. O risco de o Nordeste virar um grande deserto assusta, mas, na realidade, a ameaça é ainda pior. Nas regiões desérticas, as terras são férteis, com vegetação rica e grande variedade de fauna. Nas desertificadas, desolação total. Nem as chuvas conseguem fazer a planta brotar no solo degradado. No cenário devastado, a vida miserável das populações atingidas impressiona mais do que a paisagem.

Uma área maior do que o estado do Ceará já foi atingida pela desertificação de forma grave ou muito grave. São 180 mil Km² de terras degradadas e, em muitos locais, imprestáveis para a agricultura. Somando-se a área onde a desertificação ocorre ainda de forma moderada, o total de terras atingidas pelo fenômeno chega a 574.362 Km² – cerca de 30% do território nordestino. Ceará e Pernambuco são os estados mais castigados, embora, proporcionalmente, a Paraíba seja o estado com maior extensão de área comprometida, ou aproximadamente 71% do seu território já sofre com os efeitos da desertificação.

Existem quatro núcleos de desertificação no Nordeste: o núcleo do Seridó (RN/PB); o núcleo de Irauçuba (CE); o núcleo de Gibués (PI); e o núcleo de Cabrobó (PE).

Dos nove estados do Nordeste, apenas o estado do Maranhão ainda não foi atingido pelo problema da desertificação. No quadro 01 podemos observar a escala de degradação ambiental e as respectivas áreas atingidas na região Nordeste.

Quadro 01. Escala de degradação ambiental e áreas atingidas na região nordeste

Níveis de degradação ambiental	Tipos de associações de solos	Relevo	Sensibilidade à erosão (%)	Tempo de ocupação	Área mais seca do TSA(%)	Tropico semi-árido (%)	Nordeste (%)
Severo	Bruno não cálcicos	Suave ondulado e ondulado	Forte	Longo (algodão)	38,42	12,08	7,15
Acentuado	Litólicos	Ondulado, forte ondulado e montanhoso	Muito forte	Recente (cultura de subsistência)	10,23	3,40	1,90
Moderado	Podzolicos Eutróficos Terras roxas estruturadas Cambissolos	Ondulado e forte ondulado	Moderado	Longo (culturas comerciais)	10,21	3,40	1,89
Baixo	Planossolos	Plano e suave ondulado	Moderado	Médio (pastagem e culturas de subsistência)	7,07	2,35	1,89
Total				20.364,900	65,93	21,95	12,25

Fonte EMBRAPA. 1995.

2.4.2 - DESERTIFICAÇÃO NA PARAIBA

Em níveis diferentes, o território paraibano apresenta características visíveis da desertificação, como se mostrou anteriormente. Em cerca de 71% do Estado, uma parcela de terra correspondente a 30% da área, o processo é quase irreversível atingindo de forma brutal a população nativa que chega aos 650 mil habitantes. Em outra área, que corresponde a 15%, onde habitam cerca de 300 mil pessoas o processo chega a ser grave e nos 26% restante o problema é moderado e pode ser reversível, alcançando uma população em torno dos 730 mil habitantes.

Estudos realizados pelo IBAMA, IBGE, UFRJ e UFPB mostram que, nos últimos vinte anos, a devastação causada pelo ação humana aumentou em 20 pontos percentuais. E na região dos Cariris Velhos, na caatinga paraibana, verifica-se o mais avançado estado de desertificação. De acordo com estudos técnicos, o município de Cabaceiras tem média pluviométrica de apenas 279 mm anuais. Embora a região não seja de todo insalubre, a economia ali instalada é precária e instável. Solos pouco profundos (silico-argiloso) não favorecem a acumulação hídrica e assim não permitem qualquer tipo de cultura não irrigada. O problema torna-se ainda mais grave em função da ação

depredatória que inclui, entre outros, a derrubada de formações arbóreas, prática indiscriminada da pecuária extensiva e a criação de caprinos e ovinos (Neto, 1997).

A expansão dos rebanhos bovinos, caprinos e ovinos, principalmente dos dois últimos, é também preocupante. Sabe-se que esses animais, manejados inadequadamente, são causa ou agravante da desertificação (FEARNSIDE, 1979).

Para avaliar o quadro da ocorrência de desertificação na região levam-se em consideração 19 indicadores (Físicos, Químicos e Socioeconômicos). 1- Densidade Demográfica; 2- Sistema Fundiário; 3- Mineração; 4- Qualidade da Água; 5- Salinização; 6- Tempo de Ocupação; 7- Mecanização; 8- Estagnação Econômica; 9- Pecuarização; 10- Erosão; 11- Perda da Fertilidade; 12- Área de Preservação; 13- Defensivos Agrícolas; 14- Área Agrícola; 15- Bovinocultura; 16- Caprinocultura; 17- Ovinocultura; 18- Evolução Demográfica e 19- Susceptibilidade à Desertificação.

Baseados em informações, os indicadores foram agrupados em uma matriz registrando-se a ausência ou a presença de cada indicador, classificado de acordo com o quadro 02.

Quadro 02 – Indicadores agrupados em uma matriz registrando-se a ausência ou a presença de cada indicador.

SITUAÇÃO	CRITÉRIO
Muito Grave	Pelo menos 15 dos 19 indicadores
Grave	11 a 14 dos 19 indicadores
Moderado	de 6 a 10 dos 19 indicadores
Ausente	valores inferiores a 6 dos 19 indicadores

Já o Professor Vasconcelos Sobrinho (1980) utiliza critérios físicos, biológicos e humanos para avaliar a ocorrência de desertificação na região.

I – Critérios Físicos

- Existência de condições climáticas semi-áridas ou desérticas;
- Tipologia da drenagem superficial;
- Profundidade dos aquíferos livres;
- Espessura do solo e presença de crostas;
- Salinização dos solos;
- Albedo

II – Critérios Biológicos

- Comportamento da cobertura vegetal;
- Quantidade de matéria orgânica presente no solo;
- Características zoogeográficas.

III – Critérios Físicos

1. Uso da terra
 - Agricultura por irrigação;
 - Agricultura de sequeiro;
 - Pecuária;
 - Extrativismo vegetal;
 - Instalação de turismo
2. Tipologia dos Assentamentos Rurais
 - Assentamentos recentes;
 - Expansão dos núcleos populacionais;
 - Diversificação das atividades rurais;
 - Abandono das atividades.

Quadro 03. Principais impactos que podem resultar de projetos de irrigação e as medidas preventivas que deverão ser adotadas pelos técnicos responsáveis pelo projeto.

IMPACTOS AMBIENTAIS	AÇÕES PREVENTIVAS
DESMATAMENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Danos a fauna e a flora • Danos a paisagem natural • Influência do microclima 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção da vegetação nas áreas não utilizáveis para irrigação; • Reflorestamento de áreas desmatadas; • Preservação de áreas de valor ecológico, paisagismo e lazer; • Proteção das arvores de grande porte; • Cercas vivas de vegetação ao longo dos canais e áreas irrigadas.
EROSÃO DO SOLO	
<ul style="list-style-type: none"> • Perda da fertilidade do solo • Assoreamento de recursos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de desmatamento; • Proteção de solo sem vegetação durante as obras; • Manejo adequado do solo; • Drenagem adequada de águas de chuva e de irrigação.
SALINIZAÇÃO DO SOLO	
	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo correto da água; • Sistema adequado de drenagem; • Manter a cobertura morta no solo, melhorando a estrutura; • Rotação de cultura.
POLUIÇÃO AMBIENTAL DEVIDO:	
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de fertilizantes • Aplicação de pesticidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle da aplicação de fertilizantes e pesticidas; • Incentivo ao uso de adubo orgânico; • Incentivo ao controle biológico de pragas e utilização de produtos naturais para combater as pragas.
IMPACTOS NO MEIOSOCIO-CULTURA	
<ul style="list-style-type: none"> • Desalojamento da população • Destruição da áreas de valor afetivo e cultural • Mudança de atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Conscientização da população; • Indenização justa das propriedades; • Treinamento dos colonos; • Educação sanitária; • Organização comunitária dos colonos;

CAPÍTULO III

3.0 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é o município de Boqueirão (figura 01) que se localiza na mesoregião da Borborema, na microrregião do Cariri Ocidental Paraibano, com uma área de 1.233,8 Km², representando 2,18 % do Estado e 29,81 % da microrregião. Sua altitude é de 355 m acima do nível do mar com coordenadas planas X1 = 860000 ; X2 = 817000 e Y1 = 9159000 ; Y2 = 9176000, como pode ser observado no mapa nº01, de clima predominantemente seco, com precipitações anuais entre 500 e 700 milímetros distribuídas no período de três meses do ano.

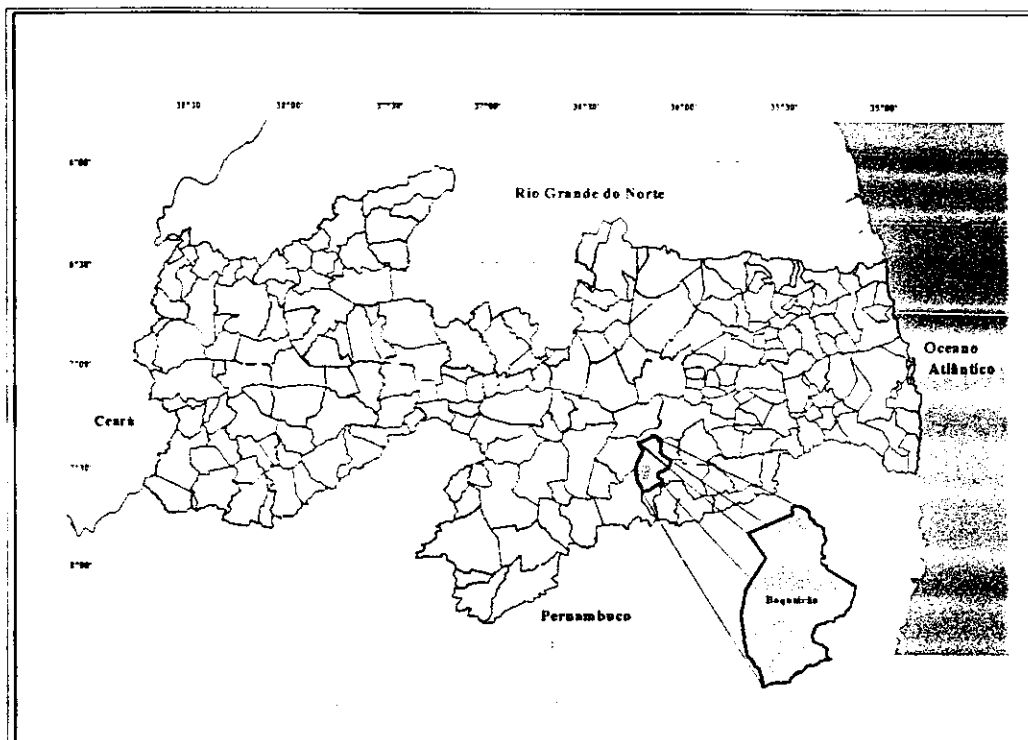


Figura 01 – Localização da área de estudo

Fonte: LRMS

Os Cariris Velhos da Paraíba estão incluídos entre as regiões naturais do semi-árido nordestino. “A região do Cariri Paraibano é a mais seca do Brasil. O clima regional caracteriza-se por elevadas temperaturas—(médias anuais em torno dos 25°), fracas amplitudes térmicas anuais, chuvas escassas, muito concentradas no tempo e irregulares, o que provoca forte déficit hídrico. (Duque, 1985).

Segundo dados do IBGE 1996, o município tem uma população de 16.070 habitantes, com 11.064 localizados na zona urbana e 5.006 na zona rural. A densidade demográfica é de 40,54 hab/km².

Conforme dados do IBGE 2000, sua população está em torno de 15.875 habitantes, com 11.149 localizados na zona urbana e 4.732, na zona rural. Este censo foi realizado um ano após a proibição da irrigação na região, e os primeiros efeitos podem ser observados com um acréscimo da população urbana e uma redução da população rural.

3.1- O Açude

No início da década de 50, Campina Grande vivenciava grandes problemas com o abastecimento d'água e sem perspectiva, haja visto que a cidade não contar com infra-estrutura necessária para atender a seus novos moradores. Com efeito, um dos maiores problemas era a falta de água. Atendendo solicitação da Igreja Católica e da burguesia campinense, o presidente Juscelino Kubischek deu sinal verde para a construção do açude. Nos anos 49 e 50, a região começa a receber os trabalhos de topografia, e em 1951 iniciaram-se os trabalhos da construção propriamente dita, no rio Paraíba, em local denominado de Boqueirão de Cabaceiras, na região dos Cariris Velhos. Os trabalhos de construção foram coordenados e executados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), e o açude inaugurado em 1957.

Com o crescimento da obra, muitas mudanças promissoras foram observadas na vila de Boqueirão. Na zona rural, não foi possível constatar o mesmo. Os proprietários das terras inundadas com as águas represadas foram expulsos, outros se proletarizaram e os habitantes das margens do leito do rio obrigados a desenvolver outras atividades.

Dessa forma se percebeu que a construção do açude tinha como único objetivo abastecer a cidade de Campina Grande e não beneficiar a população rural local.

A área da bacia hidráulica é de 2.680 ha e a bacia hidrográfica é de 12.400 Km², dando ao açude uma capacidade de armazenamento de 577 milhões m³, com área do espelho d'água de 47 km², na cota da soleira do vertedor.

Na última década, o volume de água do açude começou a ter uma diminuição significativa porque as chuvas começaram a ficar bem abaixo da média (figura 02), e a quantidade de água consumida por dia era da ordem de 15% para irrigação, 20% para o abastecimento e 65% levados pela evaporação. Após a sua entrada em operação, construíram-se inúmeros reservatórios na sua bacia de contribuição, os quais atuam no sentido de diminuir a vazão regularizável. Sem levar em conta essa diminuição de disponibilidade, o reservatório supria demandas sempre maiores, quer devidas ao natural aumento populacional da região abastecida, quer por usos excepcionais, não previstos. Este o caso da irrigação praticada na bacia hidráulica do Açude, onde a vazão consumida nunca foi medida, pois não havia um controle rigoroso dos sistemas de bombeamentos espalhados na bacia hidráulica. Durante o levantamento batimétrico no açude foram

cadastrados 141 locais de bombeamento. Em vários deles havia mais de uma bomba em funcionamento, totalizando 286, (figura 03). Entretanto, pôde-se fazer uma estimativa razoável através do balanço hídrico do reservatório, enquanto seu nível se manteve na faixa confiável da recente relação cota-área-volume, porque a partir deste ponto, o valor do balanço hídrico não fechava com os valores calculados do volume do açude.

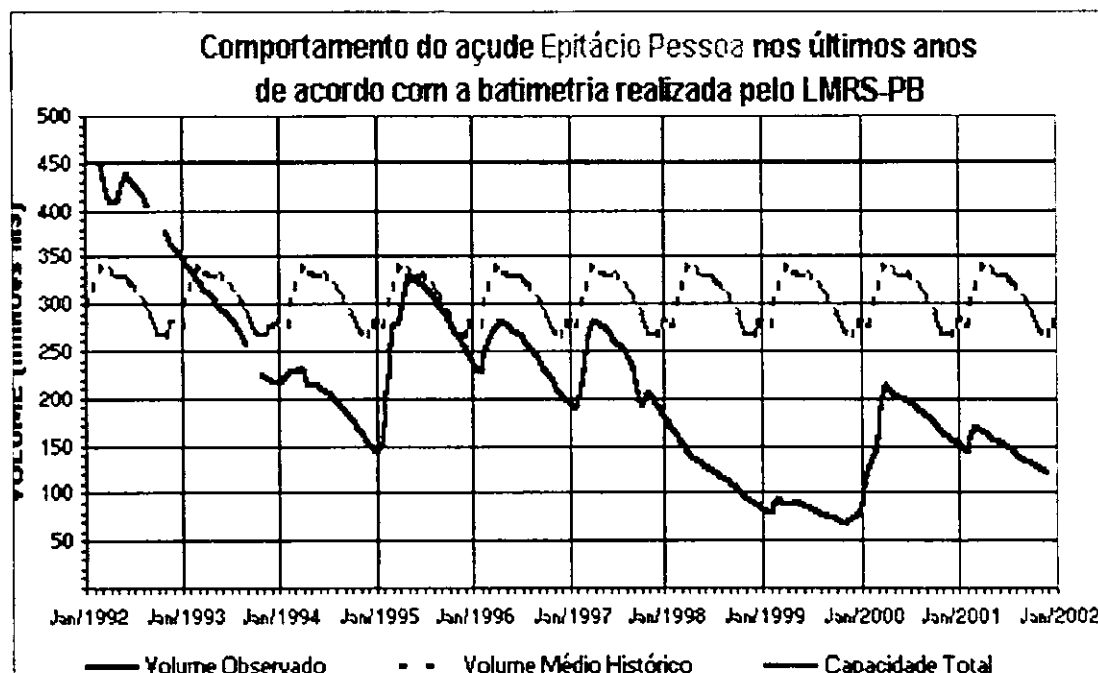


Figura 02 - Variação do volume do Açude Epitácio Pessoa nos Últimos 11 Anos.

Segundo Rêgo (2000), as vazões retiradas para irrigação apresentavam variações mensais condizentes com as oscilações climáticas e as condições de cultivo, a qual em alguns meses se iguala aos altos valores do consumo para abastecimento, ou seja, cerca de $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$. O quadro 04 mostra as demandas no açude na situação normal e no pior momento da crise.

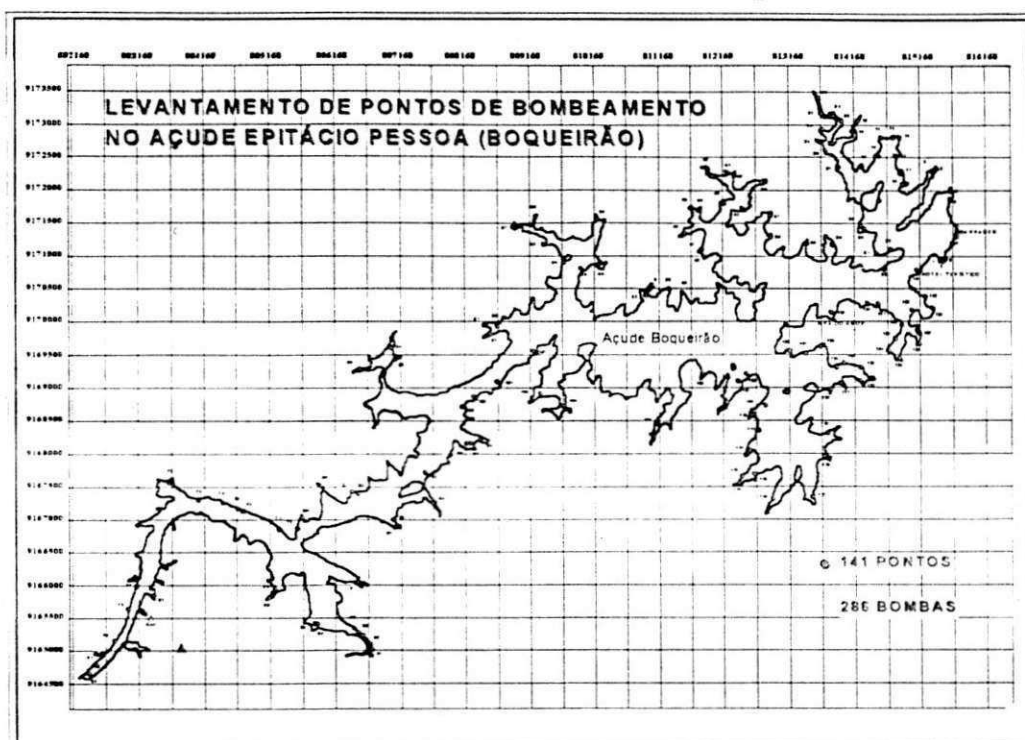


Figura 03 – Pontos de bombeamento d'água. Fonte: LRMS

Quadro 04 - Demandas no açude Epitácio Pessoa na situação "normal" e no pior momento da crise.

Demandas	Situação "normal" (m ³ /s)	Pior momento da crise (m ³ /s)
Abastecimento público	1,00	0,49
Perenização do rio	0,15	0,00
Irrigação	0,90	0,05
Total	2,05	0,54

Entre os anos de 98/99, fez-se uma nova batimetria do açude, e constatou-se que havia 15% de assoreamento e, com isto, a capacidade do açude era reduzida para 455,600 milhões de m³, e em Janeiro de 2002 ele estava com 47% sua capacidade com cerca de 181.884,753 milhões de m³.

3.2- CLIMA

Na área de estudo, segundo a classificação de Köppen, o clima predominante é do tipo: **Bsh** – Semi-árido quente, com precipitações pluviométricas médias anuais muito baixas e uma estação seca que pode atingir 11 meses conforme se evidencia na figura 04. O que caracteriza o clima da região é a grande irregularidade de seu regime pluviométrico, que depende das massas de ar que vêm do litoral, Massa Equatorial Atlântica, (MEA) e do oeste, Massa Equatorial Continental, (MEC). A maior ou menor intensidade de influência dessas massas de ar provoca um aumento ou uma diminuição das chuvas na região, as quais caem quase apenas em dois ou três meses, e assim mesmo em quantidades de aproximadamente 200 a 300 mm. As médias de temperatura nunca inferiores a 24° C. Ainda, de acordo com a classificação de Gaussen, o clima predominante é do tipo **2b** – subdesértico quente de caráter tropical - equatorial, com índice xerotérmico entre 200 a 300 e a estação seca de 9 a 11 meses figura 05 (BRASIL, 1972). O quadro 05 apresenta a classificação climática de Gaussen especificamente para a área estudada e a quadro 06 mostra os elementos climáticos da mesma área

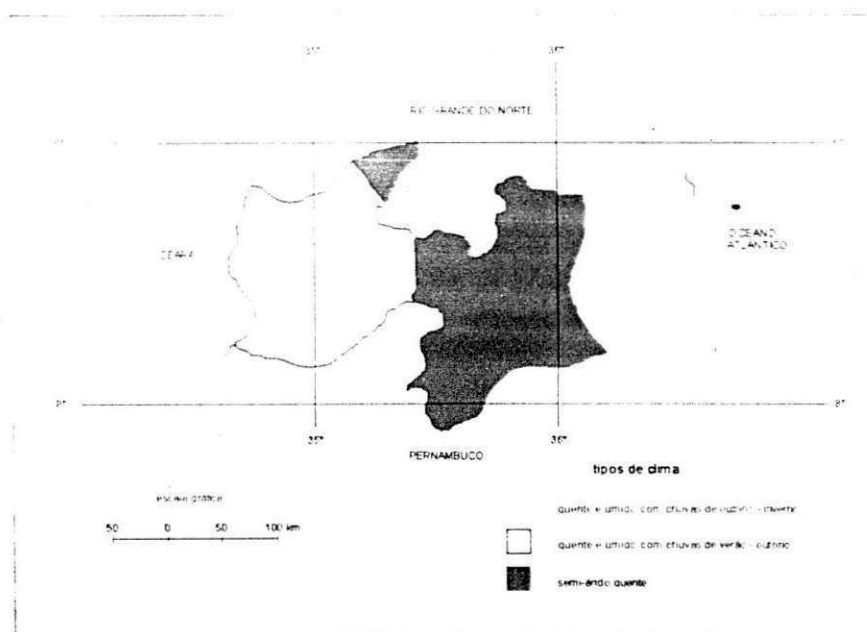


Figura 04 – Classificação Climática de Köppen, modificado de Brasil (1972).

Quadro05 – Tipos climáticos da área de estudo de acordo com a classificação de Gausсен

CLASSIFICAÇÃO CLIMATICA DE GAUSSEN	
TIPO CLIMATICO	CARACTERISTICAS
2b	Subdesértico quente de caráter tropical. Índices xerotérmicos variando de 200 a 300 e estação seca de 9 a 11 meses.
4aTh	Termoxeroquimênico acentuado (tropical quente de seca acentuada). Índices xerotérmicos variando de 150 a 200 e estação seca longa de 7 a 8 meses.
3bTh	Termomediterrâneo médio (Mediterrâneo quente de seca ou nordestino de seca média). Índices xerotérmicos variando de 100 a 150 e estação seca de 5 a 7 meses.

Fonte: Brasil, 1972.

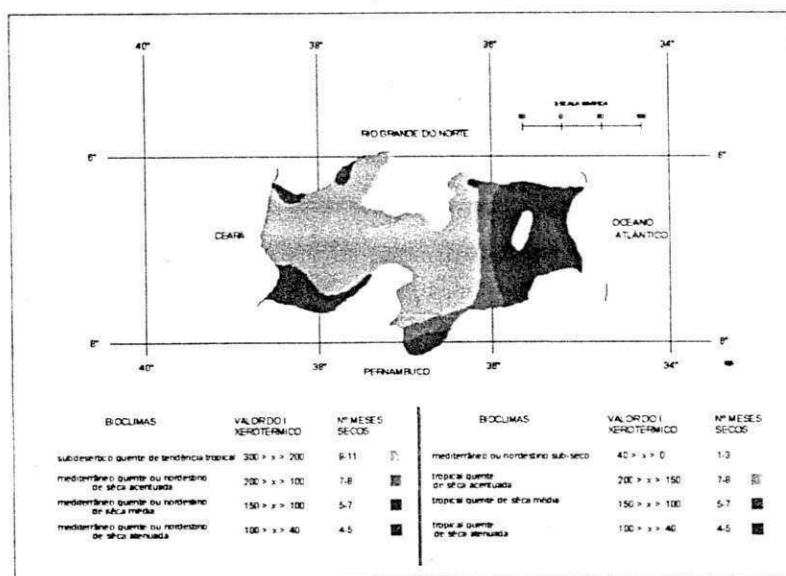


Figura 05 – Classificação Climática de Gausсен, modificado de Brasil (1972).

Quadro 06 – Elementos climáticos da microrregião onde está situada a área de estudo

Fonte: DNOCS

Mês	ANOS														
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Jan	16.2	29.0	2.80	35.4	0.00	0.00	0.00	103.6	0.00	88.0	0.00	0.00	121.0	16.8	20.1
Fev	228.2	118.9	2.00	61.6	0.00	12.2	0.00	76.2	0.00	0.00	58.4	22.2	149.1	19.9	50.2
Mar	106.6	133.6	82.8	126.0	56.6	0.00	73.4	102.8	5.80	73.0	42.7	85.5	149.1	19.9	50.2
Abr	224.2	62.3	45.0	81.8	95.8	44.5	78.1	64.1	10.0	18.0	36.3	112.5	115.1	4.20	13.3
Mai	30.4	16.2	8.60	33.8	97.9	41.8	78.0	1.80	14.0	104.0	19.0	2.70	58.2	11.5	38.1
Jun	43.8	53.2	0.00	33.6	56.8	38.2	22.2	10.6	12.6	146.5	43.1	51.9	24.9	7.00	17.2
Jul	57.6	68.4	0.00	108.3	54.7	74.9	43.0	42.9	30.0	94.3	70.2	48.0	39.2	33.8	45.1
Ago	31.5	62.3	0.00	26.2	53.3	29.5	36.2	14.6	0.00	15.8	6.30	26.4	24.8	34.6	5.30
Set	20.6	8.60	0.00	6.40	0.00	42.0	0.00	47.0	0.00	65.0	0.00	11.8	6.20	1.20	2.20
Out	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.40	0.00	0.60	15.0
Nov	0.00	32.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.8	41.4	0.00	0.00	0.00
Dez	20.6	0.00	0.00	30.6	33.7	0.00	0.00	0.00	0.00	26.3	0.00	0.00	23.6	3.10	16.0
Total	783,3	584,9	141,2	543,7	448,8	295,4	330,9	463,6	72,4	630,9	288,8	409,8	611,8	132,7	255,5

3.3– GEOMORFOLOGIA

De acordo com Rodrigues (1997), o conjunto geomorfológico, formado pela superfície elevada aplainada da Borborema, configura uma ampla área planáltica, englobando as regiões conhecidas como Agreste, Cariri e Seridó, conforme mostra a figura 06.

Na Paraíba, o Maciço da Borborema ocorre na forma de escarpas abruptas (frente oriental), de extensa superfície elevada aplainada (Planalto da Borborema) que se estende da retaguarda da frente escarpada de leste aos limites de suas encostas ocidentais com o Pediplano Sertanejo, e ainda na forma de maciços residuais pouco extensos (serras e inselbergs). A Superfície Elevada Aplainada da Borborema interrompe-se ao norte, no vale tectônico do Curimataú, ao sul, prolonga-se até a fronteira com Pernambuco, onde vai encontrar os alinhamentos de cristas elevadas a mais de 800 metros (Serra das Umburanas).

O conjunto morfológico formado por essa Superfície Elevada Aplainada, de dois níveis altimétricos e feições distintas, corresponde a uma ampla área planáltica. O nível altimétrico entre 600 – 750 metros que domina o centro-norte dessa unidade (municípios de Remígio, Esperança, Arcial, Pocinhos, Soledade, Olivedos, Juazeirinho, Puxinanã, etc), constitui a altitude média atual dos restos de uma superfície mais elevada. Inclina-se para sul em direção ao vale do rio Paraíba, diminuindo de altitude e confundindo-se com o outro nível mais baixo, em cotas de 400 – 500 metros, na altura de Campina Grande. Esse segundo nível se estende pelos municípios de Queimadas, Boqueirão, São João do Cariri, Sumé, Monteiro, Cabaceiras, São João do Tigre, etc). Também ocorrem testemunhos do nível altimétrico mais elevado, sob a forma de cristas alinhadas, como as Serras de Cornoio, Serra do Monte, Serra do Cipó, etc. A serra do Cornoio está inserida na área estudada, e é uma das únicas áreas da região onde há preservação da vegetação nativa.

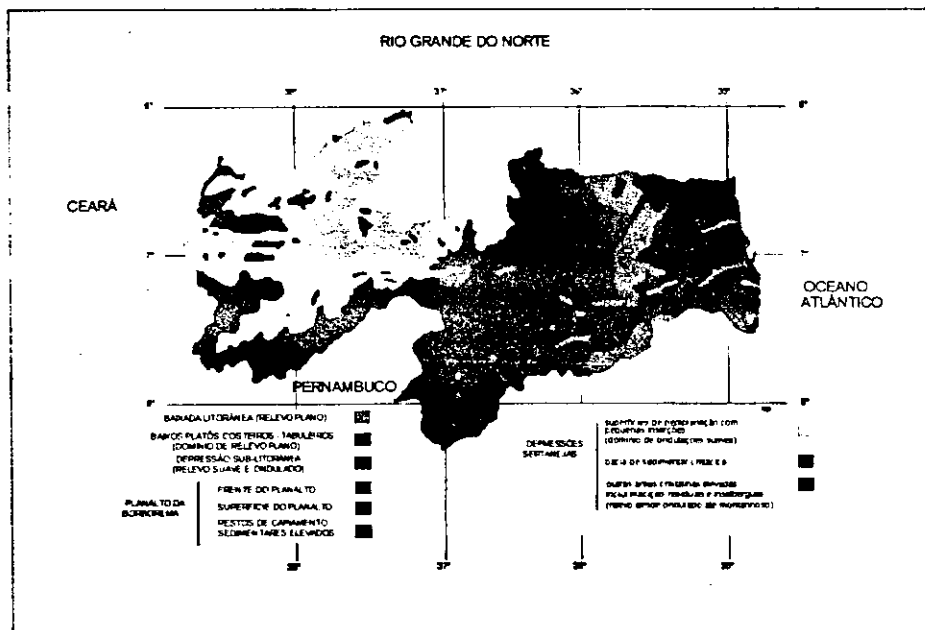


Figura 06. Esboço Geomorfológico, modificado de Brasil (1972)

3.4- VEGETAÇÃO

De acordo com Brasil (1972), a vegetação predominante na área de estudo é do tipo caatinga hiperxerófila. Compreende formações vegetais de porte variável, caducifólia de

caráter xerófilo, com grande quantidade de plantas espinhosas, ricas em cactáceas e bromeliáceas em determinadas áreas. Apresenta-se com grandes variações, tanto em fisionomia (porte e densidade) como em composição florística. Caracteriza-se por apresentar porte variável – arbustivo pouco denso, e por vezes densa, com presença de plantas espinhosas, cactáceas e bromeliáceas. Essa vegetação praticamente devastada pela ação antrópica, para utilização agrícola, tornou-se uma vegetação raleada. Ocorre em áreas tipicamente semi-áridas, apresentando grau mais acentuado de xerofitismo. As espécies mais encontradas são: pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*); imburana-de-cambão (*Bursera leptophloca* Mart.); mufumbo (*Combretum leprosum*); faveleiro (*Cnidocolus phyllacanthus* Hoffm); pinhão brabo (*Jatropha pohliana* Mull. Arg.); quixabeira (*Bumelia sertorum* Mart.) xique-xique (*Pilocereus gounellei* Weber); coroa-de-frade (*Melocactus* sp.); palmatória braba (*Opuntia palmadora*); macambira (*Bromelia laciniosa* Mart.); caroá (*Neoglaziovia variegata*); jurema preta (*Mimosa* sp.); jurema branca (*Pithecolobium dumosum*); xique-xique (*Cereus gounellei*); juazeiro (*Ziziphus juazeiro*); marmeleiro (*Cróton* sp); facheiro (*Cereus squamosos*); catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*); entre outras, conforme mostra a figura 07.

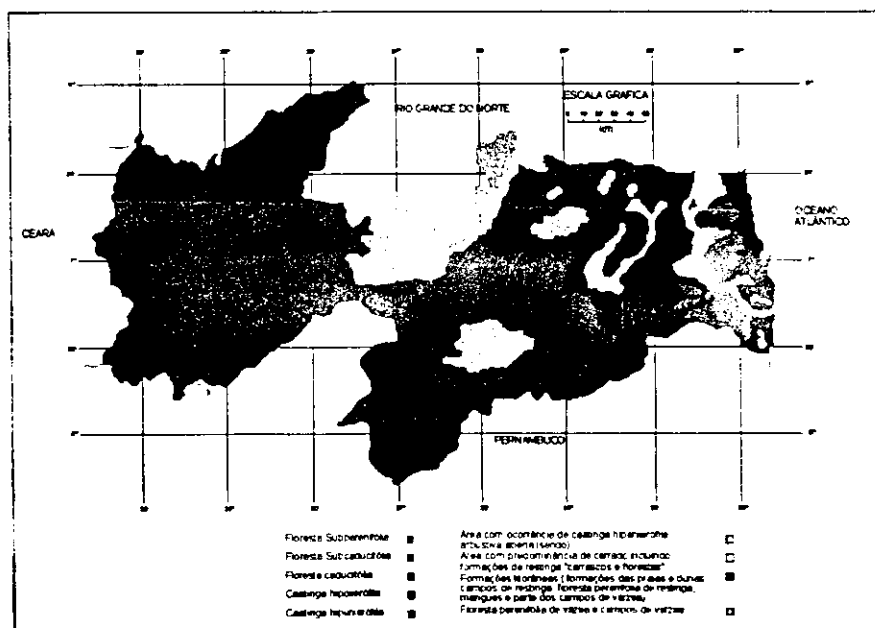


Figura 07 – Esboço da vegetação, modificado de Brasil, (1972).

3.5 - GEOLOGIA

De acordo com os dados da CDRM (1982), a geologia da área de estudo está representada por: (a) **Pré-Cambriano Indiviso**: encontra-se inserido, em sua grande maioria, no Complexo Gnáissico-Migmatítico ($p \in gn$), incluindo calcário cristalino (ca). Esta unidade apresenta uma associação litológica variada e complexa, predominando os biotita-gnaisses, biotita-muscovita gnaise, biotita hornblenda gnaise, leptinitos e migmatitos, estes representados principalmente por epibolitos e diadisitos; (b) **Quaternário** – Representado por sedimentos aluviais do Holoceno de composição granulométrica variada. Constituem o material de origem dos SOLOS ALUVIAIS, conforme observamos na figura 08.

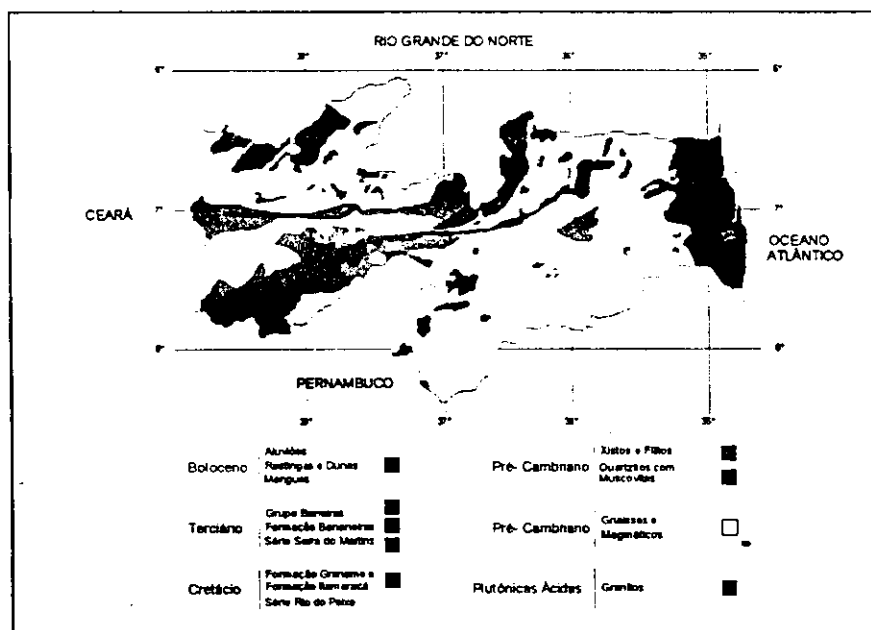


Figura 08 – Esboço geológico, modificado de Brasil (1972).

3.6 - SOLO

O solo predominante é **Bruno Não Cálcio, eutrófico, A fraco, fase rasa**, com relevo fortemente ondulado. O município de Boqueirão encontra-se geograficamente localizado no centro de uma micro-região, cercado por uma cordilheira fragmentada, ao sul

por algumas montanhas baixas e ao Norte pelas águas do açude. As serras mais destacadas são as de: Caturité, Carnoió, Monte, Facão e Macaco.

3.7- Manejo das Propriedades rurais

Em termo do manejo conservacionista do território rural, a cobertura vegetal nativa ou cultivada desempenha um papel de grande importância. É básica na proteção do solo contra a energia cinética das chuvas, principal agente do fenômeno erosivo, tanto nas áreas sob cultivo como nas áreas virgens. Registra-se que esta cobertura tem diminuído pelo desmatamento indiscriminado que causa, inclusive, o desaparecimento das espécies vegetais, bem como desequilíbrio na fauna da região.

Com relação aos métodos de irrigação utilizado em Boqueirão não existem registros. No entanto, em visita a campo, ficou evidenciado que o método mais utilizado é por sulco, existindo pouca irrigação localizada. As terras utilizadas para agricultura na grande maioria são as margens do açude Epitácio Pessoa.

Os grandes problemas causados pela irrigação superficial, quando não há um manejo adequado, são o desperdício de água, o carregamento de partículas para dentro do açude e, o mais grave de todos, a contaminação da água do açude com fertilizante e agrotóxicos pois existiam 169 propriedades às margens do açude, explorando culturas que necessitam de altas doses de veneno e fertilizante.

De acordo com técnicos da EMATER, não existe controle algum tanto no uso de fertilizante e agrotóxicos bem como no uso da água, salvo alguns projetos coordenados pela EMATER e DNOCS. Constatou-se, também, a inexistência de qualquer tipo de proteção para os agricultores que utilizaram os produtos químicos, como também não havia local para armazená-los, nem para colocar depósitos vazios.

A agricultura irrigada até o início do ano 1999, era uma das maiores fontes de renda do município com culturas temporárias e permanentes, como se vê na tabela 03. Entretanto os problemas com a falta de chuva foram se agravando e, conseqüentemente, o nível da água do açude foi baixando comprometendo seriamente o abastecimento de água na grande Campina Grande e nas cidades vizinhas que dependem de água. A justiça e o governo Estadual tomaram a decisão de lacrar todas as bombas, proibindo totalmente o uso

da água para irrigação e multando os proprietários que infringissem a ordem, fazendo desaparecer quase que por completo as áreas irrigadas.

Das culturas irrigadas, os que mais se destacaram: o tomate, a horticultura e a banana.

Todo este processo trouxe grandes problemas para o município. Segundo técnicos da EMATER, a maioria dos proprietários abandonaram as áreas antes irrigadas e partiram em busca de outras atividades. Muitos foram para Petrolina em Pernambuco e Açú no Rio Grande do Norte, em busca de trabalho como pescador, produtor rural e os que permaneceram deram início a um desmatamento desordenado na região, pois não há tipo algum de fiscalização, visando ao comércio de madeira e carvão e desta forma contribuindo para um avanço rápido da erosão.

Além dos problemas econômicos, causados diretamente pela proibição da irrigação, indiretamente interferiram no montante de capital que girava na cidade, agravando ainda mais os problemas sociais, pois os agricultores tiveram de abandonar suas famílias à procura de novas fontes de trabalho em outras regiões.

3.8 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA ÁREA

A estrutura fundiária desse município é basicamente constituída por estabelecimentos com menos de 50 hectares, o que representa, 85,53% deles, ocupando apenas 23,22% de toda a área, cerca de 23.363 hectares de uma área de 100.614 ha, conforme se observa na quadro 07. Estas propriedades, por possuírem áreas pequenas, são utilizadas na sua totalidade. Nessas predomina a pecuária, com a criação extensiva de bovinos mestiços de diferentes raças zebuínas, apresentando baixos índices de produtividade, e as lavouras temporárias.

Criam-se caprinos e ovinos como meio de complementar a criação de bovinos, em face da rusticidade e hábitos de pastagem desses animais na região. Menos exigentes que os bois, cabras e ovelhas aproveitam melhor a caatinga como pasto natural e não necessitam de ração complementar (Duque, 1985).

Sabendo-se que a agricultura é a principal atividade econômica da região e, levando-se em consideração o tamanho dos estabelecimentos e o número de pessoas

ocupadas, verifica-se que em Boqueirão o número total de pessoas ocupadas é de 79,91%, e estão em propriedades com menos de 10 hectares, conforme se observa no quadro 08.

No censo agropecuário realizado em 1985, Boqueirão possuía 2.973 estabelecimentos, ocupando uma área de 100.614 hectares. Dos municípios que margeiam o açude, é o mais extenso da microrregião dos cariris velhos e apresenta o maior número de estabelecimentos e está no 3º lugar em extensão territorial no Estado com 1.257 km². O município também concentra o maior número de arrendatários de terras públicas localizados às margens do açude: são 265 arrendatários dos 277 existentes, ou seja, 95,67% e 614 dos 634 hectares, correspondendo a 96,84% do total da área arrendada, conforme se observa no quadro 09.

Quadro 07. Distribuição do número de área dos estabelecimentos de Boqueirão- 1985

Grupo de Área (hectare)	Número	%	Área (hectare)	%
De menos de 01 a menos de 10	1719	58,33	6035	6,00
De 10 a menos de 50	793	27,00	17328	17,22
De 50 a menos de 100	212	7,22	14152	14,06
De 100 a menos de 200	114	3,88	15750	15,65
De 200 a menos de 500	74	2,52	22239	22,10
De 500 a menos de 1000	16	0,54	10792	10,73
De 1000 a mais	09	0,31	14318	14,23
Total	2937	100,00	100614	100,00

Fonte IBGE – Censo Agropecuário

Quadro 08 - Distribuição do número de pessoas ocupadas nos estabelecimentos do município de Boqueirão por grupo de área-1985.

Grupo de Área (hectare)	Número	%	área hectare)	%
Menos de 05	5751	58,04	2355	80,18
De 05 a menos de 10	3157	31,86	521	17,74
De 10 a menos de 20	620	6,25	51	1,74
De 20 a menos de 50	185	1,87	08	0,27
De 50 a menos de 100	69	0,70	01	0,03
De 100 a mais de 100	126	1,27	01	0,03
Total	9908	100,00	2937	100,00

Fonte IBGE – Censo Agropecuário

Quadro 09 - Distribuição dos arrendatários por áreas das comunidades/ Município-1992

Município/comunidade	Arrendatário		Áreas das comunidades	
	Número	%	Número	%
Boqueirão	265	95,67	614	96,84
Bredos	119	42,96	290	45,74
Carcará	31	11,19	72	11,36
Mirador	55	19,86	84	13,25
Maravilha	28	10,11	59	9,30
Pasmado	25	9,02	92	14,51
Pedra Branca	0,7	2,53	17	2,68

Fonte: DNOCS - Boqueirão- PB

CAPITULO IV

4.0 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - MATERIAL

Para realização deste trabalho foram utilizados: equipamentos para coletas de amostras de solo, cartas topográficas, imagens de satélite e dados bibliográficos e máquina fotográfica.

4.1.1 - Dados bibliográficos.

Foram inclusos no contexto deste trabalho visando à compilação de material básico relativo à área estudada, bem como a outros temas convenientes aos objetivos propostos neste trabalho. Esta compilação proporcionou um meio de familiarização com os tópicos abordados durante a execução das tarefas préestabelecidas, bem como respaldou o desenvolvimento das ações que nortearam o desenvolvimento do trabalho ate a obtenção dos resultados previstos.

4.1.2 - Cartas topográficas.

As cartas topográficas utilizadas foram elaboradas pela SUDENE (1972) e tomadas como base cartográfica.

A tabela apresenta os índices de nomenclatura das cartas topográficas, na escala 1:100,000, utilizadas neste trabalho.

Quadro 10 – Índices das cartas topográficas

NOME DA FOLHA	INDICE	ESTADO
SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE	SB. 24-Z-D-VI	PB/PE
SOLEDADE	SB.24-Z-D-III	PB

4.1.3 - Produtos de Sensoriamento Remoto.

Utilizaram-se imagens multiespectrais, obtidas pelo Mapeador Temático – TM (Thematic Mapper) do Satélite LANDSAT – 5, nas bandas 3 (visível vermelho) e 4 (infravermelho próximo) na escala de 1:100,000 referentes à órbita nº 615 , pontos 065 , quadrante D , com data de passagem de 14 outubro de 1998.

4.1.4 - Material de campo.

Trado

Alavanca

Trena

Sacolas

Enxada

Máquina fotográfica

Questionário de Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental

4.2 - METODOLOGIA

4.2.1- Delimitação da área de estudo:

Delimitou-se a área de estudo com apoio em visitas técnicas à provável área, cartas topográficas, imagens de satélite, informações de técnicos e agricultores, bem como a literatura.

4.2.2- Período de desenvolvimento da pesquisa

As pesquisas tiveram início no ano de 2000 e se estenderam até o ano de 2001. A primeira etapa foi a ida até o laboratório de Irrigação e Salinidade LIS, UFPB Campus II e o Laboratório da EMBRAPA Campina Grande PB, para fazer um levantamento de registro de resultados de amostras de solo da área escolhida para estudo, em que se selecionaram 16 propriedades. A segunda etapa teve início com visitas às propriedades previamente selecionadas para dar começo às novas coletas de amostras de solo, as quais foram levadas ao laboratório para análise. Ao mesmo tempo em que se faziam feitas as coletas, entrevistamos os agricultores sobre o manejo com a terra.

Em outras visitas, bateram-se fotografias das áreas em estudo e foram feitas visitas à EMATER e ao DNOCS para o levantamento de dados e por fim se aplicou um questionário com agricultores da área estudada.

A pesquisa de campo teve importância significativa como fonte primária para obtenção de dados empíricos fundamentais ao presente estudo.

4.2.3- Coleta de amostras de solo no campo:

Visitaram-se 16 propriedades onde se colheram amostras de solo a uma profundidade de 30 cm, e foram levadas para análise no Laboratório de Irrigação e Salinidade(LIS), conforme metodologia da EMBRAPA (1979).

4.2.4- Fotografias:

Foram feitas várias fotografias da área estudada.

4.2.5- Fotointerpretação:

A imagens de satélite foram utilizada para comparação de dados de 10/1998 e atualmente.

4.2.6 - Trabalho de campo como suporte da comprovação da degradação ambiental:

As visitas ao campo tiveram uma grande importância na comprovação da degradação ambiental na área estudada e a máquina fotográfica e as imagens de satélite foram instrumentos de grande monta para registrar e comprovar parte desta degradação, respectivamente.

4.2.7- Avaliação dos Impactos Ambientais na área de estudo:

Os critérios para avaliar Impacto Ambiental segundo o CONAMA são:

- ❖ Natureza do Impacto;
- ❖ Severidade do Impacto;
- ❖ Potencial para Mitigação.

Para avaliação dos impactos ambientais adotaram-se as metodologias adaptadas para área estudada, do Professor Vasconcelos Sobrinho (1980), do Professor Rocha (19991) e do Professor Valdemar Rodrigues (1997), cujos indicadores foram apresentados no capítulo II. Utilizou-se este conjunto de metodologias para análise dos aspectos físico-químicos, conservacionistas e biológicos da degradação ambiental.

4.2.8- Interpretação preliminar da área de estudo:

A metodologia para interpretação visual de imagens orbitais TM/LANDSAT utilizada no presente estudo baseou-se em técnicas de fotointerpretação de

fotografias preto e branco, adaptadas às análises de imagens orbitais (Veneziani e Anjos, 1982).

As cartas topográficas serviram de apoio para construção da base cartográfica, em que se anotaram as coordenadas de posição e se traçaram as redes de estradas, drenagens principais e cidade, objetivando o ajuste correto da base na imagem.

A análise visual de imagens procede de um estudo comparativo entre as propriedades espectrais e texturais que cada fenômeno espacial assume nas diversas cenas registradas, associando diferentes níveis de reflectância aos diferentes fenômenos, época de aquisição das imagens relacionadas com os alvos espectrais.

4.2.9- Trabalho de Campo

O trabalho de campo se iniciou com um conhecimento total da área em estudo, seguindo um roteiro pré-estabelecido, em função das unidades morfológicas reconhecidas nas imagens orbitais, com a finalidade de caracterizar as diversas unidades de mapeamento.

Os principais objetivos do trabalho de campo foram:

1. Identificação das unidades mapeadas, visando detectar a deterioração da área de estudo;
2. Identificação de aspectos relativos aos recursos hídricos, permitindo o reconhecimento da rede de drenagem e dos corpos d'água existentes na área;
3. Correlação dos padrões fotointerpretativos de cor, de textura, obtidos na interpretação visual das imagens orbitais com as classes de uso da terra existentes no campo;
4. Revisão da interpretação preliminar, posterior ao trabalho de campo, no qual os conhecimentos e dados adquiridos no campo possibilitaram a correlação de limites e o estabelecimento de uma legenda preliminar.

4.2.9.1 - Mapeamento de Uso da Terra

A metodologia utilizada na identificação dos temas relacionados ao uso da terra foi feita com base na análise visual das imagens e constou das seguintes etapas:

interpretação preliminar, trabalho de campo, interpretação de final e avaliação. Essa análise visual preliminar das imagens TM/LANDSAT baseou-se na técnica de identificação de objetos a partir da análise de determinados elementos, tais como: textura, tonalidade, tamanho, forma, padrão, sombreamento, localização, etc.

Para análise do uso das terras e da cobertura vegetal foram utilizadas imagens TM/LANDSAT -5 nas bandas 3 e 4. A banda 3 possibilita a separação das áreas ocupada com vegetação daquelas sem vegetação, enfatiza o contraste entre tipos diferentes de vegetação e permite a identificação de rodovias e áreas urbanas. Por outro lado, a banda 4 ajuda na diferenciação dos corpos d'água e ao mesmo tempo identifica as possíveis alterações na estrutura da vegetação e condições gerais de relevo.

A partir desta análise confeccionou-se uma chave de identificação que auxiliou no agrupamento de classes que apresentaram características semelhantes nas imagens, separando-se áreas com características diferentes em classes específicas de uso da terra.

A interpretação preliminar de imagens possibilitou o estabelecimento da legenda temática, também preliminar, em que se considerou as características locais quanto à ocupação das terras, intensidade de uso e tipo de ocupação, relevo, vegetação natural (caatinga) e como estes se apresentavam nas imagens.

No momento e logo após a interpretação preliminar, efetuou-se o trabalho de campo, como forma de auxiliar a interpretação realizada em laboratório. Durante este trabalho foram feitas várias fotografias, confirmando os resultados encontrados e esclarecimentos das dúvidas existentes, como também obteve-se a confirmação das classes de uso da terra interpretadas.

4.2.10 - Indicativos Metodológicos para aplicação de Educação Ambiental:

Nas visitas às propriedades, foram utilizados de maneira informal os indicativos metodológicos para aplicação de educação ambiental:

- ❖ Adequação à realidade;
- ❖ Orientação para solução de problemas;

❖ Desenvolvimento de senso crítico.

4.2.11- Diagnóstico Socioeconômico

A metodologia utilizada para obtenção dos resultados foi a confecção de um questionário adaptado por Rocha (1997) para ser aplicado junto aos agricultores que estão sofrendo com a escassez de água na região estudada. Esta metodologia consiste em levantar e analisar, em nível de identificação familiar, a situação social, econômica e tecnológica. Para isto foram entrevistados 31 agricultores. As variáveis pesquisadas são apresentadas no quadro 05.

Os códigos de estratificação dos elementos escritos são apresentados nos quadros nº . Para cada variável se atribuiu um valor de acordo com a subdivisão da variável. O valor maior representa maior deterioração e o valor menor, menor deterioração.

Os valores significativos encontrados na área estudada podem ser observados no quadro nº , e são analisados entre os valores mínimos e máximos de codificação que ao apresentados no mesmo quadro.

Estes resultados foram avaliados e distribuídos como segue:

Diagnóstico socioeconômico:	Social + econômico + tecnológico
. Total do fator social	Até o código 3.1
. Total do fator econômico	Do código 4.1 a 7.5
. Total do fator tecnológico	Do código 8.1 a 9.3

Fez-se a tabulação dos dados agrupando-se os códigos de maior frequência e repetindo-os. Esta maior frequência se denomina de “moda”.

Quadro -11. Variáveis pesquisadas

FATOR	VARIÁVEIS
Social	Demográfica; habitação e salubridade rural.
Econômico	Produção; animais de trabalho; animais de produção; comercialização, crédito e rendimento.
Tecnológico	Tecnológica e industrialização rural.

4.2.12 - Diagnóstico Ambiental

Neste diagnóstico, levantaram-se todos os elementos que estão poluindo o ambiente de maneira direta. Nesta etapa, foram utilizados 21 indicadores de poluição ambiental conforme Rocha (1991). Os indicadores podem ser vistos no quadro nº.

Para cada resposta positiva (sim) empregou-se um código de maior valor (código 2) e para resposta negativa (não), um código de menor valor (código 1), representando maior deterioração e ausência ou menor deterioração, respectivamente. Os valores significativos encontrados na área estão distribuídos no quadro nº.

4.2.13 – Determinação da deterioração sócio-econômica e ambiental.

Atribuíram-se códigos para cada item do questionário. Quanto maior for o número, maior, a degradação do fator, e quanto menor, o número, menor será a degradação ambiental.

Para determinar os percentuais de degradação ou deterioração (Y), usou-se a equação da reta $y = ax + b$, onde y varia de 0 a 100% de deterioração. Os valores mínimos X e os máximos X' definem os valores do modelo a e b, respectivamente.

CAPITULO V

RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.0 – INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

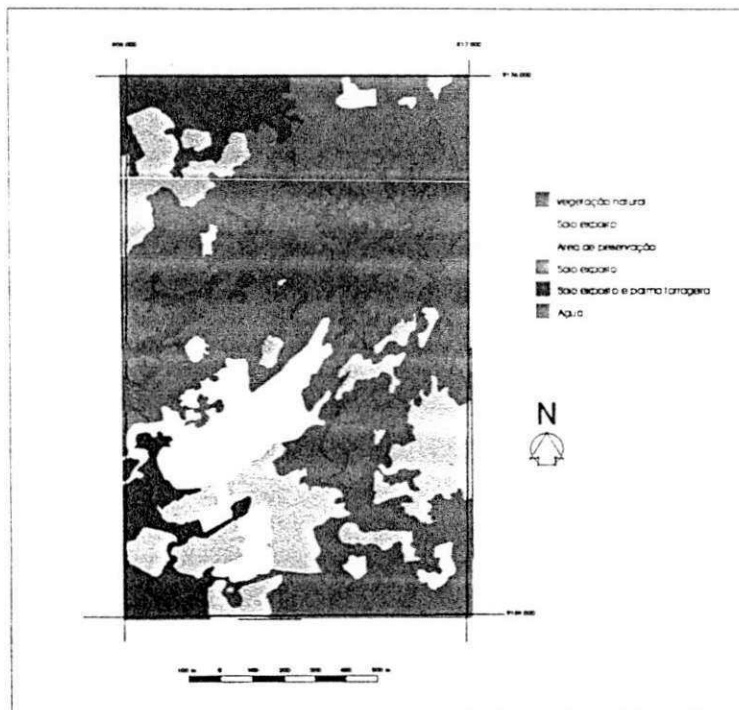
5.1 - USO DA TERRA

A partir dos dados e discussões comentados neste trabalho, apresentam-se, a seguir, as considerações mais importantes obtidas com base na análise visual das imagens TM/LANDSAT – 5, nas observações de campo, com os agricultores e técnicos.

Foram identificadas 05 classes de uso da terra que podem ser observadas no mapa nº01 e estão assim distribuídas:

1. Área de vegetação natural vem sofrendo problemas com a retirada de madeira, utilizada para uso doméstico, na fabricação de carvão, o abastecimento de pequenas olarias e algumas partes com cultura de palma forrageira;
2. Área com solo totalmente exposto;
3. Área de preservação, o proprietário não permite nenhum tipo de exploração;
4. Área com solo totalmente exposto;
5. Solo exposto, palma forrageira.

- Mapa de uso da terra N° 01



As fotografias confirmam a situação encontrada na área estudada, a fabricação de carvão e conseqüentemente a exploração, do pouco que existe, da madeira nativa da região para este fim, foto n° 02, e o solo totalmente exposto as margens do açude de “Boqueirão” onde antes havia cobertura vegetal das culturas ali exploradas, que foram abandonadas devido ao déficit de água na região, foto n° 01



Fotografia 01: Solo Exposto às margens do açude



Fotografia 02: Fabricação de carvão

5.2 – ANALISE DE SOLO

As amostras de solo foram coletadas a uma profundidade de 30 cm. e foram analisadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade da UFPB Campus II (conforme metodologia da EMBRAPA, 1979), as quais apresentaram os seguintes resultados:

5.2.1 - pH

Conforme levantamentos realizados nos laboratórios já identificados na metodologia, os solos analisados ate 1996. apresentavam um pH com média de 7.12 o que pode ser observado na quadro nº 12, no gráfico nº 01 observa-se que em 50% da área estudada o pH estava acima de 7,00 quando o ideal seria por volta de 6,00 pois nesta faixa haverá disponibilidade suficiente de todos os nutrientes e não haverá problemas de toxidez provocada pelo excesso de alumínio e manganês.

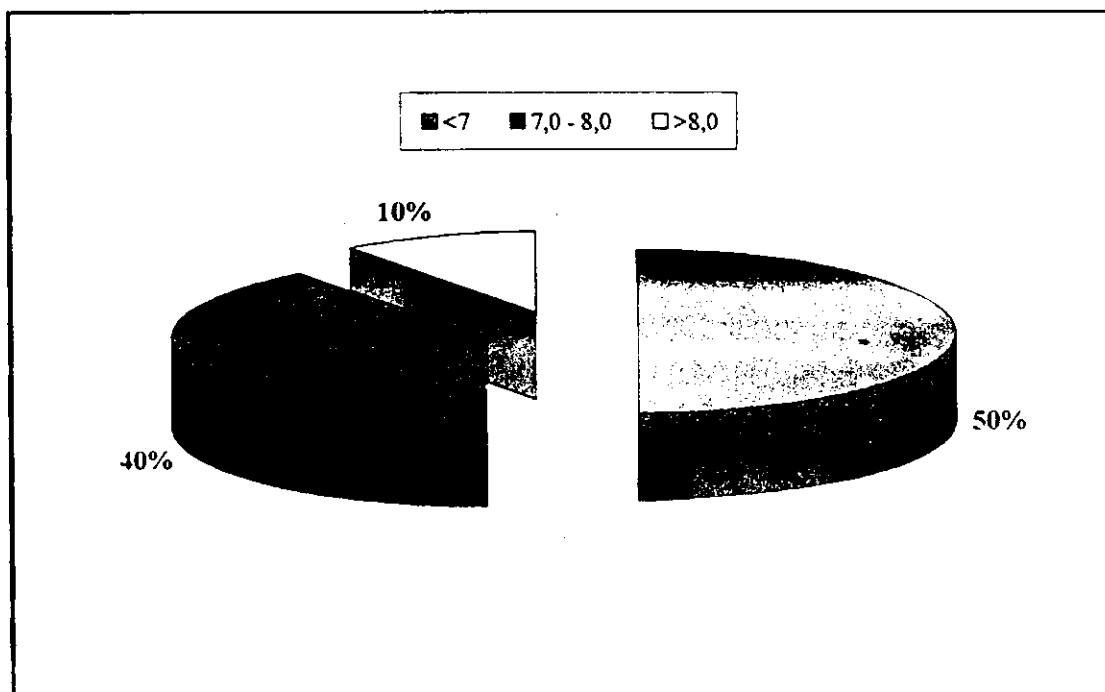


Gráfico Nº 01: Valores do pH anteriores a pesquisa.

5.2.2 – MATERIA ORGANICA

A quadro N° 13 mostra os valores de referencia de matéria orgânica no solo.

Índice	Valores(%)
Baixo	0 – 1,50
Médio	1,51 – 2,50
Alto	> 2,50

De acordo com o levantamento realizado nos laboratórios já citados, os solos apresentavam os resultados para a Matéria Orgânica com media de 1,39%, um valor muito baixo conforme o quadro n° e observa-se, também, que em 70% da ara estudada o valor da matéria orgânica esta abaixo de 1,50% e que segundo a literatura é considerado baixo, estes valores podem ser observados no gráfico N° 03 e na quadro N°.

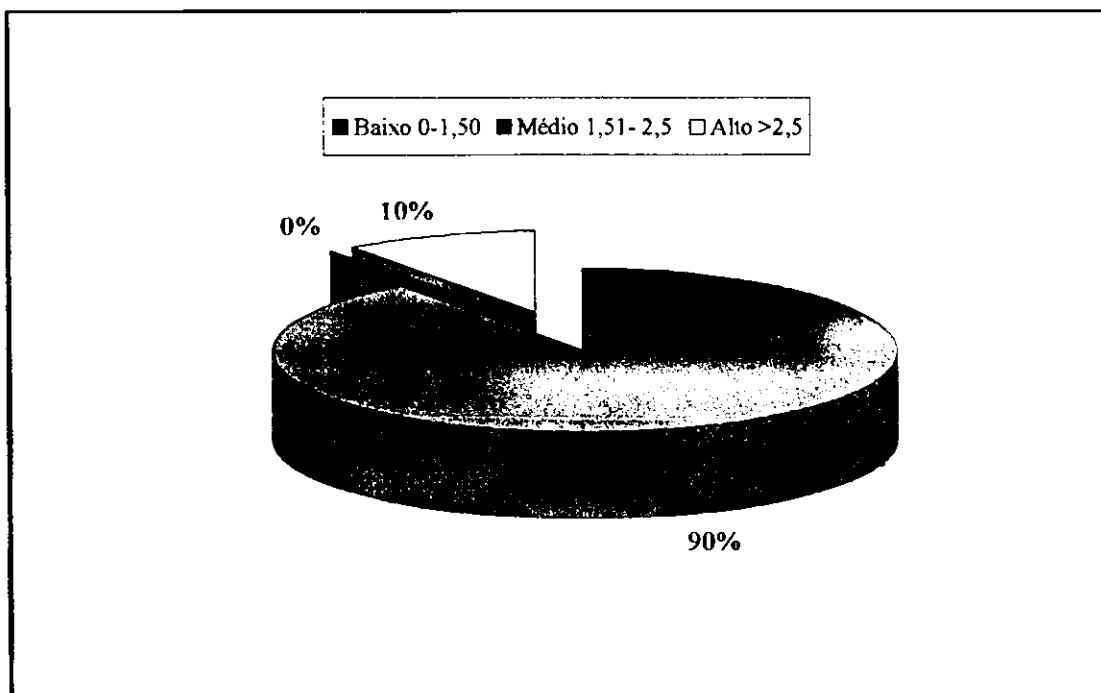


Gráfico N° 03: Valores da Matéria Orgânica anteriores a pesquisa

Os resultados das novas análises de solo realizadas em 2001 mostram que houve uma queda no nível de matéria orgânica, já que a media encontrada é de 1,37%, valor, também, considerado baixo, e observa-se que 90% da área estudada encontra-se dentro da faixa considerada baixa para teores de matéria orgânica no solo, estes valores podem ser observados no gráfico N° 04 e na quadro N°.

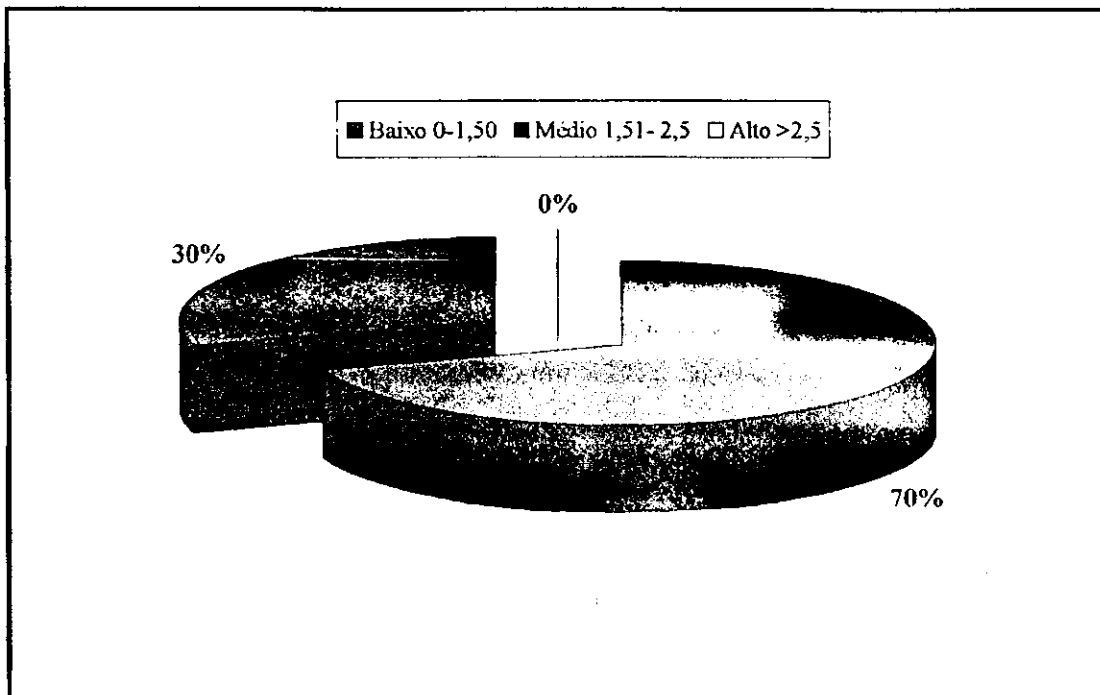


Gráfico N° 04: Valores da Matéria Orgânica durante o período da pesquisa

Quadro 14 - Média dos níveis de carbono orgânico e fósforo assimilável.

Carbono orgânico %	0,36	0,89	1,22	0,45	0,42	1,41	1,16	0,73	0,83
Fósforo assimilável mg/100g	5,21	8,09	6,89	3,88	3,56	4,39	0,16	8,36	5,07

Na soma de cátions tocáveis (S) e na capacidade de troca de cátions (CTC), observou-se que houve uma diminuição gradual dos citados valores, o que provavelmente pode ter acontecido pela lixiviação.

Na composição granulométrica observou-se uma predominância da fração areia. Contatou-se ainda que a densidade aparente do solo apresenta valores oscilando entre 1,24 e 1,56, considerados baixos, mas do ponto de vista físico indicam boas condições de manejo do solo e desenvolvimento de culturas.

Observou-se, também, que a relação silte/argila na sua maioria, apresenta índices superiores a 0,7 o que caracteriza solos jovens (RESENDE, 1982).

Quadro 15 - Aspectos físicos das análises de solo

Dens.do solo g/cm ³		Porosidade %	Umidade %	Granulométrica %		
Aparente	Real			Areia	Silte	Argila
1,37	3,16	56,65	5,43	56,02	30,36	13,62
1,40	3,09	54,69	4,38	41,85	23,76	34,39
1,44	3,00	52,00	5,82	39,99	39,92	20,04
1,39	3,12	55,45	4,97	43,60	39,69	16,71
1,56	2,93	46,76	4,99	56,22	16,54	27,24
1,59	3,04	47,70	2,67	56,24	20,25	23,51
1,31	3,00	56,33	5,76	38,80	35,78	25,34
1,51	2,99	49,50	4,55	51,18	33,23	15,59
1,24	2,87	56,79	3,90	37,82	38,79	23,39
1,55	2,80	46,64	1,86	47,52	26,64	25,84
1,32	2,76	52,12	3,41	46,41	25,14	28,45
1,42	2,97	52,24	4,34	46,88	30,01	23,10

5.3 - DIAGNOSTICO SOCIOECONÔMICO

Para obter o diagnóstico socioeconômico e ambiental visitaram-se várias propriedades na área estudada e a associação de agricultores para se aplicar o questionário diretamente ao público alvo da pesquisa. Os dados coletados tiveram grande importância na confecção de um diagnóstico das condições de vida do produtor, além dos dados relacionados com a poluição ambiental.

Esses dados foram importantes para poder planejar práticas de recuperação e preservação ambiental, além de obter informações sobre as condições de vida da população do campo.

O quadro nº 16 mostra todas as propriedades visitadas e os códigos para as variáveis pesquisadas. Os códigos de maior valor indicam maior deterioração e os de menor valor, menor deterioração. Os valores máximos e mínimos são parâmetros de referência e de comparação dos valores encontrados (Serra, 1993).

O diagnóstico socioeconômico calculado foi de 67,76%, como pode ser observado no gráfico nº 08. O valor encontrado é menor que o valor achado por Candido (2000) estudando parte do Seridó Paraibano. Isso mostra que na região estudada mesmo sendo uma região com boa capacidade para produzir, as condições de vida do homem do campo ainda são muito precárias.

5.4 - FATOR SOCIAL

A deterioração social calculada foi 60,79%, e pode ser observada no gráfico nº 05, o que significa que mais de 50% da área estão degradados ou seriamente comprometidos.

5.4.1 - Analisando a variável demográfica destacamos os seguintes pontos:

- Embora a maioria venha da cidade, eles têm um grau de instrução baixo o que faz com que não consigam adotar técnicas que diminuam a deterioração causada ao ambiente e a eles próprios;
- O total de pessoas no núcleo familiar é baixo, entretanto o número de pessoas na propriedade, muito alto, o que provavelmente indica que não é uma agricultura familiar.

5.4.2- Para a variável habitação destacamos os seguintes pontos:

- Os agricultores moram em casas boa de alvenaria;
- Utilizam fogão a gás, mas todos afirmam possuírem fogão a lenha e que o utilizam para diminuir os gastos, mas desta forma contribuem para o desmatamento da região;
- A água consumida é do açude, sem nenhum tipo de tratamento, o que implica contaminação por verminoses e provavelmente por agrotóxicos, carregados para o açude pela água da chuva e da irrigação;
- A eliminação do esgoto é livre, o que pode comprometer o manancial devido à grande proximidade das casas do açude;
- Não havia tipo algum de cuidado com a eliminação das embalagens de agrotóxicos, os quais eram queimadas ou enterradas, o que pode causar sérios impactos ao meio ambiente por conta da grande quantidade do produto utilizado na região e da proximidade de muitas propriedades do açude.

5.4.3 - Para a variável salubridade rural destacamos os seguintes aspectos:

- Não há grande infestação de pragas, pois pelo tipo de cultura explorada na região se faz necessário um controle preventivo.

5.5 - FATOR ECONÔMICO

A deterioração econômica encontrada foi de 78,01%, e pode ser observada no gráfico nº 06, valor muito alto. Candido (2000) encontrou 78,98% para o Seridó Paraibano, uma região potencialmente mais propensa a dificuldades causadas pelo clima, o

que leva a crer que os agricultores não foram fieis nas suas respostas e, por algum motivo, esconderam a verdadeira situação em que vivem.

5.5.1 - Para a variável produção destacamos os seguintes aspectos:

- A produtividade é média, mas poderia melhorar, se houvesse assistência técnica;
- Não existem áreas com pastagens plantadas ou com reflorestamento:

5.5.2- Para as variáveis animais de trabalho e de produção foram observados os seguintes aspectos:

- Os agricultores não possuem animais de trabalho. Alguns ainda têm cavalos, utilizados para várias tarefas, como arar a terra;
- A maioria dos produtores cria aves, bois e ovelhas para completar a renda;

5.5.3 - Para as variáveis comercialização, crédito e rendimento, destacamos os seguintes pontos:

- Não há tipo algum de produção florestal. A produção pecuária é vendida no mercado local e a produção agrícola, no mercado local e na CEASA, em Campina Grande;
- Maior parte dos agricultores não possui fonte alguma de crédito;
- A renda total das propriedades é muito baixa, o que não mostra a realidade local, pois se eles têm uma produtividade média e criam animais de produção para completa a renda e moram em casas de boa alvenaria e utilizam fogão a gás o que implica mais custos, portanto não há coerência com o resultado.

5.6 - FATOR TECNOLÓGICO

A deterioração tecnológica encontrada é de 62,95%, mostrada no gráfico 07, isto é, mais da metade do ambiente tecnológico está degradado, comprovando o total abandono do homem do campo em nível de assistência técnica e extensão rural.

5.61 - Para variável tecnológica destacamos os seguintes pontos:

- A tração usada era mecânica, embora alguns afirmaram , também, ter utilizado tração animal ;
- As propriedades são menores que 20 há, e cerca de 90% da área das propriedades é ocupada com culturas;
- Mais de 50% dos agricultores são proprietários da terra;
- Todas as propriedades utilizavam irrigação do tipo superficial;
- A exploração da terra era extensiva;
- Os agricultores conhecem práticas de conservação e, quando necessário, utilizam obras de conservação;
- Todos reclamam da falta de assistência técnica.
-

5.6.1 -Para variável maquinaria e industrialização foram observados os seguintes pontos:

- A maioria dos agricultores não possui implementos ou máquinas agrícolas;
- Não há tipo algum de industrialização de produtos, e alguns produzem algum tipo de artesanato.

5.7 - DIAGNOSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental foi analisado por meio do levantamento direto dos elementos poluentes do meio ambiente. A tabulação dos dados obtidos no campo se encontra no quadro nº. No quadro nº__ estão dispostos os valores significativos máximo e mínimo e os resultados dos valores encontrados, que são 44, 22 e 24 respectivamente. No anexo ___ encontram-se as codificações para os fatores ambientais e relação dos elementos poluentes utilizados neste diagnóstico

O gráfico 09 retrata a reta de deterioração ambiental e o valor calculado de 9,90%, o qual mostra um valor muito baixo, levando-nos a acreditar não haver indústrias, garimpos ou queimadas na região. Por outro lado pode, também, revelar que mesmo

adaptada, a metodologia utilizada para detectar a deterioração ambiental, a mesma não é adequada à região.

5.7.1 - Alguns pontos que contribuíram para esta degradação:

- Depósito de lixo a montante do açude, fato que pode comprometer de alguma forma o manancial;
- Aplicação de agrotóxicos em larga escala;
- Extração de madeira;
- Extração de argila.

5.8 - FATOR PRIORITÁRIO

No momento da entrevista, foram utilizadas variáveis que podem ser observadas no questionário nº , não fazem parte da codificação, mas têm o objetivo de identificar quais os maiores problemas enfrentados pelos agricultores.

Considerando o cenário do Semi-Árido, a área estudada em relação a outras do Estado não enfrenta grandes problemas. Segundo os agricultores, se três fatores fossem solucionados, parte de seus problemas seriam atenuados:

- Posse da terra
- Falta de crédito
- Falta d'água

5.9 - EXEMPLO DO LEVANTAMENTO SOCIOECONÔMICO

O questionário abaixo é um exemplo do modelo aplicado nas entrevistas junto aos produtores rurais. Na tabulação dos dados apresentados, nas páginas seguintes, o questionário é destacado para uma melhor compreensão.

Quadro Nº 17. Diagnostico Sócio-Econômico

Q. 01 Nº 01		DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO										Local: Fazenda Poço Doce			
QUESTIONÁRIO EM NÍVEL DE PRODUTOR RURAL															
A – FATOR SOCIAL – VARIÁVEL DEMOGRÁFICA – IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR															
Código		Produtor	Esposa	Filhos										Resposta	Cód. Enc.
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
1.01	Local de nascimento													Cidade	4
1.02	Residência													Casa rural	1
1.03	Grau de instrução													2º grau	5
1.04	Total de pessoas no núcleo familiar													8 pessoas	8
1.05	Total geral de pessoas na propriedade													8 pessoas	8

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO			
A – FATOR SOCIAL – VARIÁVEL HABITAÇÃO IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR			
Código	Habitação	Resposta	Código encontrado
2.01	Tipo de habitação	Alven. Boa	2
2.02	Tipo de fogão	Carvão	3
2.03	Água consumida	Açude	2
2.04	Esgotos	Livre	3
2.05	Eliminação de lixos	Livre	3
2.06	Eliminação de embalagens de agrotóxicos	Não usava	7

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO			
A – FATOR SOCIAL – VARIÁVEL SALUBRIDADE IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR			
Código	Salubridade Rural	Resposta	Código encontrado
3.01	Infestação de pragas	Nula	1

DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO					
B – FATOR ECONOMICO – VARIÁVEL PRODUÇÃO					
IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR					
Código	Cultura	Volume da produção	Rendimento	Produtividade	Código enc.
4.01	Banana			Média	2
4.01	Maracujá			Boa	1
4.01					
4.01					
4.01					
Média				Média	
4.02	Florestamentos			-	2
4.03	Pastagens plantadas			-	3

DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO			
B – FATOR ECONOMICO – VARIÁVEL ANIMAIS DE TRABALHO			
IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR			
Código	Animais de trabalho	Resposta	Código encontrado
5.01	Bois	Sim	1
5.02	Cavalos	Sim	1

DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO			
B – FATOR ECONOMICO – VARIÁVEL ANIMAIS DE PRODUÇÃO			
IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR			
Código	Animais de produção	Resposta	Código encontrado
6.01	Aves	Não	2
6.02	Boi	Sim	1
6.03	Cabritos	Sim	1
6.04	Coelhos	Não	2
6.05	Peixes	Não	2
6.06	Porcos	Não	2
6.07	Ovelhas	Sim	1

DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO			
B – FATOR ECONOMICO – VARIÁVEL COMERCIALIZAÇÃO. CREDITO E RENDIMENTO			
IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR			
Código	Comercialização, crédito e rendimento	Resposta	Código encont.
7.01	A quem vende a produção agrícola	Ceasa	6
7.02	A que vende a produção pecuária	Mercado local	4
7.03	A quem vende a produção florestal	Não tem	7
7.04	Fonte principal de crédito agrário	Não tem	6
7.05	Renda total mensal	< 5 salários min.	3

DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO			
C – FATOR TECNOLÓGICO – VARIÁVEL TECNOLOGIA			
IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR			
Código	Aspectos tecnológicos	Resposta	Código encontrado
8.01	Área da propriedade em hectare	> 100 há	1
8.02	Tipo de posse	Proprietário	1
8.03	Biocidas (qualquer tipo)	Controle biológico	1
8.04	Adubação e/ou calagem	Regularmente	1
8.05	Tipo de tração usada	Mecânica	1
8.06	Tipo de uso do solo	Em nível	2
8.07	Práticas de conservação do solo	Utiliza	1
8.08	Conflito de uso do solo	Não	1
8.09	Irrigação	Sim	1
8.10	Assistência técnica	Regular	1
8.11	Exploração da terra	Extensiva	1
8.12	Conhece programas de conservação de solo	Sim	1
8.13	Segue orientação da EMATER ou outra	Sim	1
8.14	Sabe executar obra de conservação	Sim	1

DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO			
C – FATOR TECNOLÓGICO – VARIÁVEL MAQUINARIA E INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL			
IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR			
Código	Maquinaria e Industrialização Rural	Resposta	Código encontrado
9.01	Possui maquinaria agrícola e implementos	Sim	3
9.02	Faz industrialização de madeira, frutas (doces), leite, carne, lã, mel, peles, peixes, outros	Não	2
9.03	Algum tipo de artesanato	Não	2

DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO	
D – FATOR PRIORITARIO – VARIÁVEIS GERAIS (Não entram na codificação)	
IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR PARA FORNECER SUBSIDIOS AS DISCUSSÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	
(Problemas prioritários: assinalar os três primeiros)	
ALTERNATIVAS	ORDEM DE PRIORIDADE
Posse da terra	1º
Pouca terra	
Baixa produção	
Falta de água	3º
Falta de eletricidade	
Falta de esgotos	
Falta de assistência medica e odontológica	
Falta de habitação	
Falta de crédito	2º
Falta de mercado	
Rendas baixas (produto pouco valorizado)	
Estradas (ruins/falta)	
Assistência técnica	
Insumos (matéria-prima, força de trabalho, consumo de energia.etc.)	
Escolas	
Outros – citar	

Quadro Nº 18. Unidades Críticas de Deterioração

DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO				
RESULTADO DOS DIAGNOSTICOS E UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO				
CÓDIGO	INDICADORES - LOCAL	VALORES SIGNIFICATIVOS		
		ENCONTRADO/AREA	MINIMO	MAXIMO
1.1	Local de nascimento do produtor	4	1	4
1.2	Residência do produtor	1	1	4
1.3	Grau de instrução do produtor	8	1	8
1.4	Total de pessoas do núcleo familiar	2	1	8
1.5	Total geral de pessoas no propriedade	4	1	12
2.1	Tipo de habitação	2	1	4
2.2	Tipo de fogão	5	1	5
2.3	Água consumida	2	1	2
2.4	Esgotos	3	1	3
2.5	Eliminação de lixos	3	1	3
2.6	Eliminação de embalagens de agrotóxicos	6	1	7
3.1	Infestação de pragas	3	1	3
4.1	Produtividade agrícola média	2	1	2
4.2	Reflorestamento	3	1	3
4.3	Pastagens plantadas	3	1	3
5.1	Bois	2	1	2
5.2	Cavalos	2	1	2
6.1	Aves	2	1	2
6.2	Bois	1	1	2
6.3	Cabritos	1	1	2
6.4	Coelhos	2	1	2
6.5	Peixes	2	1	2
6.6	Porcos	2	1	2
6.7	Ovelhas	1	1	2
7.1	A quem vende a produção agrícola	6	1	6
7.2	A quem vende a produção pecuária	4	1	7
7.3	A quem vende a produção florestal	7	1	7
7.4	Fonte principal de crédito agrário	6	1	7
7.5	Renda total mensal da propriedade	3	1	4
8.1	Área da propriedade em hectare	4	1	6
8.2	Tipo de posse	1	1	2
8.3	Biocidas	4	1	4
8.4	Adubação e/ou calagem	2	1	2
8.5	Tipo de tração usada	1	1	2
8.6	Tipo de uso do solo	2	1	2
8.7	Práticas de conservação de solo	1	1	2
8.8	Conflito de uso do solo	1	1	2
8.9	Irrigação	1	1	2
8.10	Assistência técnica	3	1	3
8.11	Exploração da terra	1	1	2
8.12	Conhece práticas de conservação de solo	2	1	2
8.13	Segue orientação da EMATER ou outra	2	1	2
8.14	Sabe executar obras de conservação	1	1	3
9.1	Possui maquinaria agrícola e implementos	4	1	4
9.2	Faz industrialização agrária	2	1	2
9.3	Faz algum tipo de artesanato	2	1	2
A) Total do Fator Social (1.1 a 3.1)		43	12	63
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO SOCIAL				
B) Total do Fator Econômico (4.1 a 7.5)		49	17	57
UNIDADE CRÍTICA DE DETERIORAÇÃO ECONÔMICA				
C) Total do Fator Tecnológico (8.1 a 9.3)		34	17	44
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO TECNOLÓGICA				
Total do diagnóstico Socio-Econômico (A+B+C)		126	46	164
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA				

Quadro N° 19. Diagnostico Ambiental.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL				
RESULTADO DOS DIAGNOSTICOS E UNIDADES CRITICAS DE DETERIORAÇÃO				
CODIGO	INDICADORES	VALORES SIGNIFICATIVOS		
		ENCONTRADO	MINIMO	MAXIMO
1.1	Estocagem de defensivos	1	1	2
1.2	Depósitos de embalagens de defensivos	1	1	2
1.3	Locais de lavagem de implementos com agrotóxicos	1	1	2
1.4	Pedreiras	1	1	2
1.5	Minas	1	1	2
1.6	Lixeiras (lixo urbano)	1	1	2
1.7	Exploração de areia	1	1	2
1.8	Pocilgas	1	1	2
1.9	Aviários	1	1	2
1.10	Matadouros	1	1	2
1.11	Estradas rurais deteriorantes	1	1	2
1.12	Erosões marcantes (nas lavouras)	1	1	2
1.13	Exploração de madeira	1	1	2
1.14	Esgotos	1	1	2
1.15	Depósitos de pneus	1	1	2
1.16	Queimadas	1	1	2
1.17	Poluição química (fabricas, curtumes, etc.)	1	1	2
1.18	Aplicação de agrotóxicos	2	1	2
1.19	Acidentes com produtos químicos	1	1	2
1.20	Bombas de recalque d'água	2	1	2
1.21	Produção de carvão	1	1	2
1.22	Exploração de argila	1	1	2
TOTAL DO FATOR AMBIENTAL		24	22	44
UNIDADES CRITICAS DE DETERIORAÇÃO		9.091%		

5.10 - Cálculo percentual da deterioração social, econômica, tecnológica e ambiental.

▪ Cálculo do percentual de deterioração social

O valor de y varia de 0 a 100% de deterioração

$$Y = ax + b$$

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor mínimo (12)}$$

$$ax' + b = 100 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor máximo (63)}$$

$$12a + b = 0 \quad (-1)$$

$$63a + b = 100$$

$$51a + b = 100 \quad \Rightarrow a = 1,96$$

$$12 * 1,96 + b = 0 \quad \Rightarrow b = - 23,532$$

Equação definida

$$Y = 1,96 x - 23,532$$

$$\text{Como } x = \text{Valor significativo encontrado} \quad \Rightarrow x = 43$$

y = Unidade crítica de deterioração social

$$Y = (1,96 * 43) - 23,532 \quad Y = 60,791 \quad \Rightarrow Y = 60,791\%$$

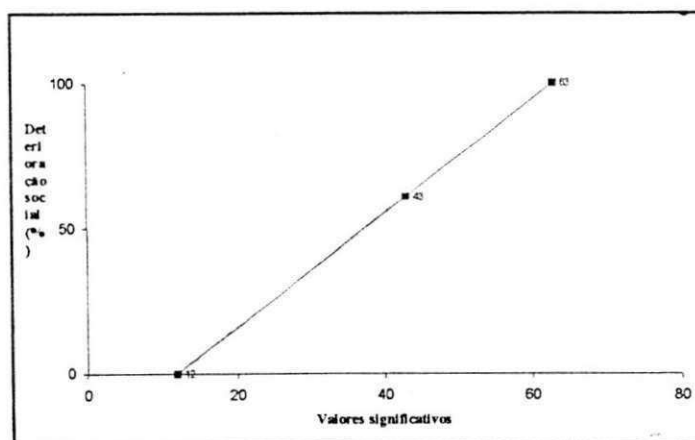


Gráfico 05 – Reta de deterioração social

▪ Cálculo do percentual de deterioração econômica

$$Y = ax + b$$

$$\left. \begin{array}{l} ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor mínimo (17)} \\ ax' + b = 100 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor máximo (58)} \end{array} \right\}$$

$$17a + b = 0 \quad (-1)$$

$$58a + b = 100$$

$$41a + b = 100 \quad \Rightarrow a = 2,439$$

$$17 * 2,439 + b = 0 \quad \Rightarrow b = - 41,463$$

Equação definida

$$Y = 2,439X - 41,463$$

Como $x = \text{Valor significativo encontrado} \Rightarrow x = 49$

$y = \text{Unidade crítica de deterioração social}$

$$Y = (2,439 * 49) - 41,463 \quad Y = 78,048 \Rightarrow Y = 78,048\%$$

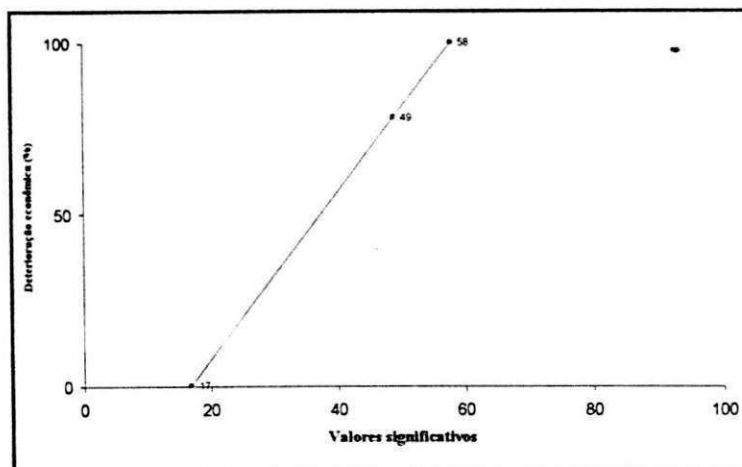


Gráfico 06 – Reta de deterioração econômica

▪ **Cálculo do percentual de deterioração tecnológica**

O valor de y varia de 0 a 100% de deterioração

$$Y = ax + b$$

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor mínimo (17)}$$

$$ax' + b = 100 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor máximo (44)}$$

$$17a + b = 0 \quad (-1)$$

$$44a + b = 100$$

$$27a + b = 100 \quad \Rightarrow a = 3,703$$

$$17 * 3,703 + b = 0 \quad \Rightarrow b = - 62,951$$

Equação definida

$$Y = 3,703 x - 62,951$$

Como $x = \text{Valor significativo encontrado} \Rightarrow x = 34$

$y = \text{Unidade crítica de deterioração social}$

$$Y = (3,703 * 43) - 62,951 \quad Y = 62,951 \Rightarrow Y = 62,951\%$$

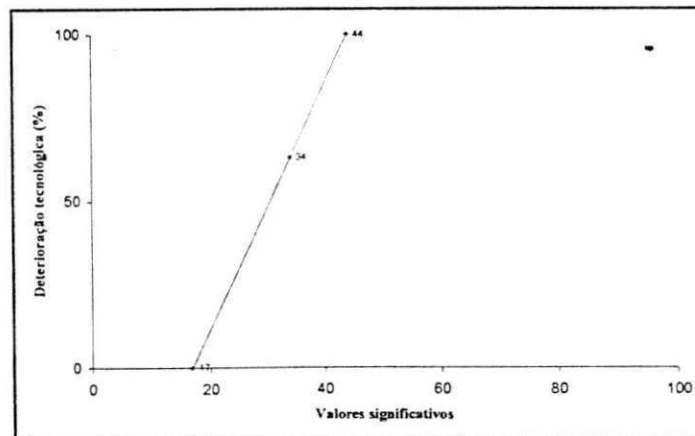


Gráfico 07 – Reta de deterioração tecnológica

▪ **Cálculo do percentual de deterioração socioeconômica**

O valor de y varia de 0 a 100% de deterioração

$$Y = ax + b$$

$$\left. \begin{array}{l} ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor mínimo (46)} \\ ax' + b = 100 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor máximo (164)} \end{array} \right\}$$

$$46a + b = 0 \quad (-1)$$

$$164a + b = 100$$

$$118a + b = 100 \quad \Rightarrow a = 0,847$$

$$46 * 0,847 + b = 0 \quad \Rightarrow b = - 38,962$$

Equação definida

$$Y = 0,847 x - 38,962$$

Como $x = \text{Valor significativo encontrado} \Rightarrow x = 126$

$y = \text{Unidade crítica de deterioração social}$

$$Y = (0,847 * 126) - 38,962 \quad Y = 67,76 \Rightarrow Y = 67,76\%$$

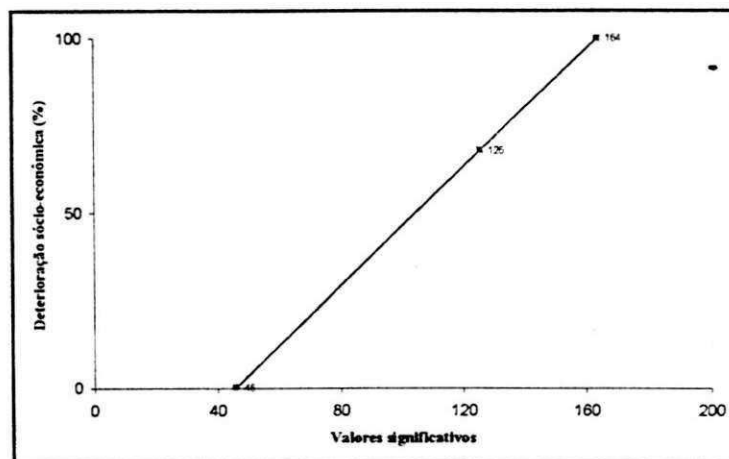


Gráfico 08 - Reta de deterioração sócio-econômica

▪ **Cálculo do percentual de deterioração ambiental**

O valor de y varia de 0 a 100% de deterioração

$$Y = ax + b$$

$$\left. \begin{array}{l} ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor mínimo (22)} \\ ax' + b = 100 \quad \Leftrightarrow \quad x = \text{Valor máximo (44)} \end{array} \right\}$$

$$22a + b = 0 \quad (-1)$$

$$44a + b = 100$$

$$22a + b = 100 \quad \Rightarrow a = 4,5454$$

$$22 * 4,5454 + b = 0 \quad \Rightarrow b = -99,99$$

Equação definida

$$Y = 4,5454x - 99,99$$

$$\text{Como } x = \text{Valor significativo encontrado} \quad \Rightarrow x = 24$$

y = Unidade crítica de deterioração social

$$Y = (4,5454 * 24) - 99,99 \quad Y = 9,091 \quad \Rightarrow Y = 9,901\%$$

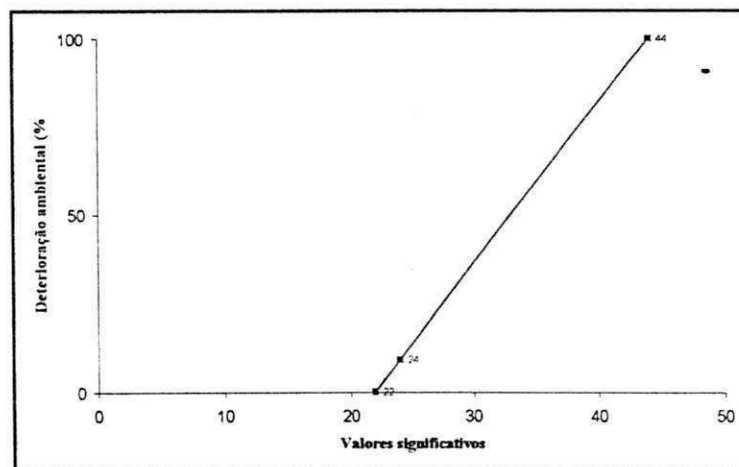


Gráfico 09 – Reta de deterioração ambiental

DIGNOSTICO SOCIO-ECONOMICO		TABULAÇÃO DE DADOS										
ENTREVISTADOS	QUESTION. Nº	VARIÁVEL DEMOGRÁFICA					VARIÁVEL HABITAÇÃO					
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.6
Fazenda Poço doce	01	4	1	5	8	8	2	3	2	3	3	7
Sítio Moita I	02	1	1	7	3	6	2	5	2	3	3	6
Sítio Burica I	03	1	1	8	6	10	4	5	2	3	3	6
Ilha Maravilha I	04	4	4	8	1	5	4	5	2	2	3	6
Sítio Pasmado I	05	4	4	7	2	6	4	5	1	3	3	6
Sítio Alagamar	06	1	1	8	8	9	2	3	1	3	3	4
Sítio cavaco I	07	4	1	7	4	12	2	5	2	2	3	6
Sítio Relva I	08	4	4	7	2	12	3	3	2	3	3	4
Sítio Pedra Branca I	09	1	1	8	2	3	4	3	2	3	3	6
Sítio Cavaco II	10	4	4	7	1	7	4	5	2	3	3	6
Fazenda Bredos	11	4	4	5	1	4	4	3	1	2	3	4
Sítio Breos I	12	4	4	8	2	4	4	5	2	3	3	6
Ilha Maravilha II	13	4	4	7	2	9	4	5	2	3	2	2
Fazenda Amparo	14	4	4	5	1	4	2	5	2	2	3	4
Sítio Moita II	15	1	1	5	2	3	4	5	1	3	3	6
Sítio Moita III	16	4	1	5	1	6	4	5	2	3	3	6
Sítio Bredos II	17	1	1	8	1	5	4	5	1	3	3	4
Sítio Pasmado II	18	1	1	8	2	4	4	3	2	3	3	6
Sítio Pasmado III	19	4	1	7	2	5	4	5	2	3	3	6
Sítio Pedra Branca II	20	1	1	8	4	5	4	5	2	2	2	4
Sítio Cavaco III	21	1	1	7	3	10	4	5	2	3	3	6
Ilha Maravilha III	22	4	4	8	2	3	2	3	2	3	3	6
Sítio Bredos III	23	4	4	7	1	3	2	3	2	3	3	6
Sítio Pasmado IV	24	1	1	8	2	3	2	5	2	3	3	6
Fazenda São João	25	1	1	8	2	12	2	3	1	2	2	4
Sítio Carcará	26	1	1	8	2	6	2	3	1	3	2	4
Maravilha I	27	4	1	7	2	10	2	3	1	3	2	4
Ilha maravilha IV	28	4	1	7	2	6	2	5	1	2	2	4
Sítio Burica II	29	1	1	8	2	4	2	3	1	2	2	4
Maravilha II	30	1	1	8	1	4	2	3	2	3	3	4
Sítio Burica III	31	1	1	5	1	12	2	5	1	3	3	6
MODA		4	1	8	2	4	2	5	2	3	3	6

DIGNOSTICO SOCIOECONÔMICO			TABULAÇÃO DE DADOS											
ENTREVISTADOR	QUESTION. Nº	V.S.R	VAR. PRODUÇÃO			V.A. TRAB		VARIÁVEL ANIM. PRODUÇÃO						
		3.1	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7
Fazenda Poço Doce	01	1	2	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1
Sítio Moita I	02	3	2	3	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1
Sítio Burica I	03	3	2	3	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
Ilha Maravilha I	04	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sítio Pasmado I	05	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sítio Alagamar	06	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sítio cavaco I	07	3	2	1	3	1	1	2	1	1	2	2	1	1
Sítio Relva I	08	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1
Sítio Pedra Branca I	09	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sítio Cavaco II	10	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Fazenda Bredos	11	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sítio Breos I	12	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ilha Maravilha II	13	3	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1
Fazenda Amparo	14	3	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1
Sítio Moita II	15	3	2	3	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
Sítio Moita III	16	3	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1
Sítio Bredos II	17	3	2	3	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1
Sítio Pasmado II	18	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sítio Pasmado III	19	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sítio Pedra Branca II	20	3	2	3	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2
Sítio Cavaco III	21	3	2	3	3	1	2	2	1	1	2	2	2	1
Ilha Maravilha III	22	3	1	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1
Sítio Bredos III	23	3	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1
Sítio Pasmado IV	24	3	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1
Fazenda São João	25	3	2	3	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1
Sítio Carcará	26	3	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1
Maravilha I	27	3	1	3	3	1	2	2	1	1	2	2	2	1
Ilha maravilha IV	28	3	1	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1
Sítio Burica II	29	3	1	3	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1
Maravilha II	30	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sítio Burica III	31	3	2	3	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1
MODA		3	2	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1

DIGNOSTICO SOCIOECONÔMICO		TABULAÇÃO DE DADOS																		
ENTREVISTADOR	QUESTION. Nº	V. COM, CRED E REN						VARIÁVEL TECNOLÓGICA												
		7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	8.10	8.11	8.12	8.13	8.14
Fazenda Poço Doce	01	6	4	7	6	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
Sítio Moita I	02	6	4	7	6	3	4	1	4	2	1	2	1	1	1	3	1	1	2	3
Sítio Burica I	03	6	6	7	6	3	6	2	4	2	2	2	2	1	1	3	1	2	1	2
Ilha Maravilha I	04	6	7	7	6	3	4	1	2	2	1	2	2	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Pasmado I	05	3	7	7	6	3	4	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Algamamar	06	6	7	7	6	3	6	1	4	2	1	2	1	1	1	3	2	1	2	1
Sítio cavaco I	07	6	4	7	6	1	5	1	4	2	1	2	1	1	1	3	2	1	1	1
Sítio Relva I	08	6	1	7	1	2	5	1	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1
Sítio Pedra Branca I	09	6	7	7	6	4	4	1	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Cavaco II	10	3	7	7	6	3	4	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	1	2	1
Fazenda Bredos	11	6	7	7	6	2	5	1	2	2	1	2	2	1	1	3	1	1	2	1
Sítio Breos I	12	6	7	7	6	3	6	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Ilha Maravilha II	13	6	4	7	1	1	6	2	4	2	3	2	1	1	1	3	1	1	1	2
Fazenda Amparo	14	3	4	7	1	4	5	1	4	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
Sítio Moita II	15	4	4	7	7	4	6	1	4	2	1	2	1	1	1	3	1	1	2	1
Sítio Moita III	16	6	4	7	6	3	4	1	4	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1
Sítio Bredos II	17	1	4	7	7	4	4	2	4	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Pasmado II	18	6	7	7	7	3	4	2	2	2	1	2	2	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Pasmado III	19	6	7	7	7	2	6	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Pedra Branca II	20	4	4	7	7	4	6	1	2	2	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Cavaco III	21	6	4	7	7	3	4	1	4	2	1	2	2	1	1	3	1	2	2	1
Ilha Maravilha III	22	6	6	7	6	4	4	1	4	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Bredos III	23	6	6	7	6	4	4	1	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Pasmado IV	24	6	6	7	6	4	4	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Fazenda São João	25	6	6	7	1	1	5	1	4	2	3	2	1	1	1	3	1	1	2	3
Sítio Carcará	26	6	6	7	6	4	4	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Maravilha I	27	6	6	7	6	3	4	1	4	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1
Ilha maravilha IV	28	6	4	7	6	2	6	2	4	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Burica II	29	6	7	7	6	3	4	2	4	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1
Maravilha II	30	6	7	7	6	3	4	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1
Sítio Burica III	31	6	4	7	1	1	3	1	2	2	1	2	2	1	1	3	1	2	2	2
MODA		6	4	7	6	3	4	1	4	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1

CAPITULO VI

6.0 – CONCLUSÕES

- O diagnóstico do uso atual das terras mostra a situação atual da área, ao mesmo tempo em que aponta a importância da preservação e dos cuidados que devem ser adotados para a utilização das áreas às margens do açude para atividades agropecuárias.
- As pesquisas de campo mostram que não há uma coerência da interpretação das imagens com a situação atual da área estudada, pois em toda área que hoje se encontra com solo exposto havia cobertura vegetal.

- O aumento de pH nos solos, indica início do processo de salinização, o que valendo salientar que os solos do município são altamente susceptíveis à salinização, principalmente, devido à curta duração do espelho d'água e elevada evaporação.
- Observa-se um ligeiro aumento nos níveis de matéria orgânica, mas ainda muito baixos em relação à literatura consultada.
- A relação s/r (silte/argila), na maioria dos solos, é superior a 0,7 , o que indica solos jovens de baixo grau de intemperismo, que associados às condições do clima semi-árido, tendem a ser lentos, quanto ao processo de formação, isto associado à densidade aparente e ao contato lítico. Características deste solo favorecem a erosão.
- A redução da população rural e o aumento da população urbana dão indícios de degradação ambiental, principalmente quanto ao consumo crescente de energéticos florestais, oriundos da caatinga de difícil recuperação.
- Pode-se deduzir que a área estudada em torno do açude apresenta um quadro de **“Processo de Degradação”** concentrada por apresentar uma ocupação e/ou exploração inadequadas, quando o próprio solo e a cobertura vegetal nativa apresentam um baixo potencial de recuperação.
- A deterioração social encontrada na área é de 60,79%, isto é, mais da metade das condições de vida da população está deteriorada. A deterioração econômica é muito alta e chega a 78,05%, mostrando que mesmo sendo uma área produtiva há dificuldade de retirar o sustento da família. A deterioração tecnológica é de 62,95%, ou seja, ultrapassa 50% e mostra o abandono do homem do campo com relação à assistência técnica. A deterioração socioeconômica é de 67,76%, um índice alto para uma região que foi pólo na produção de horticultura.

- O índice do diagnóstico ambiental determinado é de 9,09%, isto é, muito baixo, talvez devido à inexistência de indústrias na região ou pelo fato de a metodologia utilizada, mesmo adaptada, não ser adequada para detectar a deterioração ambiental.

6.2 – RECOMENDAÇÕES

- Diante dos resultados alcançados e do caráter pioneiro do trabalho ora desenvolvido na área de estudo, recomenda-se a realização de levantamentos e acompanhamentos periódicos quanto ao manejo de uso e ocupação de terras, dos recursos hídricos e dos recursos minerais.
- Para continuidade deste trabalho, a metodologia utilizada deve ser aplicada em toda a área do açude.
- Revitalizar os órgãos de defesa do meio ambiente, para possibilitar uma fiscalização mais eficaz dos recursos naturais e sua preservação.
- Criar alternativas de sustento para a população rural a fim de que se possa acabar definitivamente toda a irrigação a montante do açude.
- Criar um programa de educação ambiental para orientar os agricultores quanto ao uso racional dos recursos naturais da região.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

- AGUIRRE, M. *El deserto. Ciência florestal*. Cidade do México. 1976. v.1, n.2.
- BRANCO, A. de M. *A mulher no semi-árido: condições de vida, vulnerabilidade, lutas e conquistas*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1998. 20p.
- BRANCO, S. M. *Hidrografia Aplicada à Engenharia Sanitária*. 3ed. São Paulo: CETESB/ACETESB, 1986.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *I Levantamento Exploratório Reconhecimento de solos do estado da Paraíba. II Interpretação para Uso Agrícola dos Solos do Estado da Paraíba*. MA/CONTAP/USAID/BRASIL.(Boletim MA/EPFS, Nº 15- PEDOLOGIA, Nº 8).Rio de Janeiro.1972.683p.
- _____. *Relatório Final da Comissão Especial Mista do Congresso Nacional*. Brasília, 1993.
- BUCMAN, H.; BRANDY, N. C. *Natureza e Propriedades do Solo*.(trad. Antônio B. Meire) São Paulo: Freitas Bastos, 1976.
- BUCMAN, H.; BRANDY, N. C. *Natureza e Propriedades do Solo*.(trad. Antônio B. Meire) São Paulo: Freitas Bastos, 1984 – 9ª ed.
- BURSZTYN, M. *Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável Brasileiro*. São Paulo: 1994.
- CANDIDO, H. G. *Avaliação da Degradação Ambiental de parte do Seridó Paraibano*.(Dissertação de Mestrado) UFPB, Campina Grande, 2000.
- CONAMA (Conselho nacional do meio ambiente). *Resolução*, 18 de julho de 1986, n.20. In: *Legislação de conservação da natureza*. 4ed. São Paulo: FBCN/CESP.
- CDRM (Companhia de desenvolvimento de recursos minerais da Paraíba). Mapa Geológico do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro: Aeroporto Cruzeiro, 1982.

- DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), Boqueirão - PB
- DUQUE, G. *Estrutura Fundiária. Pequena Produção (Um estudo de caso no Cariri paraibano)*. Campina Grande, Ru-Raizes/ UFPB, V, Dez.-1985, n. 4,5.
- EMBRAPA (Empresa de pesquisa agropecuária); SNLCS (Serviço Nacional de Levantamento de Conservação de Solos). *Manual de Métodos de Análise de solo*. Rio de Janeiro: SNLCS, 1979.
- EMBRAPA (Empresa de pesquisa agropecuária) CNPA.
- EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) Boqueirão – PB.
- FAO. *Proteger y producir – conservación del suelo para el desarrollo*. 1984.
- _____. *The state of food and agriculture (SOFA)*. 1993. Homepaghe do FAO na internet, 1997.
- FEARNSIDE, P. M. *O processo de desertificação e os riscos de sua ocorrência no Brasil. Notas e Comunicações*. Acta Amazônica 9(2), 1979.
- GOVERNO do Estado da Paraíba. *Diagnóstico do setor florestal da Paraíba*. João Pessoa, 1994.
- GREEN LIFE SOCITY NORTH AMERICA. Desertificação Project. EMBRAPA. *Manual de métodos de análises de solos*. Rio de Janeiro: 1979.
- IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Curso demográfico, 1997.
- JORNAL DO COMÉRCIO. Recife: 14 de novembro de 1999.
- JORGE. *Solo, manejo e adubação*. São Paulo: EDUSP, 1969.
- KOVDA, V. A.; SZABOLES, I. *Modeleny of soil salinization and alkalization*. Agro Kemio és talaston, 1979. n.28. (Suplementum)
- KRUSE, E. G.; HERMAN, D. F. *Implication of systems efficienses: Journal of soil and water conservation*. 1977. V. 32(6)
- LASSUS, C. *Composição dos Resíduos Vegetais em um Solo Manejado com Nove Sistemas de Cultivares*. Revista Brasileira Cia. Do Solo, v. 14, 1990.
- LRMS (Laboratório de Metereologia Recursos Hídricos e Sensoriamento remoto da Paraíba)
- LUNA, A. J. et al. *Resultados e ações de prevenção de intoxicação por organofosforados e carbonatos em Camocim de São Felix*. Pernambuco: 1991.
- MARGARITA, M. et. al. *Climate Flutuations as a Source of Desertification in Semi-arid Region of Argentina*. Desertification Control Bulletin, n. 28, 1996.

- MATALLO, H. "Recuperação e manejo de áreas com risco de desertificação" In: *Recuperação. Manejo de áreas*. 1987. Campinas. Memória do Workshop. Jaguariúna: EMBRAPA – CNPMA, 1998.
- MENDES, B. V. *Alternativas Tecnológicas para Agropecuária do Semi-árido*. 2ed. São Paulo: Nobel, 1986.
- MONTEIRO, M. "Desertificação ameaça o Nordeste brasileiro" IN: *Revista Ecologia Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, n.51, maio-1995.
- MOTA, S. *Introdução à Engenharia Ambiental*. ABES, Rio da Janeiro: 1997.
- NETO, A. Discurso proferido no Congresso nacional. Novembro, 1995.
- NOVAIS, V. L. D. de. *Ozônio: _____ ou inimigo*. São Paulo: Scipione, 1998.
- RAPPAPORT, R. A. "Natureza, Cultura e Antropologia Ecológica". IN: SHAPIRO, H. I. *Homem, cultura e sociedade*. São Paulo: Martins Fontes, 1982.
- REDE GLOBO. *Projeto Nordestino. O Brasil em busca de soluções. Relatório de viagens ao sertão: Universidades federais do nordeste*. São Paulo: 1984.
- REGO, C. J.; ALBUQUERQUE, T.P. J.; RIBEIRO, R. M. M. *Uma análise da crise de 1998 –2000 no abastecimento de água de campina Grande-PB*. IV Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Natal: ABRH, Novembro , 2000.
- RESENDE, M.; SANTANA, D. P. *Pedologia e fertilidade do solo ; interações e aplicações*. Brasília: MEC/ESAL/Patófus, 1988.
- ROCHA, J. S. M. da. *Manual de Projetos Ambientais*. Santa Maria: Imprensa universitária, 1997.
- _____. *Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas*. 2ed. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, 1991.
- RODRIGUES, V. *Pesquisa dos estudos e dados existentes sobre desertificação no Brasil*. Brasília: Projeto BRA 93/036, 1997.
- SACHS, I. "Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização, descentralização e novas configurações rural-urbanas: do caos da Índia e do Brasil". In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. *Gestão dos recursos materiais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1992.
- MEIO AMBIENTE E IRRIGAÇÃO/ Secretaria Nacional de Irrigação/ Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Brasília: SENIR/ IBAMA/ PNUD/ OMM, 1972

- SERRA, E. L. *Avaliação de degradação ambiental de três microbacias hidrográficas no município de Lavras*. Universidade Federal de Lavras. 1993. (Dissertação de Mestrado em Agronomia).
- SOBRINHO VASCONCELOS, J. de. *Programa de identificação dos sistemas ecológicos frágeis (Áreas sujeitas a desertificação – 1ª etapa)* Recife: 1980.
- SOUSA SILVA, A. de et. al. *Cisternas rurais. Circular técnico*. EMBRAPA/ CPATSA. Petrolina: setembro. 1984. n.12.
- VENEZIANI, P.; ANJOS, C. E. dos. *Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em geologia*. São José d os Campos: IMPE. 1982.
- VOLKOFF, B.; CERRI, C.C. *Comparação de Húmus de um Solortchak – Uma rendzima e um solo litálico da região semi-árido do Rio Grande do Norte*. Ver. Brás. Cia. Solo, 1980.

ANEXOS

Distribuição das propriedades por comunidade visitada (carcará, boqueirão, sangradouro e moita), área total e área destinada a irrigação na propriedade em hectares.

PROPRIEDADES	ÁREA (ha)	AREA IRRIGADA (ha)
CARCARÁ		
3	1	1
1	2	2
1	3	3
1	1,3	1,3
2	0,5	0,5
1	6	6
1	13,5	13,5
BOQUEIRÃO		
1	18	18
1	4,0	4,0
1	1,0	1,0
3	1,5	1,5
1	2,0	2,0
1	1,8	1,8
1	0,8	0,8
1	0,6	0,6
1	0,4	0,4
SANGRDOURO		
1	0,5	0,5
1	1,0	1,0
1	3,0	3,0
MOITA		
1	1,0	1,0
1	1,5	1,5
3	2,0	2,0
2	4,0	4,0
1	5,0	5,0
1	6,0	6,0
2	10	10

Distribuição das propriedades por comunidades visitada (Pedra Branca, bredos e mirador), área total e área destinada a irrigação na propriedade em hectares

PROPRIEDADES	ÁREA (ha)	AREA IRRIGADA (ha)
PEDRA BRANCA		
1	0,1	0,1
2	0,2	0,2
2	0,3	0,3
1	0,4	0,4
1	0,5	0,5
2	0,8	0,8
2	0,9	0,9
2	1,5	1,5
1	2,5	2,5
1	4,5	4,5
2	10	10
1	11	11
1	12	12
1	28	28
BREDOS		
1	0,5	0,5
2	1,0	1,0
4	2,0	2,0
5	3,0	3,0
2	4,0	4,0
1	27	27
1	44	44
MIRADOR		
9	2,0	2,0
1	0,5	0,5
4	1,0	1,0
1	1,5	1,5
2	2,5	2,5
2	8,0	8,0
1	4,0	4,0
1	29	29

Distribuição das propriedades por comunidade visitada (Pasmado, algodão e cavaco), área total e área destinada a irrigação na propriedade em hectares.

PROPRIEDADES	ÁREA (ha)	AREA IRRIGADA (ha)
PASMADO		
3	0,5	0,5
4	1,0	1,0
1	1,5	1,5
1	3,0	3,0
1	8,0	8,0
ALGODÃO		
1	3,0	3,0
1	4,0	4,0
1	15	15
CAVACO		
4	1,0	1,0
6	2,0	2,0
2	2,5	2,5
1	3,0	3,0
2	4,0	4,0
1	5,0	5,0
1	5,5	5,5
1	8,0	8,0
1	15	15
1	20	20
CAMPO REDONDO		
1	0,5	0,5
2	1,0	1,0
7	2,0	2,0
5	3,0	3,0
1	4,0	4,0
2	5,0	5,0
1	6,0	6,0