



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA



DISSERTAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

CONSTRUÇÃO SOCIAL DOS RISCOS E DEGRADAÇÃO
AMBIENTAL: MUNICÍPIO DE SOUSA, UM ESTUDO DE CASO

ALEXANDRE EDUARDO DE ARAUJO

Campina Grande - Paraíba - Brasil
MARÇO - 2002

ALEXANDRE EDUARDO DE ARAUJO

**CONSTRUÇÃO SOCIAL DOS RISCOS E DEGRADAÇÃO
AMBIENTAL: MUNICÍPIO DE SOUSA, UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao curso de
Mestrado em Engenharia Agrícola da
Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para obtenção
do Grau de Mestre.

Área de Concentração: Irrigação e Drenagem
Linha de Pesquisa: Sensoriamento Remoto

Marx Prestes Barbosa, Dr.

Orientador

CAMPINA GRANDE

2002

**CONSTRUÇÃO SOCIAL DOS RISCOS E DEGRADAÇÃO
AMBIENTAL: MUNICÍPIO DE SOUSA, UM ESTUDO DE CASO**



A663c Araujo, Alexandre Eduardo de
2002 Construção social dos riscos e degradação ambiental: município de Sousa,
um estudo de caso / Alexandre Eduardo de Araujo. - Campina Grande: UFPB,
2002.
130. : il.

Dissertação (Mestrado). UFPB / CCT

1. Desastres Naturais - semi-árido 2. Vulnerabilidades socioeconômicas
3. Degradação do solo. I. Título

CDU : 502.58 : 556.167



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

COPEAG - PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

PARECER FINAL DO JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO DO MESTRANDO

ALEXANDRE EDUARDO DE ARAÚJO

Título: "Construção Social dos Riscos e Degradação Ambiental: Município de Sousa, um estudo de caso".

BANCA EXAMINADORA

PARECER

Marx Prestes Barbosa
Dr. Marx Prestes Barbosa-Orientador

Aprovado e/destaque

J. Pacheco
Dr. José Antônio Pacheco de Almeida-Examinador

Aprovado e/ destaque

Napoleão E. de M. Beltrão
Dr. Napoleão Esberard de M. Beltrão-Examinador

Aprovado com destaque

José Dantas Neto
Dr. José Dantas Neto-Examinador

APROVADO e/ DESTAQUE

MARÇO - 2002

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela infinita fonte de inspiração e misericórdia, permitindo que tivesse a oportunidade de realizar esse trabalho junto com pessoas competentes e entusiasmadas com o que faziam.

Ao Professor Dr. Marx Prestes Barbosa, pela orientação e atenção sempre disponível durante esses dois anos de convivência, mostrando-se um educador sensibilizado com a necessidade de jovens pesquisadores terem a obrigação de desenvolver um senso de análises sistêmicas e responsabilidade sobre seus trabalhos.

Ao Dr. Napoleão Beltrão, pelo interesse e acolhida singulares na minha formação profissional, e pelas contribuições a esse trabalho.

Ao Engenheiro Cartógrafo Miguel José da Silva, sempre próximo quando um arquivo dava "bronca".

À COPEAg, nas pessoas do Prof. Dr. Carlos Azevedo e D. Rivanilda, por trabalharem para que esse Curso esteja em ascensão.

Ao IAI, LARED, CNPq e à FINATEC pelo apoio financeiro à execução das atividades, e a CAPES pela concessão de 12 meses de bolsa de estudos.

Aos Professores(as) Dra. Vera Antunes, Dr. Berto Machado, Dr. Alexandre Queiroz, Dr. Hugo Guerra, Dr. Sidnei Vieira, Dra. Elita e Dra. Josivanda, pelos ensinamentos e estímulos no decorrer das disciplinas cursadas.

Ao Prof. Dr. José Dantas, pela solidariedade e atenção que tem pelos mestrands em Engenharia Agrícola.

Ao Professor Dr. José Antônio Pacheco de Almeida, pelas contribuições feitas ao texto final desse trabalho.

Aos Professores Eng. Agrônomo Célio Saraiva de Moura e Eng. agrícola João Miguel de Moraes Neto, pela amizade construída.

Colegas de Mestrado e Doutorado: Mônica, Augusto, Edgley, Hamílcar, Jonas, Wagner, Anamaria, Delfran, Zé Maria, Kuelson, Mila, Lillian, Juci e aqueles que minha memória entorpecida pela dissertação não consegue lembrar, pelas brincadeiras e sorrisos, pela amizade e confiança em representá-los junto ao Colegiado da COPEAg e demais funções atribuídas.

A Davi, Fátima, Iana, Márcia, Keldma, Isnaldo, D. Socorro e todos(as) os(as) funcionários(as) do LMRS, pela atenção e companheirismo.

À Prefeitura de Sousa, nas pessoas do Dr. Adriano Abrantes, Dra. Socorro Pires, Socorro Sá e aos Agentes Comunitários de Saúde do Município de Sousa, pelo apoio na realização das pesquisas de campo.

A minha esposa Albertina Ribeiro, pela força sempre presente, e a certeza de vencer as adversidades.

Agradecimentos especiais

Aos meus pais Jaime Miguel de Araujo e Maria Auxiliadora de Araujo, bem como aos irmãos Jaiminho, Jevuks, Luciana e Luciene, e a Bruno, Aninha, Júnior, Fabyan, Tatiana, Ellen e Elizabete, pelo carinho, entusiasmo, perseverança e alegria que me propiciam.

Aos amigos (as) e tios (as) Francisco Cavalcante e Nenzinha, Juvenal e Zuleica, Francisco Miguel e Francileide, Juarez, Patrícia, Antônio Ribeiro e Hanelore, Alcides e Lucinha, pela atenção e apoio.

Em memória

Dos amigos e exemplos de fraternidade, com quem muito aprendi sobre a arte de viver:

Miguel Alexandre de Araújo (avô paterno) e
Malaquias da Silva Amorim Neto.

DEDICO

Aqueles que cultivam no jardim das iniquidades, árvores de respeito pela vida.

A todos os que tem procurado labutar pela prosperidade das regiões semi-áridas,
buscando razões de encanto e nunca desfalecendo em suas batalhas diárias.

Aos que regam com esperança a tormenta que aflige homens e mulheres nesse tão
anunciado *período de luzes*.

O PASSADO NUNCA DEIXA DE PASSAR
E O FUTURO NUNCA CHEGA DE ONDE VEM

(Odilon Nunes de Sá, poeta sertanejo)

*Ontem é um dia que se finda,
E o dia de amanhã já tinha vindo,
Hoje, depois do dia findo,
É o dia de amanhã que vem ainda,
Quando um tem luz outro não tem,
Quem não tinha, recebe luz também
Que quem tem ficou pra lhe entregar.
O passado nunca deixa de passar
e o futuro nunca chega de onde vem.*

A poesia de Odilon nos remete a uma percepção abstrata do *tempo*, nos subtraindo do reducionismo de nossa estadia terrena e nos empurrando à eternidade da vida e a necessidade de não usurparmos das futuras gerações o direito de existirem.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE QUADROS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO	16
1.1 INTRODUÇÃO	17
1.2 OBJETIVO PRINCIPAL	19
1.3 METAS	19
1.4 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	19

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	21
2.1 O CENÁRIO.....	22
2.1.1 Clima	22
2.1.2 Vegetação	24
2.1.3 Geomorfologia.....	25
2.1.4 Recursos Hídricos.....	26
2.2 INFRA-ESTRUTURA SOCIOECONÔMICA.....	27

CAPÍTULO 3

MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.1 GEOTECNOLOGIAS X ESTUDOS DE DEGRADAÇÃO E DE DESASTRES.....	31
3.2 (DES)CONSTRUINDO OS RISCOS AO DESASTRE NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO...	32
3.3 A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO SOCIAL DOS RISCOS.....	33
3.4 DIAGNÓSTICO DAS VULNERABILIDADES.....	35

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
4.1 (DES)CONSTRUINDO OS RISCOS A DESASTRE NO SEMI-ÁRIDO.....	40
4.1.1 Pressupostos que norteiam o trabalho científico.....	40
4.1.2 Conceituando a ameaça, a vulnerabilidade e o risco ao desastre.....	41
4.1.3 A construção social dos riscos no semi-árido.....	48
4.1.4 A degradação e o desastre no contexto da seca.....	55
4.2 CONSIDERAÇÕES I.....	66
4.3 DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL PARA COMPOSIÇÃO DOS RISCOS.....	68
4.3.1 Capacitação e agricultura X degradação.....	71
4.3.2 O mito das soluções ímpares.....	73
4.3.3 Desmatamento.....	79
4.3.4 Estado da arte da degradação ambiental em Sousa – a desertificação a caminho.....	83
4.4 MENSURANDO AS VULNERABILIDADES DAS FAMÍLIAS.....	92
4.4.1 Elementos observadas.....	92
4.4.2 Códigos e Critérios de Estratificação.....	93
4.4.3 Apresentação dos Resultados de Maior Ocorrência - valores mínimos, máximos e totais.....	93
4.4.4 Magnitude - cálculo das vulnerabilidades.....	98
4.5 CONSIDERAÇÕES II.....	107

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
5.1 CONCLUSÕES	110
5.2 RECOMENDAÇÕES	110

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 112

ANEXOS

ANEXO 1	Questionário aplicado com a população
ANEXO 2	Certificados emitidos aos agentes treinados
ANEXO 3	Diagnóstico socioeconômico e ambiental - codificação das respostas
ANEXO 4	Dicionário de Siglas Utilizadas

LISTA DE FIGURAS

FIGURA

1.1	Localização da área de estudo.....	20
2.1	Comportamento temporal das chuvas no município de Sousa, destacando-se em verde os anos La Niña, em vermelho os anos El Niño e em azul os anos neutros.....	24
2.2	Paisagem com a vegetação devastada pelo antropismo.....	24
2.3	Relvo plano característico da bacia do Rio do Peixe, vendo-se ao fundo o relevo montanhoso das áreas cristalinas	25
2.4	O açude na comunidade São Paulo.....	26
2.5	Pau-de-arara utilizado no transporte de estudantes.....	28
3.1	Imagem orbital do satélite Landsat georreferenciada no SPRING.....	34
3.2	Agentes Comunitários de Saúde em treinamento.....	36
4.1	Cenário de riscos num entendimento holístico da sociedade.....	43
4.2	Área plantada e área colhida no município de Sousa em 1998, ano de seca....	44
4.3	Observação das previsões de chuvas pelos(as) agricultores(as).....	45
4.4	Cidadãos brasileiros, paraibanos, esperando as latas encherem para levarem água as suas famílias. Trabalho "invisível" da mulher nordestina.....	48
4.5	Curral de caprinos e ovinos na comunidade Baixinha do Catolé, Sousa.....	50
4.6	Gado bovino pastando na caatinga rala.....	51
4.7	Aspecto do vaqueiro.....	52
4.8	Percentagem das propriedades por classes de tamanho (ha), no município de Sousa. Dados do Censo Agropecuário 1996 – FIBGE.....	53
4.9	Percentagem das terras por classes de tamanho da propriedade (ha), no município de Sousa-PB. Dados do Censo Agropecuário 1996 – FIBGE.....	53
4.10	Placa com aviso de proibição de acesso à água pela população.....	58

4.11	Percentual de famílias que já perderam membros por conta da migração.....	60
4.12	Renda anual das famílias da zona rural do município de Sousa-PB.....	60
4.13	Percentual das terras pertencentes às propriedades rurais por classes de tamanho em hectares.....	63
4.14	Cooperativa agrícola localizada em São Gonçalo.....	65
4.15	Paisagens de um estado caótico vivido por parte das famílias rurais do município.....	67
4.16	Lar de uma família residente na periferia do Núcleo Habitacional I.....	69
4.17	Rio de esgotos originado na zona urbana do município.....	70
4.18	Crianças e animais no lixo da periferia do município.....	70
4.19	Capineira irrigada com esgoto urbano.....	71
4.20	Percentual de produtores(as) quanto à realização ou não de práticas de conservação e quanto à assistência técnica.....	71
4.21	Produção média comparativa entre os Estados do Mato Grosso, Goiás, Paraíba e o município de Sousa. Valores obtidos a partir das produtividades das safras de 1990 até 2000.....	72
4.22	Área degradada onde está ocorrendo processo intenso de risco à desertificação.....	73
4.23	Áreas que já foram campos de cultivo com algodão e que hoje estão degradadas.....	75
4.24	Carnaubal queimado na comunidade Mata Grande.....	76
4.25	Solo com problemas visíveis de salinidade, de onde foi retirada amostra.....	77
4.26	Estruturas de irrigação inutilizadas pela falta de manutenção.....	77
4.27	Percentual de agricultores(as) que usam a irrigação.....	78
4.28	Áreas de serra, onde a degradação está muito baixa.....	80
4.29	Fontes de combustível para cozimento usadas pelas famílias rurais do município de Sousa(%)......	82
4.30	Evidência do uso de queimadas para limpeza de área agrícolas.....	82
4.31	Núcleo de desertificação dentro do perímetro irrigado. Comunidade Barro Vermelho.....	84
4.32	Avanço da erosão em áreas planas pertencentes ao nível de degradação muito grave.....	85
4.33	Acesso ao banco de dados. Em destaque informações sobre o nível Grave de degradação.....	87
4.34	Superposição dos limites de solos, sobre os níveis de degradação. Usado para identificação dos solos mais representativos dos níveis de degradação.....	88
4.35	Mapa de degradação ambiental do Município de Sousa.....	89
4.36	Percentual de terras afetadas por cada nível de degradação.....	90
4.37	Reta de Vulnerabilidade Social da Área I.....	102
4.38	Reta de Vulnerabilidade Social da Área II.....	102
4.39	Reta de Vulnerabilidade Social da Área III.....	102

4.40	Reta de Vulnerabilidade Social da Área IV.....	102
4.41	Reta de Vulnerabilidade Econômica da Área I.....	103
4.42	Reta de Vulnerabilidade Econômica da Área II.....	103
4.43	Reta de Vulnerabilidade Econômica da Área III.....	103
4.44	Reta de Vulnerabilidade Econômica da Área IV.....	103
4.45	Reta de Vulnerabilidade Tecnológica da Área I.....	104
4.46	Reta de Vulnerabilidade Tecnológica da Área II.....	104
4.47	Reta de Vulnerabilidade Tecnológica da Área III.....	104
4.48	Reta de Vulnerabilidade Tecnológica da Área IV.....	104
4.49	Reta de Vulnerabilidade de Adaptação da Área I.....	105
4.50	Reta de Vulnerabilidade de Adaptação da Área II.....	105
4.51	Reta de Vulnerabilidade de Adaptação da Área III.....	105
4.52	Reta de Vulnerabilidade de Adaptação da Área IV.....	105
4.53	Reta de Vulnerabilidade Global da Área I.....	106
4.54	Reta de Vulnerabilidade Global da Área II.....	106
4.55	Reta de Vulnerabilidade Global da Área III.....	106
4.56	Reta de Vulnerabilidade Global da Área IV.....	106

LISTA DE TABELAS

TABELA

2.1	Precipitação média mensal no município de Sousa – 1950-1985.....	23
2.2	Algumas característica da infra-estrutura socioeconômica.....	27
3.1	Características fotointerpretativas dos níveis de degradação.....	33
4.1	Densidade demográfica.....	69
4.2	Valores de “x” _{encontrado} nas áreas amostradas.....	97
4.3	Valores de “x” _{encontrado} para Vulnerabilidade Global nas áreas amostradas....	98
4.4	Divisão das classes de vulnerabilidade.....	98

LISTA DE QUADROS

QUADRO

2.1	Dados climatológicos médios mensais do período de 1981 a 1996.....	22
2.2	Evaporação média mensal de 1969 a 1983.....	23
2.3	Disponibilidade hídricas superficiais.....	26
2.4	Disponibilidades hídricas subterrâneas.....	27
4.1	Exemplo da apresentação dos valores de “x”.....	94
4.2	Exemplo da apresentação dos valores de “x” para construção da Vulnerabilidade Global.....	98

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho o estudo da degradação/desertificação e da construção social dos riscos a desastre, por meio da análise do processo histórico e do diagnóstico das condições socioeconômicas ambientais do semi-árido paraibano, tendo como área teste o município de Sousa, no Estado da Paraíba, gerando subsídios à gestão dos riscos nessa região. Os principais atores observados foram as atividades antrópicas, pois exercem um papel importante no cenário ambiental rural. O resgate histórico e o diagnóstico sócio econômico ambiental foram os principais elementos no estudo da construção social dos riscos e na definição das vulnerabilidades. Usou-se interpretação de imagens fotográficas TM/Landsat-5 e visita ao campo para identificação das áreas degradadas. A intervenção das atividades humanas nesse cenário tem propiciado a degradação acentuada dos recursos naturais e a ocorrência de desastres. Foram identificadas áreas com nível de degradação muito grave, que constituem os “núcleos de desertificação”, que embora ocupem apenas 2% da área estudada, ensejam reflexões profundas sobre a exploração dos recursos naturais no semi-árido. Os níveis de degradação grave, moderado, baixo e muito baixo ocupam respectivamente 39%, 37%, 18% e 4% do total da área. A população tem se mostrado altamente dependente do poder público, e este, por sua vez, tem sido ineficaz na resolução dos problemas que afligem as comunidades locais. Uma dinâmica de identificação da vulnerabilidade das famílias rurais foi desenvolvida e, seus resultados indicaram uma vulnerabilidade global muito alta, o que define a enorme fragilidade social, econômica, tecnológica e de adaptação às condições do ambiente em que vivem - reflexo da falta e das falhas nas políticas públicas específicas. Todos os dados referentes a degradação ambiental geraram um banco de dados, no SPRING, de fácil acesso, tanto para consultas como para atualizações, podendo ser usado como subsídio ao processo de tomada de decisão na gestão dos riscos.

ABSTRACT

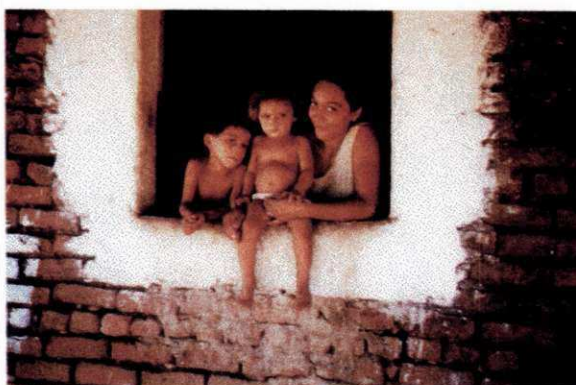
This work aimed the study of the degradation/desertification and the social construction of the risks to disaster, through the analysis of the historical process and the diagnosis of the environmental socioeconomic conditions of the semi-arid of the state of Paraíba, having as test area the municipality of Sousa, in the State of Paraíba, generating subsidies for the risk assessment in that area. One of the principal observed actors was the anthropic activity that performs an important paper in the rural environmental scenery. The historical data and the economical environmental diagnosis were the principal elements in the study of the social construction of the risks and for definition of the vulnerabilities. Based on the TM/Landsat-5 image interpretation and field works, degraded areas were mapped. The intervention of the man in that scenery has been propitiating the accentuated degradation of the natural resources and the occurrence of disasters. Areas with very serious level of degradation were identified. They constitute the called "nucleus of desertification", that although occupying only 2% of the studied area, show deep reflections about the exploration of the natural resources in the semi-arid. The levels of degradation serious, moderate, low and very low occupy respectively 39%, 37%, 18% and 4% of the total area. The population is highly dependent of the public power, that in its turn, has been ineffective in the solution of problems that afflict the local communities. A dynamics of identification of the vulnerabilities of the rural families was developed and, its results indicated a very high global vulnerability, that defines the enormous social, economical, technological fragility in adaptation to the environment in that they live - reflecting the lack of specific public policies. All the referring data of the environmental degradation generated a database on SPRING, easy for consultations and for datings, that could be used as subsidy in the process of the decision makers in the administration of the risks.

CAPÍTULO 1

“O olhar do cidadão percute o futuro e entra em pânico quando observa por toda parte, ascensão das forças da desorganização e da anomia. O limiar da era planetária apresenta-se repleto de incógnitas, perigos e ameaças”.

(Ramonet, 1998)

INTRODUÇÃO



1.1 INTRODUÇÃO

A região do semi-árido brasileiro é caracterizada por condições sociais e ambientais bastante vulneráveis. A intervenção das atividades humanas nesse cenário tem propiciado a degradação acentuada dos recursos naturais, originando em algumas áreas os denominados “núcleos de desertificação”, onde a degradação é muito mais intensa. Em geral a população tem se mostrado altamente dependente do poder público, e este, por sua vez, tem sido ineficaz na resolução dos problemas que afligem as comunidades locais.

Embora o Estado tenha investido na realização de obras na região, principalmente na construção de barragens, estradas e na implantação de perímetros irrigados e vários tenham sido os decretos, programas e planos criados, os problemas sociais e ambientais não têm sido resolvidos. Há grande ênfase nos pacotes tecnológicos apontados como solução para o Nordeste, contudo, pouca atenção vem sendo dada as comunidades como protagonistas de seu espaço geográfico e responsáveis por diversos aspectos do mesmo, inclusive da degradação. Rodrigues (1998) adverte que a sociedade não aparece na fórmula, seja como objeto de estudo ou como objeto de ação e mudança, no que diz respeito a seus padrões de comportamento e de incidência na configuração da questão ambiental no semi-árido brasileiro.

Sabe-se que os problemas ambientais causados pela sociedade, em seu processo de construção e reconstrução de espaços geográficos, decorrem sobretudo do modo como as sociedades se apropriam da natureza, usam, destinam e transformam os recursos naturais. Consiste numa questão de ordem política econômica e cultural, pois a sociedade age na natureza segundo os padrões ou costumes – políticos, econômicos e culturais – criados por ela mesmo. Adas & Adas (1998) afirmam que a degradação do meio-ambiente está intimamente relacionada ao modelo de desenvolvimento econômico adotado. Portanto, este também pode ser considerado um fator causal de desastres, pois contribui na formação de situações vulneráveis.

Os desastres devem ser entendidos como fenômenos de caráter eminentemente social, não apenas em termos do impacto que os caracteriza, mas também em termos de suas origens (Lavell, 1993). A desarticulação das economias rurais, caracterizada pela perda da capacidade produtiva do solo e pela descapitalização dos produtores, consiste num fator causal de desastres (Mascrey, 1989). Observa-se ainda, que o desmatamento e a degradação do solo pelas atividades humanas são as principais causas de processos de degradação em regiões semi-áridas do planeta (FAO, 2002).

As ameaças naturais, como seca, inundações, erupções vulcânicas, terremotos, entre outras, não são sinônimos de desastres naturais (Cardona, 1993). Acosta (1996) e Medina (1992) esclarecem que os desastres somente ocorrem quando uma ameaça surge em condições vulneráveis, salientando ainda que as ameaças ocorridas em áreas desabitadas ou onde as atividades econômicas padrões não são vulneráveis, não causam desastres.

Na redução das vulnerabilidades, o desenvolvimento precisa assumir uma postura multi-dimensional, que abranja o aspecto ético, pela preocupação com a equidade, e que seja capaz de incluir variáveis dificilmente quantificáveis, mas qualitativamente indispensáveis à configuração de novos padrões de vida para as atuais e futuras gerações. O ontem, o hoje e o amanhã se apresentam não apenas enquanto seqüência cronológica linear, mas como um processo contínuo, onde o que se é hoje e as chances de se ser amanhã decorrem em um processo histórico cujo os limites são ditados pela inter-relação de forças complexas, contraditórias e complementares, que são, ao mesmo tempo, sujeito e objeto desse mesmo processo (Sousa, 1994).

A análise da vulnerabilidade local deve ser o ponto de partida para identificação de uma mitigação sustentada da organização social, na qual tanto o conhecimento científico como o tecnológico podem levar a um novo rol (Medina & Romero, 1992). Quando o termo vulnerabilidade se adjetiva com o social, se faz referência a um conceito complexo, dirigido às condições sociais globais dentro de um grupo ou comunidade humana, caracterizando os ângulos de susceptibilidade a receber danos devido à ocorrência de um determinado fenômeno natural (Macias, 1998).

O uso do geoprocessamento no estudo da degradação ambiental, bem como no dos riscos a desastre resultante da interação ambiente semi-árido - sociedade, permite uma maior dinâmica do processo de geração de informações, possibilitando maior produtividade, atualizações em tempo real e versatilidade no manuseio dos dados obtidos, conforme constatado em alguns trabalhos, como os de Bender & Bello (1993), Medina (1994), Silva Neto & Barbosa (1996), Maskrey (1998), Barbosa & Santos (1998), Barbosa et al. (1999) e Cândido (2000).

Esse estudo compreendeu atividades desenvolvidas pelo Projeto de estudos comparativos sobre os efeitos ENOS na América Latina, desenvolvido por La Red, que faz parte do Programa de Redes de Pesquisa Cooperativa para Investigações sobre mudanças Globais, do Instituto Inter-Americano (IAI). Corresponde ao tema "Avaliação Integrada,

Dimensões Humanas e Aplicações” da Agenda do IAI. Esse projeto pretende preencher uma importante lacuna no entendimento científico-social dos riscos de desastres associados com El Niño Oscilação Sul e a variabilidade climática, e sobre as relações entre o aumento das vulnerabilidades e riscos e os modelos e práticas de desenvolvimento não sustentável.

1.2 OBJETIVO PRINCIPAL

Estudar a construção social dos riscos a desastre, e da degradação/desertificação por meio de análise do processo histórico e do diagnóstico das condições socioeconômicas ambientais do semi-árido paraibano, tendo como área teste o município de Sousa no Estado da Paraíba, gerando subsídios à gestão dos riscos.

1.3 METAS

- ▽ Interpretação das imagens orbitais para a definição de áreas degradadas a partir da análise do padrão espectral, com base nas tonalidades de cinza;
- ▽ criação da base de dados cartográficos;
- ▽ elaboração do questionário para o diagnóstico sócio econômico ambiental;
- ▽ treinamento dos agentes comunitários de saúde (acs) na aplicação do questionário ;
- ▽ trabalho de reconhecimento de campo, para aferir a interpretação das imagens como também para entrevistas diretas com agricultores, como elemento de aferição dos dados obtidos pelos acs;
- ▽ tabulação dos dados e criação da base de dados georreferenciada;
- ▽ elaboração dos mapas temáticos finais.

1.4 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Município de Sousa, localizado no semi-árido paraibano, mesorregião do Sertão e Microrregião de Sousa. Distanto 420 km da capital João Pessoa. A sede municipal, a 224 metros de altitude, tem sua posição geográfica na interseção das coordenadas 6°45'33" de latitude sul e 38°13'56" de longitude oeste.

O Município de Sousa se limita a norte com os Municípios de Lastro, São Francisco e Santa Cruz; a sul com Nazarezinho e São José da Lagoa Tapada; a leste com Aparecida e a oeste com Uiraúna, São João do Rio do Peixe e Marizópolis (Figura 1.1).

Mapa de Divisão Política do Estado da Paraíba

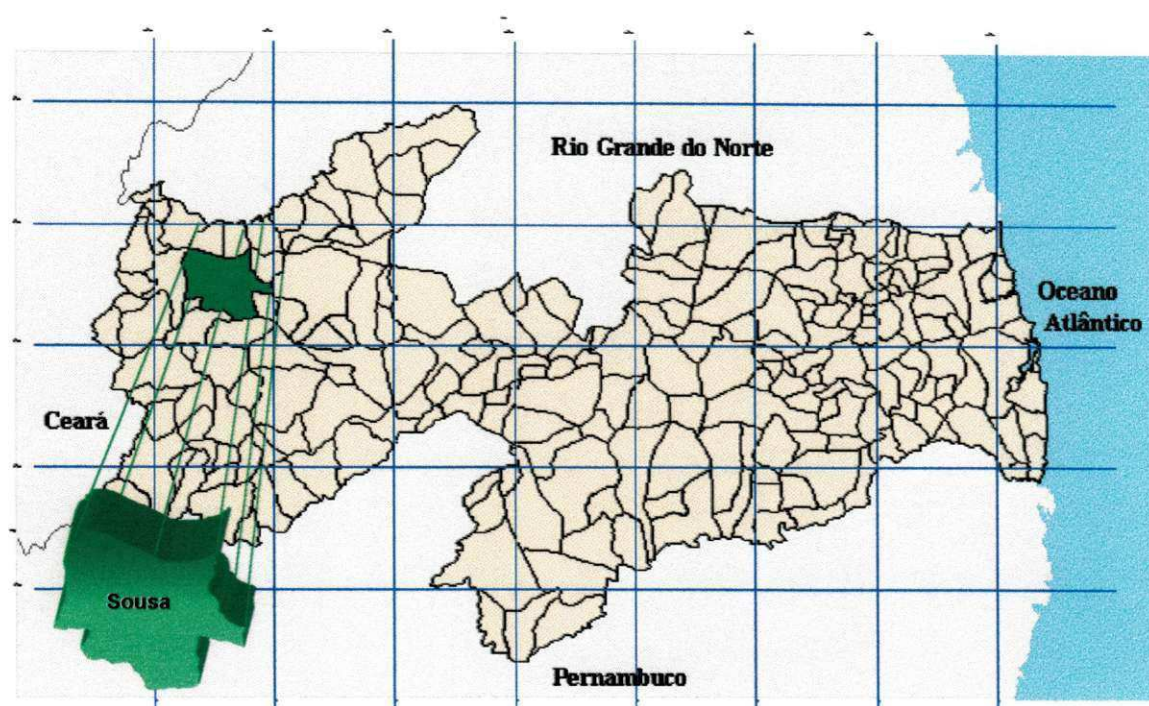


Figura 1.1. Localização da área de estudo.

CAPÍTULO 2

**“Quando há inverno abundante
No meu Nordeste querido,
Fica o pobre em um instante
Do sofrimento esquecido.
Tudo é graça, paz e riso
Reina um verde paraíso
Por vale, serra e sertão.
Porém não havendo inverno
Reina um verdadeiro inferno
De dor e de confusão”.**

(Patativa do Assaré)

CARACTERIZAÇÃO DA AREA



2.1 O CENÁRIO

O conhecimento do meio-ambiente onde se realiza um estudo é fundamental para compreensão dos processos que nele se realizam, pois os fatores ecológicos bióticos e abióticos, bem como a infra-estrutura de uma área, interagem com as atividades humanas de forma a influenciar no sucesso dos empreendimentos, sendo importante considerá-los.

O semi-árido tem sido caracterizado pelas condições adversas de fatores ambientais, como clima e vegetação, que têm interagido de forma negativa com ações antrópicas, essas provavelmente realizadas desconsiderando características intrínsecas dessa região.

2.1.1 Clima

Na Classificação de Köppen o clima é do tipo Aw', quente, com chuvas de verão a outono, resultantes da atuação das frentes de convergência intertropical. Pela classificação de Gaussen o clima é do Tipo 4aTh (clima tropical quente de seca acentuada, com número de meses secos entre 7 e 8). O índice xerotérmico, que indica os números de dias biologicamente secos, está compreendido entre 150 e 200 (Brasil, 1972).

- **Umidade relativa do ar e insolação**

Dados registrados (Quadro 2.1) na estação climatológica de Sousa, indicam uma umidade média de 56% no mês de outubro, e de 74% nos meses de março e abril.

A insolação média diária anual é igual a 8,7 horas, sendo registrados, dados da velocidade média do vento anual de 2,7 m/s.

Quadro 2.1. Dados climatológicos médios mensais do período de 1981 a 1996.

Mês	Temp. °C	U. Rel. %	Ins. Méd. Mensal (h/dia)	Vel. do Vento (m/s)
Jan	28,1	62	8,7	2,6
Fev	27,5	69	8,1	2,4
Mar	27,0	74	7,6	2,0
Abr	26,6	74	7,9	2,0
Mai	26,2	72	8,4	2,6
Jun	25,4	68	8,4	2,7
Jul	25,5	62	8,8	3,0
Ago	26,4	59	9,5	2,6
Set	27,4	57	9,4	3,2
Out	28,0	56	9,7	3,3
Nov	28,2	57	9,0	3,2
Dez	28,3	58	9,1	2,9
MÉDIA	27,0	64	8,7	2,7

Fonte: EMATER - Estação Experimental de São Gonçalo -Sousa/PB (Paraíba, 1998).

- **Evaporação**

As taxas de evaporação observadas em uma série de 14 anos (1969 - 1983) evidenciam os meses de outubro, novembro e dezembro com maiores quantidades de evaporação e o período de fevereiro a junho, como de menores quantidades (Quadro 2.2).

Quadro 2.2. Evaporação média mensal de 1969 a 1983.

Evaporação média mensal (mm)			
Jan	Abr	Jul	Out
268	173	218	317
Fev	Mai	Ago	Nov
203	178	267	314
Mar	Jun	Set	Dez
194	185	294	326
Total	2.937		

Fonte: Posto evaporimétrico de Sousa-PB (Paraíba, 1998).

- **Regime pluviométrico**

O regime pluviométrico da região tem comportamento bem distinto, sendo influenciado pelos eventos ENOS (El Niño Oscilação Sul), caracterizando-se pela irregularidade espacial e temporal das chuvas (Figura 2.1), pela ocorrência de chuvas torrenciais e pela concentração de mais de 70% do total precipitado em apenas três meses do ano. A média anual está em torno de 780mm (Tabela 2.2).

Tabela 2.1. Precipitação média mensal no município de Sousa – 1960-1990.

Mês												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
88,50	153,40	218,90	156,70	71,50	28,80	11,60	4,00	3,60	6,40	12,80	32,80	783,90

Fonte: DNMET, 1992.

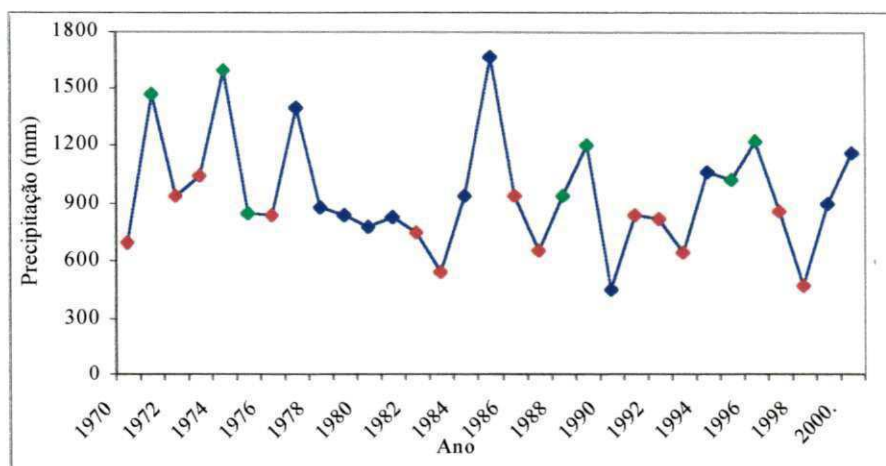


Figura 2.1. Comportamento temporal das chuvas no município de Sousa-PB, destacando-se em verde os anos La Niña, em vermelho os anos de El Niño e em azul os anos neutros. Dados de precipitação obtidos no LMRS-PB e eventos ENOS no CPTEC (2000).

2.1.2 Vegetação

A vegetação predominante da área é a caatinga hiperxerófila, caracterizada por vegetais de porte variável arbóreo ou arbustivo e de caráter xerófilo. Esta vegetação vem sendo devastada pela ação antrópica ao longo dos anos desde a colonização da região, provavelmente não existindo mais sua formação primitiva (Figura 2.2).



Figura 2.2. Paisagem com a vegetação devastada pelo antropismo. S 6°51'55.8" e W 38°12'36.7"

As principais espécies da caatinga observadas em campo foram: Umari bravo - *Calliandra spinosa*, Jurema branca - *Pithecolobium dumosum*, Jurema Preta - *Mimosa acutistipula* Benth., Favela - *Cnidoscolus philacanthus*, Pax e Ka Hoffman, Pinhão bravo - *Jatropha pohliana*, Velame - *Croton campestris*, Cardeiro - *Cereus jamacaru*, D.C., Xique xique - *Cereus gouldii*, Catingueira - *Caesalpinia pyramidalis*, Tul., Aroeira - *Schinus aroeira*, Vell., Marmeleiro - *Croton* sp., Pereiro - *Aspidosperma pyrifolium*, Palmatória braba - *Opuntia palmadora*, Martius, Juazeiro - *Ziziphus juazeiro*, Martius, Angico - *Anadenanthera macrocarpa*, Oiticica - *Licanea rigida*, Benth, Carnaúba - *Copernicia cerifera* Martius, Mufumbo - *Combretum leprosum*, Martius, Mata-pasto - *Cassia uniflora*, Mill

2.1.3 Geomorfologia

Parte do município está localizado na bacia sedimentar do Rio do Peixe, originada por reativação de falhas tectônicas ocorridas no cretáceo inferior. O relevo é plano a suave ondulado, com superfície inclinada das bordas para o centro da bacia, com níveis altimétricos em torno de 200 metros.

Ao Norte e no extremo Sul localizam-se as áreas do embasamento Cristalino, com altitude superior a 270m e relevo mais movimentado, variando de ondulado a montanhoso (Figura 2.3).



Figura 2.3. Relevo plano característico da bacia do Rio do Peixe, vendo-se ao fundo o relevo montanhoso das áreas cristalinas. S 6°45'17.4" e W 38°08'30.2"

2.1.4 Recursos hídricos

As principais fontes hídricas do município são os açudes Engenheiro Avidos e São Gonçalo, perfazendo uma capacidade máxima de acúmulo de 259.600.000 m³ (Quadro 2.3). O açude Engenheiro Ávidos, localizado no município de Cajazeiras, abastece vários municípios vizinhos e regula a vazão do açude de São Gonçalo. Este está compreendido em áreas pertencentes aos municípios de Sousa e Marizópolis.

Quadro 2.3. Disponibilidade Hídricas Superficiais

Açudes	Volume máximo (m ³)*
Eng. Avidos	255.000.000
São Gonçalo	44.600.000
Total	259.600.000

Fonte: LMRS, 2001. * Disponível para vários municípios da região.

Além desses reservatórios, existem dezenas de pequenos açudes particulares em diversas partes do município, concentrados principalmente sobre o embasamento cristalino, aproveitados, quando com água suficiente, para abastecimento humano e animal, pesca, pecuária, pequena irrigação e cultivo de vazantes (Figura 2.4).



Figura 2.4. O Açude na comunidade São Paulo. S 6°37'26.1" e W 38°09'41.4"

As disponibilidades hídricas subterrâneas do sistema aquífero da Bacia do Rio Piranhas são apresentados no Quadro 2.4.

Quadro 2.4. Disponibilidades hídricas subterrâneas

Sistema	Nº de poços em Funcionamento	Vazão média (m ³ / h)	Disponibilidades atuais (10 ⁶ m ³ / ano)
Cristalino	1.160	2,11	21,44
Aluvial	120	6,22	6,53
Rio do Peixe	278	2,27	5,53
Total	1.558	-	33.50

Fonte: SEPLAN / ATECEL (Paraíba, 1998).

2.2 INFRA-ESTRUTURA SOCIOECONÔMICA

A infra-estrutura socioeconômica tem grande importância para construção de bases sólidas de desenvolvimento. Níveis satisfatórios de educação, saúde e acesso ao crédito propiciam maior bem-estar para sociedade como um todo e podem permitir maior harmonia entre as atividades humanas e o meio.

Na Tabela 2.2 observa-se o total da população municipal, dividida em urbana e rural e por sexo e, o número de estabelecimentos de educação, saúde e bancário, que atendem a população local e municípios vizinhos.

Tabela 2.2. Característica da infra-estrutura socioeconômica.

Resultados do Universo do Censo 2000

População residente	
Total	62635
Mulheres / Homens	32519 / 30116
Urbana / Rural	46200 / 16435
Alfabetização	
População com idade igual ou maior que 10 anos	51441
População alfabetizada	38194
Taxa de alfabetização (%)	74.2
Estabelecimentos de ensino	
Pré-escolar	53
Fundamental	94
Médio	7
Profissionalizante	1
Superior	1
Hospitais	6
Agências bancárias	5

Fonte: Dados da FIBGE (2001).

simbolismo dos rostos enrugados dos trabalhadores: maus tratos, falta de consideração, falta de respeito.

São incalculáveis os prejuízos que um Estado fragilizado pode ocasionar ao seu povo e as suas terras. O olhar sem expressão, de pessoas desprovidas do mínimo de bem estar, é de causar tristeza ao mais duro dos corações. Essa gente pacata, que provavelmente poderia está em melhores condições socioeconômicas e ambientais, não carece grandes investimentos, como recebem os bancos de nosso país. À elas bastaria o básico: habitação, saúde, educação, trabalho – RESPEITO.

CAPÍTULO 3

**“Outras coisas são todas desiguais,
O que tem de ser, não acontece,
Acontecendo, depois desaparece,
Porque tinha de ser e não é mais,
Se é p’rá fazer, nada se faz,
Antes faz o que não é para fazer,
Portanto, não dá p’ra conhecer,
Nem no modo teórico, nem no prático,
Se torna um problema enigmático,
Que nem foi, nem é, nem há de ser”.**

(Odilon Nunes de Sá)

MATERIAIS E MÉTODOS



3.1 GEOTECNOLOGIAS X ESTUDOS DE DEGRADAÇÃO E DE DESASTRES

As geotecnologias têm estrutura multidisciplinar, podendo enfocar de vários ângulos a temática degradação e desastres. A estrutura de informações envolve: dados de sensoriamento remoto, mapas temáticos (solos, uso da terra, vegetação, geologia, geomorfologia, topografia, etc.), dados climáticos, densidade populacional, etc. Em estudos mais específicos, como na avaliação das vulnerabilidades da agropecuária à seca, os dados da estrutura podem incluir históricos das secas, censos socioeconômicos e agrícola, dados dos recursos hídricos, etc. Contudo, o primeiro passo deve ser a formação de uma equipe multidisciplinar e interdisciplinares, que seja capaz de trabalhar em sintonia (Barbosa, 1997).

Maskrey (1998), afirma que nos últimos anos tem crescido o interesse na América Latina pelo uso dos SIG's, tanto por parte dos órgãos governamentais de gestão de desastres, como por outras instituições. O autor lamenta por não está ocorrendo uma reflexão sobre os problemas conceituais e metodológicos que se apresentam durante o desenvolvimento e implementação de suas aplicações nas análises voltadas à ocorrência de desastres. Entende ainda que as expectativas geradas pelo uso de SIG's são muito altas, sendo necessário às organizações investirem maciçamente na implementação de aplicações apropriadas aos SIG's.

Diversos trabalhos têm sido realizados com enfoques direta ou indiretamente ligados a essa temática, como o de Barbosa & Santos (1998), utilizando softwares na montagem de banco de dados para análise de informações sobre os desastres na região de Sumé, no Cariri Paraibano. Cândido (2000), que fazendo uso de sensoriamento remoto e SIG, obteve mapas de degradação ambiental e social para região de parte do Seridó Oriental Paraibano, observando inclusive a existência de núcleos de desertificação na região, e os de Politano et al. (2000), que identificaram, por meio de fotointerpretação, áreas com forte processo de degradação em pomares de citros no Estado de São Paulo.

Maskrey (1998), observou que os diversos enfoques de diversas ciências têm contribuído e influenciado o desenvolvimento de SIG's apropriados à análise de desastres. Pode-se citar o exemplo da Rede de Estudos Sociais em Prevenções de Desastres na América Latina (La Red, 2001), que com uma estrutura multidisciplinar, tem contribuído com a geração de inúmeras informações utilizando o SIG DesInventar em países como a Argentina, Chile, Costa Rica, Estados Unidos da América, Brasil,

Colômbia, etc. São exemplos os trabalhos de Caputo & Celis (2000), Lavell & Bonilla (2000), Oliver-Smith & Bainard (2000), entre outros disponíveis no site de La Red¹.

Apesar do enorme potencial das geotecnologias, Medina (1994) adverte os pesquisadores e gestores para os seguintes perigos proporcionados pelo uso indevido:

1. Os usuários, seduzidos pela qualidade dos objetos gráficos e cartográficos produzidos, poderão adquirir sistemas que não necessariamente tenham a funcionalidade esperada para as aplicações previstas;

2. O uso de SIG's sem está sustentado em metodologia de obtenção e análises de dados adequadas à realidade da região, tenderá a produzir informações equivocadas, que uma vez incorporadas ao processo decisório, poderão induzir a tomada de decisões também equivocadas.

3. Geração de dificuldades no acesso às informações a cerca de riscos a desastres, concentrando-se nas instituições que possuem os sistemas e impossibilitando sua verificação pelos usuários, particularmente a população em geral e suas organizações.

Diante dessas informações e baseando-se nos trabalhos de Oliveira (2001), optou-se pela abordagem qualitativa como proposta norteadora, por meio do estudo de caso, onde é possível o(a) pesquisador(a) desempenhar papel fundamental como ativo descobridor do significado das ações e das relações que se ocultam nos acontecimentos sociais e ambientais, devendo captar o universo das conexões que formam e desmancham determinados contextos. Observando-se ainda que a classificação, a compreensão e a explicação das informações, remetem a investigação sobre a realidade a uma dimensão epistemológica da totalidade.

3.2 (DES)CONSTRUINDO OS RISCOS A DESASTRE NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

Essa abordagem foi marcada por uma análise histórica de acontecimentos que possivelmente tenham contribuído no desenvolvimento e retração dos riscos associando-os a degradação ambiental, considerando-se que a sociedade, a medida que atua na construção, também corrobora com a desconstrução de seu espaço geográfico, propiciando avanços e retrocessos e dando maior polissemia à sua evolução.

¹ <http://www.desenredando.org/>

3.3 A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO SOCIAL DOS RISCOS

Acreditando-se que o estado de conservação dos recursos naturais estão diretamente relacionados com as vulnerabilidades e com os riscos existentes em uma determinada comunidade, realizou-se a identificação da degradação ambiental usando-se técnicas de Sensoriamento Remoto por meio do método de foto-imagem-interpretação Sistemático, proposto por Veneziani e Anjos (1982), que baseia-se numa seqüência de etapas lógicas e sistemáticas independentes do conhecimento prévio do local estudado. Os principais procedimentos consistiram na confecção de overlays para a caracterização dos elementos formadores das tonalidades de cinza de toda a área de trabalho na imagem, para definição das zonas homólogas. As zonas homólogas foram analisadas, comparadas umas com as outras, e em seguida agrupadas em níveis ambientais de degradação, segundo a Tabela 3.1.

Tabela 3.1. Características fotointerpretativas dos níveis de degradação.

Nível de Degradação	Textura	Tonalidade de Cinza
Muito Baixo	Fina	muito escuro
Baixo	Fina	escuro
Moderado	Grosseira	médio
Grave	Grosseira	claro
Muito Grave	Fina	muito claro

Os overlays foram trabalhados e processados em ambiente digital, utilizando-se o software SPRING² como suporte ao banco de dados geográficos, onde a identidade dos objetos é mantida e é permitida a integração de dados geográficos.

• Imagem orbital

Imagens obtidas pelo Mapeador Temático-TM do satélite Landsat-5, passagem de 03 de novembro de 1997. Órbita 216, ponto 65, quadrante N. Coordenadas do centro: S 06°50' e W 38°12'. Elevação solar 59° e azimuth de 107° (Figura 3.1). Bandas: 3 (0,63 a 0,69µm – região do vermelho) e 5 (1,55 a 1,75µm - região do infravermelho médio).

² Informações sobre o Spring consultar: www.dpi.inpe.br/spring ou em CÂMARA et al (1996).

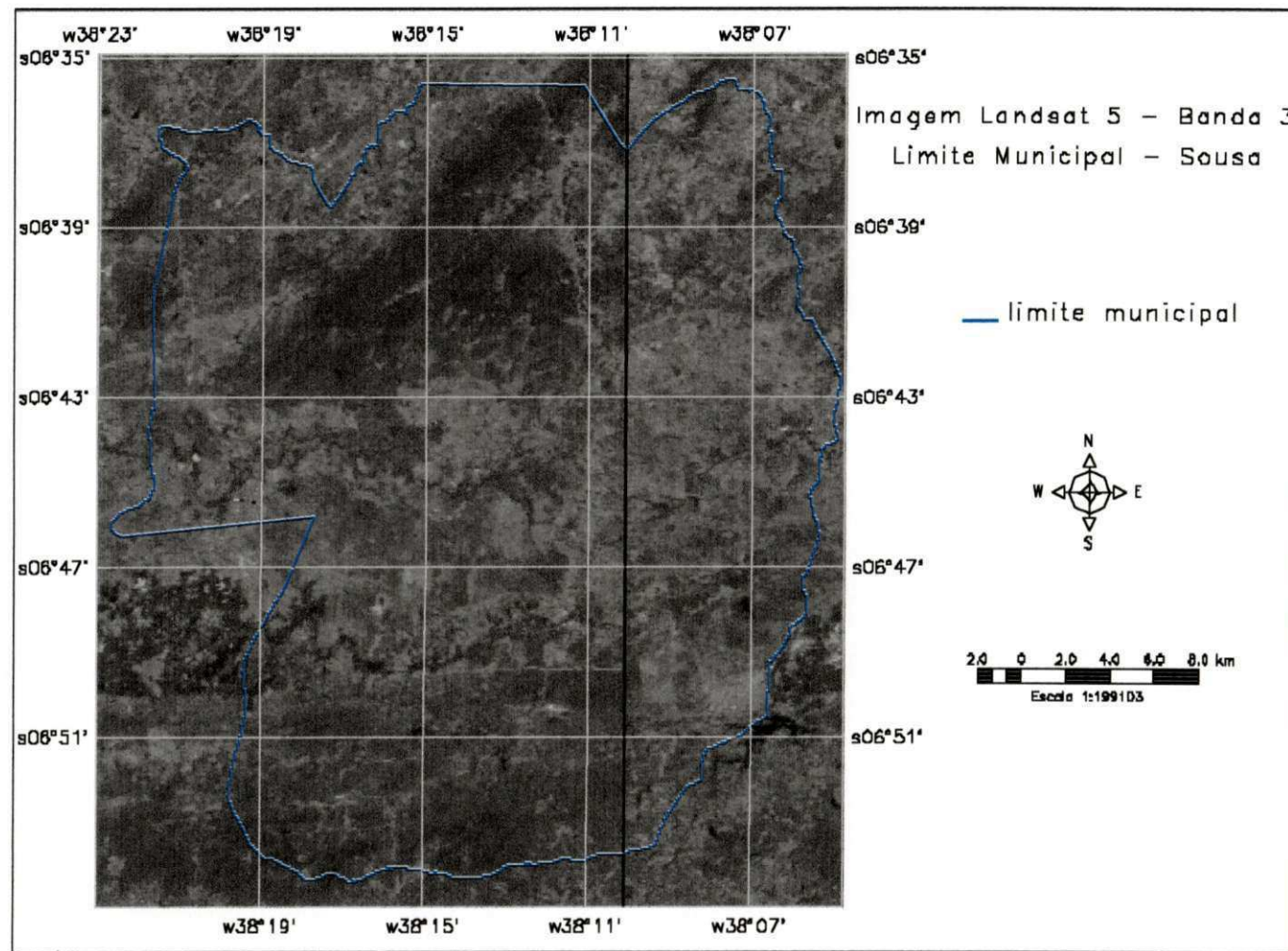


Figura 3.1. Imagem orbital do satélite Landsat georreferenciada no SPRING.

- **Material cartográfico**

O material cartográfico constou da Carta Planialtimétrica da SUDENE, Folha Sousa, SB.24-Z-A-V, de 1982, na escala de 1:100.000, terceira impressão e do Mapa de Divisão Administrativa da FIBGE geocódigo 1620-1, UF: PB 25, Folha Sousa, edição 2001, na escala de 1:100.000 e de mapas temáticos diversos.

- **Suporte físico e lógico**

Foram usados os recursos de hardware, GPS, mesa digitalizadora e os softwares SPRING 3.5.1, SGI/SITIM VERSÃO 2.5 e EXCEL, disponíveis no Laboratório de Sensoriamento Remoto do DEAg/CCT/UFPB.

3.4 DIAGNÓSTICO DAS VULNERABILIDADES

As informações primárias foram obtidas através de visita prévia e aplicação de questionários à população rural e por meio de revisão bibliográfica, para a definição da sua situação social, econômica e tecnológica.

Com essas informações foi possível avaliar e identificar algumas características da sociedade que são inerentes à construção da degradação do meio ambiente e dos riscos relacionados.

- **Elaboração dos questionários**

Os questionários foram elaborados de forma fechada e aberta (ANEXO 1), com base no de Rocha (1997) e seguindo-se as seguintes orientações de Richardson (1999):

- ▽ Determinação dos aspectos de interesse da pesquisa;
- ▽ revisão das hipóteses que se deseja constatar com as perguntas;
- ▽ estabelecimento e ordenação das perguntas;
- ▽ redação das perguntas;
- ▽ preparação dos elementos complementares ao questionário.

- **Levantamento das informações**

Após a definição e confecção dos questionários, foi contatada a Secretaria de Saúde do Município, para auxiliar na aplicação dos mesmos junto às comunidades

rurais, devido a maior facilidade de contato com as famílias através do Programa de Agentes Comunitário de Saúde (PACS)³, de assistência *in loco*.

A aplicação dos questionários envolveu a participação de 19 Agentes Comunitários de Saúde, que foram treinados para a compreensão dos objetivos do trabalho e do conteúdo das informações investigadas (Figura 3.2). Os agentes treinados receberam certificados comprobatórios de sua participação nas atividades (ANEXO 2).



Figura 3.2. Agentes Comunitários de Saúde em treinamento.

• Conteúdo das informações⁴

Foram levantados e analisados vários elementos, todos relacionados ao núcleo familiar:

- ▽ Salubridade rural (esgotos e lixo doméstico)
- ▽ Observação das previsões de chuva;
- ▽ Migração;
- ▽ Renda anual;
- ▽ Uso de práticas de conservação do solo;
- ▽ Assistência técnica;
- ▽ Uso de irrigação;
- ▽ Tipos de combustível usado para cozimento dos alimentos;

³ O Programa de Agentes Comunitário de Saúde, existente desde o início dos anos 90, e foi efetivamente instituído e regulamentado em 1997, quando se iniciou o processo de consolidação da descentralização de recursos no âmbito do sistema Único de Saúde (Brasil, 2001).

⁴ Como as atividades aqui desenvolvidas integram um projeto maior de estudo de riscos, apenas parte das informações obtidas com os questionários foram analisadas nessa dissertação.

- ▽ Produtividade das culturas;
- ▽ Distribuição da terra;
- ▽ Degradação dos solos (desmatamento e processos erosivos);
- ▽ Entre outros.

Foram aplicados 218 questionários em 69 comunidades rurais, calculado de acordo com o seu número de famílias, de um total de cerca de 3500, e distribuídos espacialmente de acordo com a disponibilidade dos Agentes Comunitários de Saúde. O erro estimado foi inferior a 7%, calculado pela fórmula (1) de Rocha (1997). Esse valor está abaixo do apresentado pelo o autor, que foi de 10%, e próximo ao de melhor precisão normalmente usado nas pesquisas sociais, que é de 5%, mostrando-se bastante representativo da realidade local.

$$n = \frac{3,841 \times N \times 0,25}{\{(a)^2 \times (N - 1) + 3,841 * 0,25\}} \quad (1)$$

Onde: n = número de questionários; 3,841 = valor tabelado; 0,25 = variância máxima para um desvio padrão 0,5; a = erro estimado; N = número de famílias na área.

No intuito de facilitar a tabulação e interpretação dos dados primários, o município foi dividido em quatro áreas, sendo a Área I formada pelas vilas de irrigantes localizadas no Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG) e pelo próprio distrito de São Gonçalo. A Área II foi formada pelas comunidades existentes ao Sul da sede municipal, onde predominam áreas de embasamento Cristalino. A Área III corresponde às comunidades localizadas dentro da Baixada de Sousa. A Área IV foi formada pelas comunidades mais ao Norte da sede do município, onde também predominam áreas de embasamento Cristalino.

Na Área I foram aplicados 118 questionários. Comunidades: São Gonçalo, Núcleo I, Núcleo II e Núcleo III.

Na Área II foram aplicados 38 questionários Comunidades: Genipapeiro, Lamarão, Logradouro dos Alves, Malhada da Areia, Mata Fresca , Mussambê, Pancelas, Pedra D'água, Pitombeira, Riacho dos Gatos, Tapuia e Zé Luz.

Na Área III foram aplicados 31 questionários. Comunidades: Baixinha do Catolé, Barro Vermelho, Boa Vista, Buriti, Cadeado, Cais, Campina Nova, Caraubal, Estreito, Floresta, Guritiba de Cima, Ipê, Juarez, Lagoa da Estrada, Lagoa do Forno, Lagoa dos Estrelas, Maia, Mamoeiro, Massapê de Cima, Matias da Rocha, Matumbo, Marejo, Paraíso, Prazeres, Recanto, Recanto da Lagoa, Riachão do Campestre, Riachão dos Gadelhas, Riachão do Cazé, Riacho dos Oliveiras, Saguim, Santo Antônio, Soledade, Taboleiro, Várzea da Jurema, Xique- Xique (Triângulo) e Zootecnia

Na Área IV foram aplicados 21 questionários. Comunidades: Bamburrall, Bela Vista, Campinho, Campo Novo, Catingueira, Formosa, Jatobá, Olho D'Água dos Martins, Lagoinha, Pereiros, Riacho dos Nogueiras, São Vicente, Torrões, Trapiá e Xique-Xique.

CAPÍTULO 4

“...foi na Monarca a primeira derrubada. Dêrna d'intão: é sol, é fogo, é tai d'inxada...é duro moço esse mosquêro na cozinha, a corda pura e a cuia sem um grão de farinha...vô corrê trecho, vô percurá u'a terra preu podê trabaiá. Prá vê se dêxo, essa minha pobre terra, véia, discansá...”.

(Elomar)

RESULTADOS E DISCUSSÃO



- **Estruturalismo**

O importante para essa corrente é o estudo das relações entre elementos, devendo o modelo científico ter características de sistema, ou seja, a modificação em um dos elementos produz modificações nos demais. As condições anteriores a modificação devem permitir prever as reações do modelo e seu funcionamento deve explicar todos os casos observados.

Rejeitando a centralização da experiência sensível e o estudo dos fatos isolados, essa corrente teve grande importância no desenvolvimento das Ciências sociais do século XX.

Entre as principais críticas feitas a essa corrente, cita-se:

- ∇ O estudo da estrutura precede o estudo da evolução e da gênese, relegando a História a um segundo plano;
- ∇ simplifica os fenômenos em modelos estruturais, empobrecendo as realidades;
- ∇ o investigador pode cair em um pré-determinismo negativo para as transformações sociais.

- **Materialismo dialético**

Considera prioritário o estudo da essência dos fenômenos, que deve ser estudados em todos os seus aspectos e conexões, procurando suas causas e motivos numa análise histórica, considerando espaço e tempo.

Considerando a história como um fator importante no entendimento dos fenômenos. Essa corrente propiciou um avanço importante na compreensão dos fenômenos sociais.

Entre as principais críticas feitas a essa corrente, cita-se:

- ∇ Acredita que toda relação é contraditória, não existindo relações complementares.

4.1.2 Conceituando a ameaça, a vulnerabilidade e o risco a desastre

Na formação dos riscos a desastres no município de Sousa, a principal ameaça é a irregularidade espacial, a insuficiência ou mesmo a ausência de chuvas, caracterizando a seca. Apesar desse quadro de deficiência hídrica desestruturar as atividades produtivas, uma vez que a água é parte intrínseca das mesmas, principalmente na zona rural, o desastre se concretiza devido ao estado de susceptibilidade das comunidades, do meio e da infra-estrutura local, o que caracteriza as vulnerabilidades.

Assim, entende-se o desastre como os transtornos decorrentes da interação de uma ameaça (fenômeno natural) e uma estrutura vulnerável, sendo aquele diretamente proporcional a esta.

Em áreas rurais a evolução das vulnerabilidades ocorre mais rapidamente nas condições do acesso desigual a terra, impossibilidade de produção de um excedente de produção, inexistência de outras fontes de renda, dificuldades no acesso ao crédito, migração forçada às zonas urbanas e desequilíbrios ecológicos causados por pressão excessiva sobre recursos naturais, tais como solo e água (Maskrey, 1989). Todas essas condições foram observadas na área em estudo, principalmente no que concerne a pressão excessiva sobre os recursos naturais, levando a sua degradação e contribuindo mais ainda com o aumento das vulnerabilidades.

Existem vários trabalhos atestando a contribuição das vulnerabilidades para a ocorrência dos desastres.

Os desastres vividos em Piura – Peru, em 1983, foram ocasionados mais por causa do estado crítico da sociedade, onde as chuvas e inundações evidenciaram as enormes fissuras na sociedade daquela cidade (Franco Temple, 1992). Em Sumé, Estado da Paraíba observou-se a carência de escolas adequadas, capazes de preparar a população em todos os níveis, impossibilitando o desenvolvimento de programas que adequadamente instruem os indivíduos das comunidades sobre o meio ambiente em que vivem e sobre o comportamento comunitário e/ou individual que devem ter sobre a seca (Barbosa & Santos, 1998).

Observando-se o quadro geral sobre a realidade do semi-árido nordestino, constata-se a fragilidade dos produtores rurais, principalmente dos pequenos, onde milhares de famílias ficam em situações precárias quando da ocorrência de secas, praticamente sem água e sem alimentação. Passando a garantir a sobrevivência das famílias graças aos programas de emergência do Estado, ou por meio de diárias pagas por agricultores mais capitalizados. Aos que não se encaixam nessa alternativa, só resta uma saída: migrar para outros locais (Ramalho, 1995 e Medeiros, 1995).

Uma vez que o risco de desastre existe quando um ou mais fenômenos naturais se manifestam num contexto de vulnerabilidade, é comum o uso da seguinte equação:

$$RISCO = AMEAÇA + VULNERABILIDADE$$

O modelo de cenário de riscos observado na Figura 4.1 foi desenvolvido dentro de uma visão holística, onde relaciona tanto as ameaças e vulnerabilidades, como as perdas e estratégias de mitigação das mesmas. Configuram-se os riscos na interseção de processos, tanto naturais como sociais, com as unidades sociais e suas estratégias de gestão, devendo, como produto final da análise, a gestão dos riscos, atender as especificidades de cada cenário local.

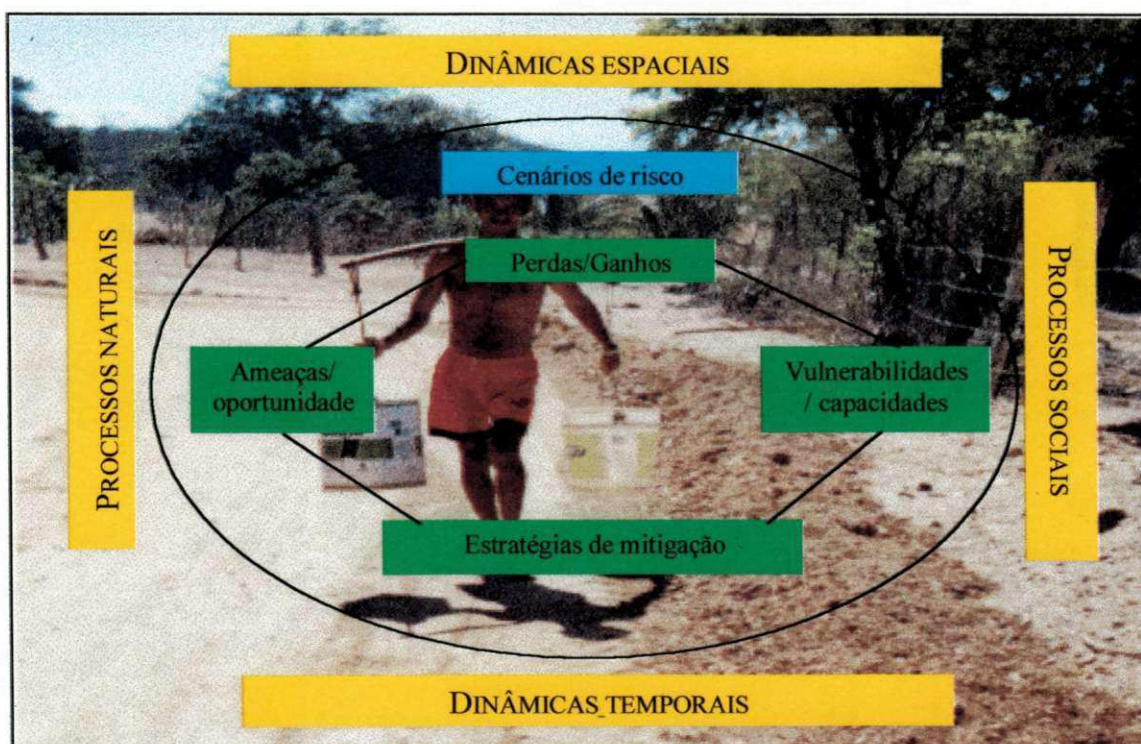


Figura 4.1 Cenário de riscos num entendimento holístico da sociedade.
Maskrey, 1989. Modificado. Foto: Alexandre E. de Araujo.

As origens da análise social dessa temática, como campo de investigação, se iniciaram com os trabalhos do geógrafo norte-americano Gilberto White, na década de 1940. Nos anos de 1960, esses estudos ganharam força com os trabalhos desenvolvidos no Disaster Research Center, da Ohio State University, cujas contribuições relacionaram temas como o comportamento coletivo e análise organizacional ligadas aos estudos sobre desastres (Maskrey, 1993). No Brasil esse estudos ganharam ênfase a partir dos anos 80 e principalmente dos anos 90 do século XX, devido a ocorrência de inúmeras enchentes e

das estiagens associadas ao fenômeno El Niño Oscilação Sul, principalmente os de 1982/83, 92/92 e 97/98.

• Mitigação

A mitigação de desastres se refere a adoção de medidas que podem minimizar os efeitos destrutivos das ameaças ou diminuir a magnitude de um desastre (Medina, 1992 e Maskrey, 1989). As medidas de mitigação de secas podem ser diversas, desde físicas, tais como a construção de barragens e perfurações de poços; de caráter legislativo, disciplinando o uso dos recursos naturais; educacional, como o desenvolvimento da consciência do desastre na população.

Embora os conhecimentos científicos e tecnológicos estejam avançados, ainda existe uma enorme ineficiência em suas aplicações em situações de ameaças e para o desenvolvimento socioeconômico de regiões propensas a desastres (Medina, 1992). Um exemplo foi a ocorrência do El Niño Oscilação Sul (ENOS) nos anos de 1997/1998, pois, apesar desse fenômeno ter sido previsto pelos pesquisadores, sendo iminente o risco de uma seca na região semi-árida do Nordeste¹, observa-se na Figura 4.2 que os produtores no município de Sousa não hesitaram em cultivar suas terras.

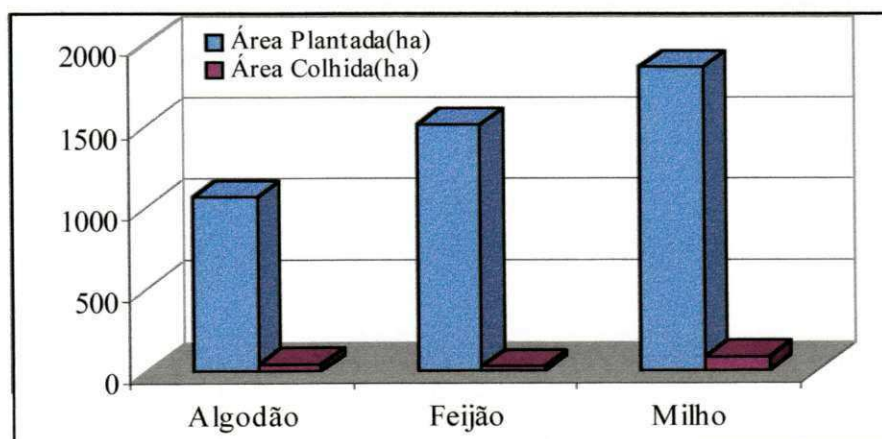


Figura 4.2 Área plantada e área colhida no município de Sousa em 1998, ano de seca e de EL NIÑO. Dados da FIBGE (2001c) tratados no DesInventar.

¹ As previsões climáticas do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC-INPE), indicam para o verão, com maior confiabilidade, chuvas não se afastando muito da normal climatológica para os estados do Sul e chuvas abaixo da média para o norte do Nordeste e sul da Amazônia. As previsões para 1998 mostram significativo déficit de chuvas para o norte do Nordeste durante a estação chuvosa março a maio, principal do semi-árido (CPTEC, 1998).

O descrédito ou mesmo a falta de interesse pelas informações referentes a previsão de chuvas demonstrado pelos(as) produtores(as) locais (Figura 4.3), contribui com o aumento da vulnerabilidade dos(as) agricultores(as) que praticam a agricultura de sequeiro, que às vezes terminam por perderem tempo e dinheiro no preparo de suas terras, além de exaurirem recursos naturais desnecessariamente. Os serviços de assistência técnica têm se mostrado ineficientes quanto ao rompimento desse paradigma cultivado pelas populações rurais, que na angústia e no medo de perderem a época de semeadura de suas lavouras, ao verem as primeiras chuvas chegando ao solo seco, são estigados pela necessidade vital de semear seu alimento, precipitando-se numa labuta, por vezes, não proveitosa.

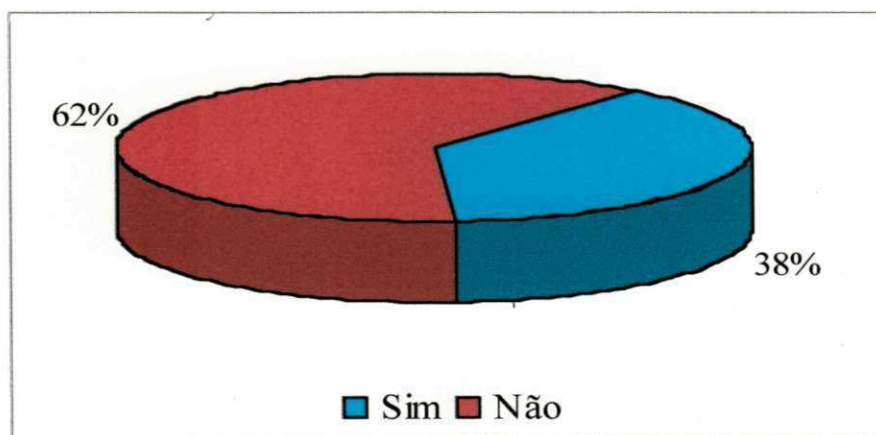


Figura 4.3 Observação das previsões de chuvas pelos(as) agricultores(as).

Praticamente existe um consenso de que as metodologias de mitigação de desastres devam ser elaboradas a partir de estudos das condições locais, objetivando-se:

1. Pesquisa e planejamento para articular as demandas explícitas e implícitas da população em termos de projetos e programas viáveis. Geralmente acontece das comunidades terem metas claras, porém se confundem a cerca das alternativas técnicas, legais e financeiras. Essa realidade pode ser atribuída aos baixos níveis de esclarecimento da população em geral;
2. Acessoria técnica e legal às organizações locais para que tenham capacidade de aplicar seus próprios projetos e programas de mitigação e de negociar de forma efetiva com governos e agências de fomento;
3. Criação de oportunidades para a reflexão e aprendizagem a partir dos desastres, construindo a consciência e fazendo mais efetiva a participação institucional e pessoal.

Metodologias que atinjam esses objetivos passam a incorporar a mitigação numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, sendo necessariamente demorada, localizada, a longo prazo e multidisciplinar. Esse modelo de mitigação não é condizente com os planos emergenciais que são implantados no semi-árido a cada seca acontecida, sendo os prejuízos esquecidos logo nas primeiras chuvas, e a rotina de produção voltando a ser a mesma, mantendo-se a comodidade e agravando as vulnerabilidades, principalmente em relação ao aumento das áreas degradadas. Essa preocupação esporádica com as secas, numa região em que elas constituem mais a regra do que a exceção, vem sendo chamada de *Ciclo Hidrológico* pelos críticos mais entusiasmados com a problemática, estando manifestada inclusive na arte popular, como na poesia abaixo:

*“Pois são três ou quatro secas
Por década na região.
Mais umas três secas verdes
Que agravam a situação.
E as mentalidades pécas,
Sabem que é REGRA ter secas,
Mas tratam como EXCEÇÃO!*

*Tecnologia tem
Para o sertão prosperar
Irrigação e xerófilas,
Animais bons pra criar.
Falta incentivo e crédito
E deixar de achar inédito
Este verão secular”*

(Crispiniano Neto)

A política de aguardar a chegada das secas, para só então adotar medidas mitigadoras é uma prática antiga no país, sendo oriunda desde antes da período de República (Carneiro, 1981). Essas medidas quase sempre têm caráter emergencial, como bem observado por José Américo de Almeida, in: Guerra (1981) :

“Os setenta e dois mil contos gastos na seca de 1877 – 1879 não deixaram um traço duradouro.”

Analisando informações da SUDENE de 1998, na seca 97/98 o Governo Federal estaria investindo mais de 1,300 bilhões de reais (1,083 bilhões de dólares na época) em planos emergenciais, onde R\$153 milhões seriam gastos com cestas básicas e R\$ 600 milhões com as frentes produtivas de trabalho, ou seja, mais da metade dos recursos destinados têm efeito paliativo, resolvendo exclusivamente o problema momentaneamente. É bem provável que esses programas tenham o objetivo apenas de evitar maiores tensões na sociedade, uma vez que o povo sertanejo tem demonstrado um comportamento bastante agressivo quando o Estado se mostra inoperante nos programas de ajuda aos que padecem com a seca. Prova disso são os saques², como evidenciado na manchete do Jornal Correio da Paraíba de 13/05/1981, transcrita abaixo:

“SERTÃO É UM BARRIL DE PÓLVORA A EXPLODIR”

Outro traço da insatisfação das populações do semi-árido com os programas de emergência do Estado, é evidenciado nos versos da poesia popular, onde se critica o deslocamento do trabalhador rural para as obras viárias, deixando de lado o trabalho em obras que poderiam servir para amenizar os efeitos de futuras estiagens, melhorando a infra-estrutura local, como construção de poços e barragens, por exemplo. Os salários baixos, suficientes apenas à manutenção biológica do cidadão, não atende as necessidades das famílias, que sequer podem comprar comidas típicas das populações locais, como o *xerém*³ e a *rapadura*:

*“Essa tal emergência é uma piada,
Que engana ao pobre camponês.
Obrigado a lutar de seis às seis,
Já virou foi casaco de estrada,
Obrigado a trocar a sua enxada
Por um carro de mão e uma pá.
Um salário que no fim do mês não dá
Pra comer rapadura com xerém.
Entra ano, sai ano e nada vem
E o sertão continua ao Deus dará.”*

(autor(a) não identificado(a))

² Corresponde à invasão das casas comerciais em busca de alimentos, por grupos de pessoas vítimas das secas, na sua maioria agricultores(as).

³ Prato alimentar preparado com milho.

No verso “*e o sertão continua ao Deus dará*”, observa-se a descredibilidade do poeta frente às ações do Estado, que ao longo de anos não consegue propiciar respostas capazes de mudar o quadro de penúria (Figura 4.4) que prevalece nas populações do *polígono das secas*⁴.



Figura 4.4. Cidadãos brasileiros, paraibanos, esperando as latas encherem para levarem água as suas famílias. Evidencia o trabalho invisível da mulher nordestina. Comunidade Logradouro dos Matias.

4.1.3 A construção social dos riscos no semi-árido

Deve haver uma percepção do processo histórico que conduziu as terras agrícolas às condições atuais. É necessário observar o movimento e o desenvolvimento da sociedade, no intuito de entender a formação da degradação do ambiente e fazer prospecções.

Apesar de ser vital analisar os impactos dos desastres no desenvolvimento, é muito mais importante entender como e porque os padrões atuais de desenvolvimento geram condições altamente propícias à ocorrência de desastres naturais (Medina, 1992).

• Os povos indígenas

No período pré-colonial, a área que hoje forma a meso-região do Sertão Paraibano, foi habitada principalmente por povos da nação Cariri, inimigos dos povos da nação Tupi, habitantes do litoral paraibano.

⁴ Área geográfica que abrange o semi-árido dos Estados de Minas Gerais e todo o Nordeste, exceto o Maranhão.

Os povos Cariris ainda não possuíam hábito sedentário, dispunham de uma estrutura econômica simples, organizada de forma comunitária e baseada na caça, coleta, pesca e raros cultivos. Pode-se afirmar que havia um certo desenvolvimento técnico, expresso pelo domínio do fogo e pelo uso de instrumentos de caça e pesca e confecção de tecidos de algodão e caruá.

Devido ao nomadismo, as tribos migravam constantemente, dependendo da oferta de alimentos nas áreas em que estavam assentadas, exercendo uma pequena pressão sobre o ambiente, permitindo sua recuperação, causando provavelmente insignificante degradação aos recursos naturais.

• A chegada dos colonizadores

A intensa pecuária bovina e tradição de cultivo de algodão no município, têm sua origens iniciadas nos séculos XVIII e XIX, quando o Sertão foi dedicado à pecuária, produzindo carne para zona canavieira, e a depender das solicitações do mercado internacional, cultivavam algodão (Monteiro, 1980). Acredita-se que os primeiros contatos com a nação Cariri foram pacíficos, no entanto, a medida que se intensificou o povoamento e a pecuária, exigindo-se maior demanda das terras, água e vegetação, os índios foram afugentados para distante das ribeiras férteis, o que estimulou os primeiros conflitos.

Esses conflitos eram agravados nos períodos de seca, uma vez que o gado passou a ser alvo das investidas dos gentis, que provavelmente já não tinham a condição de oferta ambiental que vigorava antes da concorrência com o povo Europeu. Somando-se as secas com as represálias dos Cariris, os prejuízos dos colonos eram um desestímulo a permanência na região e na atividade pecuária, o que poderia colocar em risco a sustentação da economia açucareira⁵ desenvolvida nas regiões brejeira e litorânea, uma vez que tinha naquela atividade a fonte de proteína animal de sua população.

Os ataques aos nativos tiveram primeiro o objetivo de captura de mão-de-obra para o trabalho local e comercialização de escravos na zona canavieira, o que era considerado um negócio lucrativo, devido a escassez dessa mercadoria. Contudo, após a reação dos povos Cariris, onde durante mais de uma década foram travados inúmeros conflitos armados, episódio que ficou conhecido historicamente como Confederação dos Cariris ou Guerra dos Bárbaros, iniciada por volta de 1867, os europeus organizaram várias tropas com o objetivo de eliminar de uma vez àquela ameaça à colonização lusitana no

Sertão. Começou então o genocídio de diversas tribos e, devido à tática do fogo⁶ empregada na guerra, uma degradação mais acentuada do ambiente.

Com a destruição da vegetação de forma mais significativa, os solos do sertão ficaram mais vulneráveis aos agentes erosivos como a água e o vento, intensificando-se os processos de erosão, provavelmente inteligíveis para os povos da época.

Após a pacificação, e por que não dizer o genocídio dos povos nativos, a pecuária consolidou-se no Sertão, passando a ter como sua principal ameaça a seca, ou melhor, a falta de habilidade do colonizador e dos animais domésticos em adaptar-se as condições ambientais quando da ocorrência de secas.

A pecuária era praticada de forma extensiva, em largas faixas de terras, onde foi observado que a oferta da pastagem entre as árvores e arbustos era pouca e de difícil acesso para o gado bovino, principal rebanho explorado, isso devido ao grande porte dos animais e ao hábito rasteiro de se alimentar, o oposto do gado caprino e ovino, hoje considerado ideal para exploração no semi-árido, e que já vem sendo, embora timidamente, utilizado por produtores de Sousa (Figura 4.5).



Figura 4.5 Curral de caprinos e ovinos na comunidade Baixinha do Catolé, Sousa-PB.
S 6°42'9.5" W 38°19'56.3"

Para resolver aquele problema, os pecuaristas sertanejos da época, com tecnologias não muito diferentes da maioria dos de hoje naquela região, recorriam as

⁵ Principal fonte de divisas, à época da colonização.

⁶ Os povos Europeus colocavam fogo na vegetação no intuito de afugentar os povos Cariris e eliminar suas aldeias.

queimadas para abertura de clareiras, onde o pasto brotava com maior facilidade e os animais podiam se locomover melhor (Figura 4.6). Exposto ao vento, à chuva, às altas temperaturas e ao pisoteio, em poucos anos os solos dessas áreas reduziam sua fertilidade, sendo então abandonados. Nessas condições, a pecuária vai se consolidando para o semi-árido numa atividade vulnerável às ameaças naturais e causadora da degradação do ambiente.



Figura 4.6. Gado bovino pastando na caatinga rala. (S 6°45'14.5" W 38°09'56.2")

- **Algodão, pecuária e a distribuição da riqueza**

A pecuária extensiva praticada no semi-árido paraibano, exigia longas áreas de criação, sendo salutar os grandes latifúndios, não existindo barreiras físicas dividindo as grandes propriedades. O gado das mangas⁷ era juntado por completo esporadicamente, nas chamadas *festas de apartação*⁸, que além de obrigação, tornaram-se momentos festivos para as comunidades. Nessa ocasião os animais eram contados, divididos e ferrados⁹.

Assim como os demais cuidados ligados ao manejo zootécnico, pegar os animais era função dos vaqueiros, que em sua maioria eram nativos domesticados e posteriormente passaram a ser negros e/ou mestiços, personagens que em suas roupas de couro, protegendo-os dos espinhos e galhos das árvores, fizeram em seu ofício verdadeiros

⁷ Área geográfica destinada à criação do gado.

⁸ Esses eventos originaram as vaquejadas atuais.

⁹ Significa dizer marcados a ferro quente, ficando com a marca (ferro) de seus donos cicatrizadas no couro. Maiores informações podem ser encontradas no trabalho de Ferreira (1999).

atos de bravura e heroísmo, inspirando romance para os povos sertanejos, como retratado no verso e figura abaixo:



*"Montado em seu cavalo,
Em cima de uma cela.
Se livrando do espinho,
Unha-de-gato e favela.
Canta em versos bonitos,
A beleza da donzela"*

Figura 4.7. Aspecto do vaqueiro (Jangada Brasil, 2002).

(Poesia popular)

O pagamento dos vaqueiros era feito na forma de *partição* ou *sorte*, uma espécie de parceria feita entre o dono dos animais e o vaqueiro, onde eram divididos entre ambos, os animais que nasciam. Esta divisão geralmente era feita na proporção de 3:1, ou seja, a cada quatro animais nascidos vivos, o vaqueiro ficava com um (01). Essa forma de pagamento estimulava o trabalhador a cuidar bem do rebanho, buscando sempre áreas de melhor oferta de pasto e aguadas e obrigando-o cada vez mais extrair a vegetação nativa para confecção de novas pastagens.

Com a consolidação da pecuária, surgiram diversos aglomerados urbanos às margens dos rios do Peixe e Piranhas, entre eles, o povoado de Jardim do Rio do Peixe, elevado a categoria de vila em 1801, com o nome de Vila Nova de Sousa, passando a cidade em 1854 e originando o atual município de Sousa, com pseudônimo de Cidade Sorriso, provavelmente uma homenagem carinhosa aos seus simpáticos cidadãos.

Notadamente, ao passarem as partilhas, os vaqueiros se tornaram também proprietários de animais, muitas vezes se vendo obrigados a arrendar, comprar ou mesmo ocupar áreas de terra. Comercializavam o gado nas comunidades locais ou com comerciantes que viviam a viajar de um lugar para outro em busca de bons negócios, o que permitiu possuírem um certo poder aquisitivo. Surgindo dessa forma um grande número de pequenas propriedades junto aos latifúndios existentes.

Hoje o número de pequenas propriedades existentes no município de Sousa é muito superior ao número de grandes propriedades, contudo, elas representam menos de 20% das terras, evidenciando a extrema concentração desse fator de produção, que 300

anos após a entrada dos colonizadores, continua a caracterizar o semi-árido paraibano (Figuras 4.8 e 4.9).

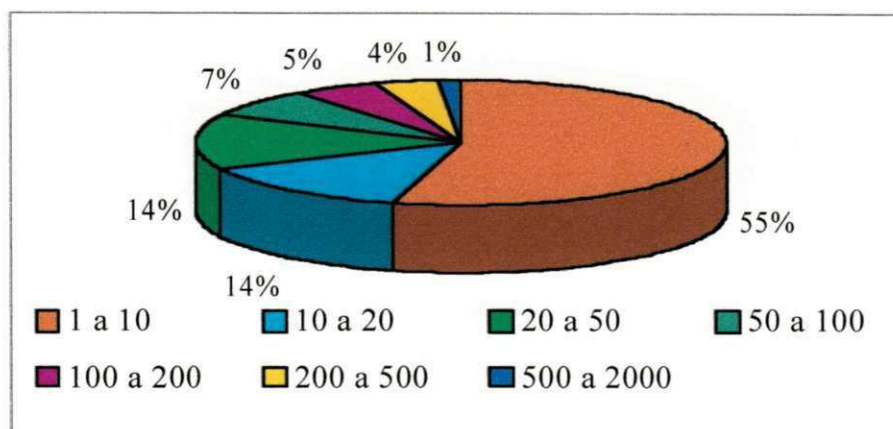


Figura 4.8. Percentagem das propriedades por classes de tamanho (ha), no município de Sousa-PB. Dados do Censo Agropecuário 1996 – FIBGE.

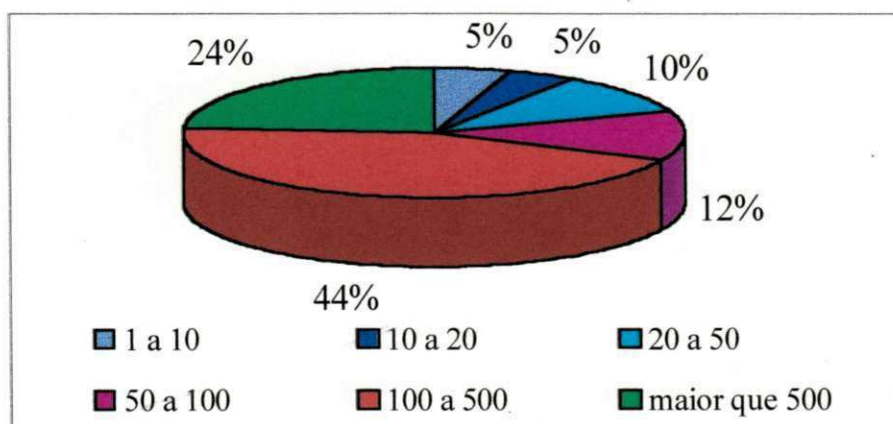


Figura 4.9. Percentagem das terras por classes de tamanho da propriedade (ha), no município de Sousa-PB. Dados do Censo Agropecuário 1996 – FIBGE.

A solução desse problema seria um programa de reforma agrária, que para Paulillo (1997), pode representar dois tipos de impacto: o produtivista e o reprodutivista. O primeiro diz respeito ao aumento da produção agrícola. Já o segundo, significaria a redistribuição da riqueza, com a transferência de posse da terra. Argumentando ainda que a redistribuição da riqueza é uma condição necessária ao processo de retomada do crescimento econômico, sendo necessária uma reforma que desafogue os minifundistas, oferecendo-lhes a oportunidade de se tornarem agricultores(as) familiares viáveis.

Observa-se que 72% das propriedades detêm apenas 32% das terras, numa região onde essa relação tende a piorar devido ao empobrecimento dos pequenos e médios proprietários, vulneráveis não só às condições de seca, mas também às condições

extremamente competitivas do mercado global, que quando não passam a trabalhar para os fazendeiros de maior poder econômico, se vêem obrigados a vender suas terras e procurarem outras formas de sustentação não agrícola. Provavelmente essa situação não será invertida sem a aplicação de um conjunto de políticas públicas que fortaleçam a agropecuária, inclusive os(as) pequenos(as) e médios(as) produtores(as).

A falta de capacitação e a descapitalização podem está entre os motivos que conduzem as pequenas e médias propriedades à inviabilidade econômica, social e ambiental, uma vez que a degradação ambiental vem ocorrendo indiferente ao tamanho das propriedades.

Todavia, nesse ponto específico, a degradação ambiental no semi-árido provavelmente esteja ocorrendo de maneira inversamente proporcional a inércia da terra, e nesse ponto os latifúndios, em sua maioria, têm sido imbatíveis. Porém, não se pode aqui criar lacunas para inferências sobre a inadequação agrícola do semi-árido paraibano, tampouco para a agricultura familiar, antes, pelo contrário, reafirmar que com uso adequado, embasado na idéia do conservacionismo, essa região tem viabilidade sócio-econômica e ambiental, conforme já observado nos trabalhos e tecnologias desenvolvidas por diversas instituições governamentais e não-governamentais, como a EMBRAPA, a UFPB, a AS-PTA, o CEFAS e o CAATINGA, só para citar algumas.

Recapitulando a história, com a impulsão do cultivo do algodão arbóreo, que encontra no semi-árido um ambiente bastante favorável à manifestação de suas características genéticas, em termos de resistência à seca e produção de fibra, novas áreas foram desmatadas e incorporadas ao processo produtivo agrícola.

Mesmo após a estruturação da cultura algodoeira no Nordeste, Silveira (1999) ao explicar a crise econômica pela qual passava Portugal, com déficit na balança comercial, visível na assimetria das relações com a Inglaterra, onde os preços dos produtos manufaturados que comprava, ultrapassava em muito o das matérias primas que vendia, observa que essa cultura que se expandira desde a segunda metade do século XVIII, só alcançava expressão no mercado internacional em conjunturas determinadas, como a ocorrida na crise do algodão norte-americano.

Na atualidade, embora o Nordeste possua um dos parques têxteis mais avançados da América Latina e a produção nacional de algodão seja deficitária, o mercado internacional tem exercido influências no preço desse produto no mercado interno, causando por vezes um certo descompasso entre as indústrias e os produtores locais.

Essa dependência possivelmente ainda se constitua em um fator de entrave ao desenvolvimento do semi-árido, uma vez que no contexto da globalização, a economia local dos principais produtos agrícolas (algodão, fruticultura e sisal), continua voltada ao mercado internacional ou dependente deste, mesmo que indiretamente.

Com o fim da escravidão, muitos homens livres foram aproveitados pela maioria dos fazendeiros. Eram chamados de moradores, recebiam uma parte de terra para cultivarem e os pagamentos eram feitos ao dono da terra de acordo com a quantidade de produtos colhidos nas safras (Medeiros & Sá, 1999). Alves (1978) in: Freitas (1999), considera que a parceria no algodão era o resultado da associação entre detentores de capital, de um lado, e detentores de força de trabalho, do outro. Isso porque o parceiro, ao ser aceito como morador pelo proprietário, comprometia-se a empregar na produção tanto a sua própria força de trabalho como a de sua família. Portanto, a área cedida pelo proprietário geralmente era proporcional ao tamanho da família do morador e à idade média de seus filhos.

O fato daquele vaqueiro e dos catadores de algodão eventualmente tornarem-se proprietários, deu origem a crença de uma democrática sociedade sertaneja, fato verossímil se comparado a sociedade senhorial da zona canavieira¹⁰, mas falso e ilusório se observado o contexto de gritantes diferenças sociais da sociedade sertaneja e de servidão, a qual estavam submetidos a maioria dos sertanejos. Atualmente, com a decadência dessas atividades produtivas na região, a situação dos trabalhadores rurais que não detêm a posse da terra é praticamente de total desconforto e falta de expectativas quanto à acumulação de bens.

4.1.4 A degradação e o desastre no contexto da seca

Uma vez que a sociedade se encontra vulnerável à ocorrência de secas, estas ultrapassam o conceito de fenômeno natural em direção a processos de caráter social, econômico, político e ambiental, ocasionando consequências negativas à população atingida. Para o National Drought Mitigation Center (2001), a seca produz uma teia complexa de impactos que atingem muitos setores da economia e alcançam além da área que experimenta a seca física.

No Nordeste, as secas do final do século XVIII e início do século XIX ocasionaram grandes tragédias graças ao período de transformação sócio-econômica pelo

¹⁰ Maiores informações no livro *A Bagaceira*, de José Américo de Almeida.

qual passava a região (Palacios, 1996). O autor acredita que a mudança do eixo produtor de carne salgada, que deixou de ser o Ceará e passou a ser o Rio Grande do Sul, assim como o surgimento de uma forte produção de algodão, que beneficiava o aparecimento de uma classe de trabalhadores livres e fortalecidos pelos preços altos desse produto no mercado internacional, fizeram os preços dos produtos alimentícios subirem, prejudicando a estrutura produtiva da economia alicerçada na cana-de-açúcar e na mão-de-obra escrava.

Como esse contexto colocava em risco o poder da aristocracia local, a Coroa logo tentou acordos quanto aos impostos pagos pela carne importada, e sobrevieram represárias quanto ao que chamou de “ambição do algodão”, confiscando as propriedades produtoras dessa malvacea e expulsando os trabalhadores livres e pequenos proprietários de suas terras. Essas medidas beneficiaram o estabelecimento do latifúndio e da monocultura canavieira, uma vez que mantinham o Sertão como fornecedor de suprimentos àquela economia.

Os impactos da seca são comumente chamados diretos e indiretos. Menores safras e redução dos níveis de água dos reservatórios são alguns exemplos de impactos diretos. As conseqüências destes impactos formam os impactos indiretos. Por exemplo, no semi-árido nordestino, a redução da colheita resulta em renda reduzida para os agricultores e para a agroindústria, preços mais altos da alimentação para o consumidor final, desemprego, maior extração vegetal (lenha, carvão, estacas) e mineral (argila e areia), tensão social, saques dos agricultores ao comércio urbano, invasão de prédios públicos, empréstimos bancários para os proprietários de terra, migração para outras regiões e despesas com os programas de ajuda. As conseqüências dos impactos vão ficando tão abrangentes, que é muito difícil chegar a estimativas dos danos ocasionados pelo desastre seca.

Os problemas econômicos são problemas sociais e vice-versa (Martins, 1999). De acordo com o National Drought Mitigation Center (2001), muitos dos impactos da seca especificados como econômicos e ambientais têm componentes sociais na sua formação, sabendo-se que os impactos sociais envolvem principalmente segurança pública, saúde, conflitos entre usuários de água, qualidade reduzida de vida e injustiças na distribuição de ajuda às populações atingidas, como por exemplo:

1. Social (Saúde)

- Tensão mental e física (ansiedade, depressão, violência doméstica, etc.);

- Problemas de contaminação (baixo fluxo dos esgotos, concentrações de poluente aumentadas, etc.);
- Reduções em nutrição (alimentação cara e ou ausente);
- Perda de vida humana (hipertensão devido ao calor, suicídios, etc.);
- Doenças respiratórias;
- Doenças causada devido a concentração de animais silvestres;

2. Social (Econômicos e ambientais)

- Conflitos de usuário de água;
- Conflitos políticos;
- Conflitos de administração;
- Outros conflitos sociais (exemplo: científicos);
- Qualidade reduzida de vida, mudanças em estilo de vida;
 - em áreas rurais;
 - em áreas urbanas específicas;
 - migração da população;
 - perda de valores estéticos;
 - redução ou modificação das atividades recreativas;
- Rompimento de sistemas de convicção culturais (visões religiosas e científicas dos perigos naturais, etc);
- Reavaliação de valores sociais (prioridades, necessidades, direitos);
- Descontentamento público com as soluções apresentadas pelo governo;
- Percepções de injustiça, possivelmente relacionada ao estado socio-econômico, idade, gênero, influência, etc;
- Perda de locais culturais;
- Aumento do extrativismo vegetal;
- Reconhecimento de restrições institucionais quanto ao uso da água.

Os impactos da seca na região estudada foram entendidos como de caráter social, ambiental, econômico e político, uma vez que existe uma estreita relação entre o que acontece em cada uma dessas esferas e o que tende a acontecer nas demais, principalmente em se tratando da utilização dos recursos naturais como o solo e a água.

Devido sua escassez, a água se tornou um produto por demais cobiçado pela população que habita os limites do Semi-árido, não sendo exagero falar em "saques

hídricos", quando o seu acesso se tornar mais problemático na ocorrência das secas. Nas secas atuais, os saques praticados pelos sertanejos têm ocorrido para obtenção de alimentos sólidos e são motivados pela fome. Futuramente, além da fome, teremos saques para obter água motivados pela sede. Essa é uma questão que certamente iremos vivenciar (Suassuna, 2001a). Esse tipo de saque foi observado junto ao Canal da Redenção, onde os produtores estão tirando água através de sifões, no intuito de atenderem suas necessidades agrícolas, em virtude da redução dos reservatórios de suas propriedades. Isso ocorre devido a não estar sendo permitido, pelo Governo do Estado, a retirada de água em determinados trechos do canal (Figura 4.10), embora o mesmo ainda não tenha sido concluído.

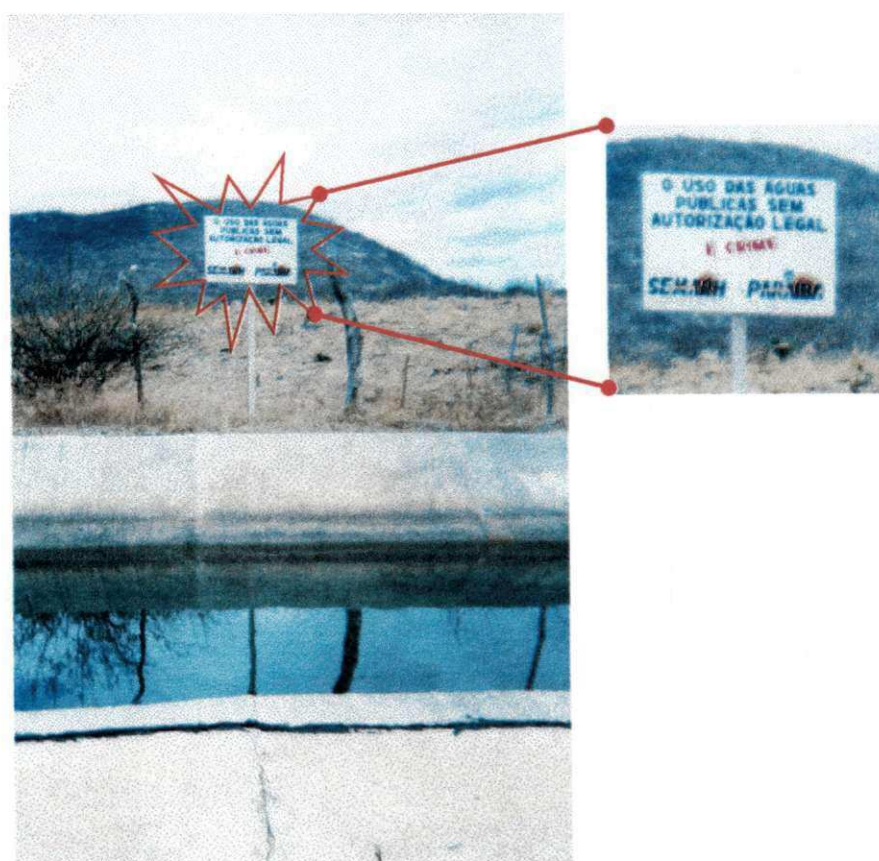


Figura 4.10. Canal da Redenção. Placa com aviso de proibição de acesso à água pela população. Foto: A. F. de Abreu

Noutro aspecto, com o ingresso da agricultura brasileira no capitalismo moderno, o número de pessoas ocupadas na agricultura brasileira reduziu-se em, aproximadamente, 345 mil (1,9%), no período 1992-95. Além da menor renda proveniente das atividades agrícolas, ainda persiste outro grave problema na agricultura brasileira, que é o subemprego (Basaldi, 1997). Definindo como subempregadas aquelas pessoas

ocupadas em atividades que não preenchem a jornada legal de trabalho por semana e cujo rendimento é inferior ao valor do salário mínimo legal vigente, Kageyama (1997) concluiu que 35,3% das pessoas ocupadas nas atividades agrícolas (aproximadamente 6,7 milhões de pessoas) estavam subempregadas, que de acordo com dados da PNAD¹¹ de 1995, o maior valor percentual estaria na região Nordeste, 40,6%.

Esses valores podem representar uma realidade mais drástica, se considerarmos que o valor do salário mínimo é insuficiente a manutenção de uma família, sobretudo na região semi-árida, onde a oferta de produtos alimentares alternativos à comercialização está bastante esgotada, sobretudo dos produtos oriundos da vegetação, da pesca e da caça.

O processo de modernização do capitalismo implica na eliminação de uma grande quantidade de trabalho menos qualificado, em função da entrada de uma quantidade bem menor de trabalho mais qualificado, o que leva à marginalização de um imenso contingente de trabalhadores. Baseado nesse pressuposto, Praxedes & Piletti (1999) consideram o crescimento do desemprego e da miséria um efeito extremamente perverso da globalização.

A região semi-árida do Nordeste Brasileiro teve uma perda líquida de quase 5.5 milhões de pessoas entre 1950 e 1980. Isso priva áreas rurais de valiosos recursos humanos necessários ao desenvolvimento econômico (National Drought Mitigation Center, 2001). Das famílias do município onde foram aplicados os questionários, mais da metade tiveram algum ou mais de seus membros obrigados a deixar a área rural do município por conta de necessidades não satisfeitas, devido a escassez de recursos, que normalmente ocorre no período de secas, mas que essas não são as causas exclusivas, como visto anteriormente (Figura 4.11). Sendo essa uma realidade em todo o semi-árido, pode-se inferir a existência de um enorme contingente populacional com potencial de migração após a exaustão das poucas reservas de vegetação, solo e água que restam, levando a agravar mais ainda a degradação do ambiente e determinadas realidades dos centros urbanos que polarizam os processos migratórios.

¹¹ PNAD - Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio, realizada pela FIBGE.

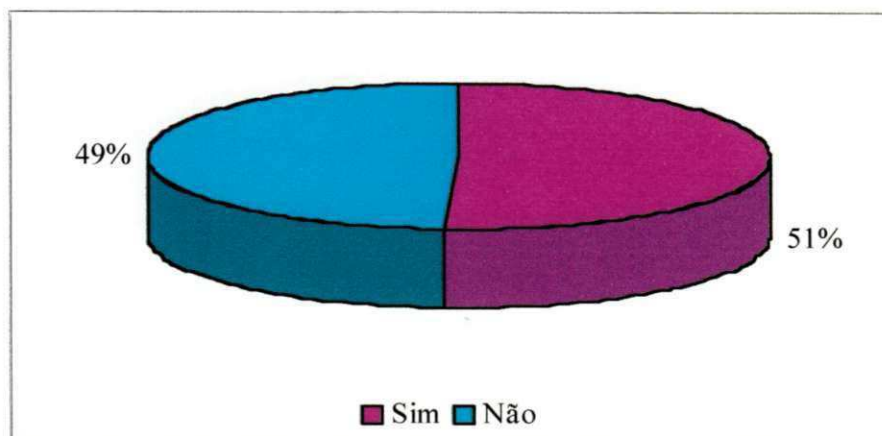


Figura 4.11. Percentual de famílias que já perderam membros por conta da migração.

O subemprego e a precariedade dos empregos na área rural refletem as incapacidades da modernização capitalista não só em realocar a força de trabalho tornada excedente nas áreas de maior desenvolvimento tecnológico, como também de prover condições de bem-estar aos (as) produtores(as) menos capitalizados. Praticamente inexistente interesse em propiciar uma transformação positiva do ponto de vista social, principalmente nas áreas de interesse econômico atualmente pouco significativas para a nação, como no caso do semi-árido. Compare-se, por exemplo, os volumes de empréstimos cedidos ao setor bancário, com os cedidos à agricultura familiar.

Observou-se um estado de pobreza generalizado na zona rural do município, com uma enorme amplitude da renda anual, variando de menos de 15 salários mínimos¹² até maior que 60 salários mínimos, com 93% das famílias possuindo uma renda inferior a 31 salários mínimos anuais, o que corresponde a menos de 3 salários mínimos mensais, insuficientes para um padrão de vida razoável (Figura 4.12). Esse pauperismo é mais um fator de pressão sobre a vegetação e o solo, propiciando a exploração desregrada desses recursos.

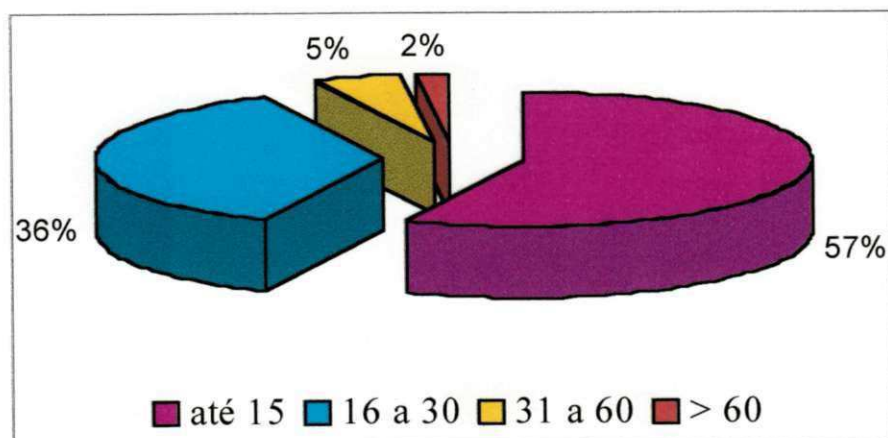


Figura 4.12. Renda anual das famílias da zona rural do município de Sousa-PB.

¹² Salário mínimo vigente no ano de 2001 - R\$ 180,00, aproximadamente US\$ 80,00.

Tanto o pauperismo leva a degradação, devido a necessidade de obtenção de renda para sustentação, onde a população tem nos recursos naturais, principalmente no solo e na vegetação, uma garantia de retorno econômico, mesmo que momentâneo. Quanto a degradação leva ao pauperismo, pois restringe cada vez mais o potencial produtivo dos fatores ambientais e da população, levando à desertificação, gerando mais miséria e aumentando os riscos a desastre.

Condizente com essa análise, Bernal (2001) observou que com a degradação dos recursos naturais, tem se criado condições para aumentar a vulnerabilidade da população ante fenômenos naturais como as secas. Briceño (2001) é taxativo ao entender que pobreza e vulnerabilidade às ameaças estão intimamente vinculadas e se reforçam mutuamente.

Outro fator que agrava o desemprego, é que vem ocorrendo no Nordeste uma substituição de culturas tradicionais em crise (algodão e sisal) por outras modernizadas, principalmente os grãos (feijão, soja e milho), o que teve reflexos negativos, do ponto de vista da absorção de mão-de-obra (Basaldi, 1997). Estima-se que a cultura do algodão, bastante difundida na área em estudo, pode absorver até 02 trabalhadores(as) por hectare cultivado, evidenciando um imenso valor social dessa lavoura para região, desde que seja conduzida de forma correta do ponto de vista ecológico, e complementada pelas etapas de beneficiamento e comercialização em prol dos(as) produtores(as). No ano de 1992 a área cultivada com o algodoeiro herbáceo no município de Sousa foi de 2500ha, reduzindo para 953ha em 1999, o que pode ter significado a perda de até 3094 postos de trabalho direto, durante o período de cultivo.

Além da geração de postos de trabalho, Beltrão (1999) afirma que essa cultura quando explorada de forma racional, se constitui numa das principais alternativas fitotécnicas adaptadas à exploração em regime de sequeiro na região.

• Irrigação

Vários projetos para pequena irrigação têm sido implantados no Nordeste semi-árido, em Pernambuco, em projetos para produtores de baixa renda, como nos projetos Chapéu de Couro, Asa Branca e Água na Roça, e também na Paraíba, com o projeto Canaã e atualmente o Projeto de Irrigação das Várzeas de Sousa, como alternativas viáveis para fixação do homem no campo. Para Suassuna (2001b), eles têm dado algum resultado, apesar de existir uma certa descontinuidade em suas ações. Cada governo cria o

seu programa, na maioria das vezes sem levar em consideração as informações ou as experiências vividas em outros programas semelhantes, e com isso gerando insatisfações no meio produtivo.

Pode-se afirmar que essa página da história do semi-árido começou com a adoção, pela Inspetoria Federal de Obras Contra a Seca (IFOCS¹³), do represamento de águas como estratégia de combate às secas, iniciando em 1921, a cargo da Dwight P. Robison & Cia., a construção do açude de São Gonçalo, ocupando mais de mil trabalhadores. Embora com prazo de ser concluído em 1925, a obra foi paralisada e só reiniciada em 1932, sobre a pressão de mais um período de seca (1930-1932), e de um cenário político nacional favorável, onde se destacava o paraibano José Américo de Almeida, então Ministro da Viação e Obras.

Com o Projeto São Gonçalo e a construção de toda uma infra-estrutura voltada à irrigação houve uma inversão na ordem dos fatores: agora, as condições naturais é que passam a ser adaptadas às práticas produtivas adotadas. Em suma, a postura da sociedade frente a natureza, passa de adaptativa a dominadora, denotando um afastamento do Homem em relação a mesma (Freitas, 1999). Nesse sentido, Engels(1979) adverte para que não nos regozijemos demasiadamente em face de algumas vitórias humanas sobre a natureza, pois a cada uma destas vitórias, a natureza exerce sua vingança. Cada uma delas, produz em primeiro lugar certas conseqüências positivas, mas, em segundo e terceiro lugares, produz outras muito diferentes, que quase sempre anulam as primeiras.

Apesar de ter havido o intuito de desenvolver uma nova cultura social no semi-árido, que buscava colocar a irrigação como redentora da região, a partir da percepção de que os problemas do atraso regional eram em virtude da ausência de chuvas, foram várias as dificuldades encontradas.

Mesmo com os estímulos à irrigação¹⁴, houve resistência dos produtores, não empregando de imediato as recomendações dos técnicos. Essa barreira cultural foi parcialmente quebrada com as secas de 1942 e 1953, quando houve um fluxo acentuado de flagelados para às áreas beneficiadas com a estrutura de irrigação, propiciando a expansão das terras irrigadas(Guerra, 1984). Esse período de avanço logo retraiu-se, marcando o declínio das atividades no final da década de 1950 e nos anos 60.

¹³ Criado em 1909. Em 1945 passou a se chamar Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, foi transformado em autarquia em 1963 (Botelho, 2000).

¹⁴ Insumos a preço de custo, disposição de máquinas, estrutura física e amparo técnico.

Nesse contexto de retração, foram realizados estudos para recuperação do projeto, onde foi identificada a perda do potencial produtivo das terras devido à salinidade, apontada pela empresa responsável pelos estudos (HIDROSERVICE) como resultante da exploração inadequada dos solos, feita por agricultores não qualificados.

Outro fator de declínio pode ter sido a concentração da propriedade das terras no Projeto São Gonçalo, onde, observando-se dados da HIDROSERVICE, do número total de estabelecimentos, 72,3% tinham área inferior a 10ha e ocupavam apenas 19 % da área agrícola total (Figura 4.13). Essa empresa considerou que essas pequenas propriedades eram insuficientes para prover um nível de vida adequado a seus moradores, pois eram desprivilegiadas em termos de localização e qualidade das terras.

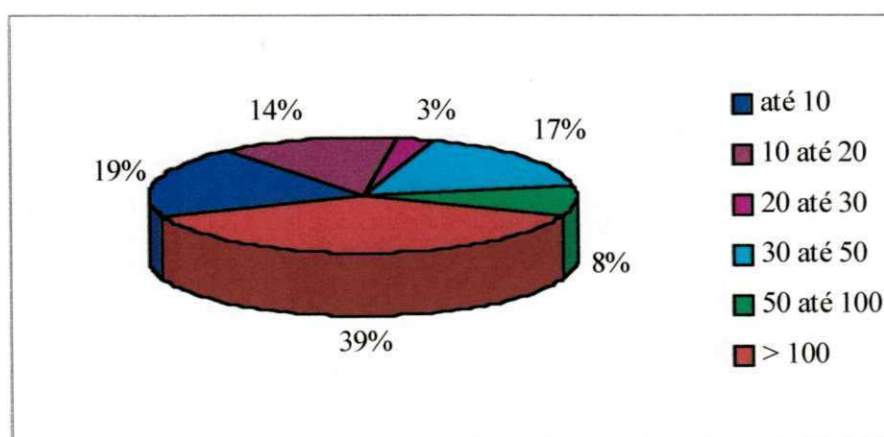


Figura 4.13. Percentual das terras pertencentes as propriedades rurais por classes de tamanho em hectares. Dados da HIDROSERVICE, 1969, in: Freitas, 1999.

A realidade agrícola no contexto nacional marcante no período de reestruturação do projeto São Gonçalo é a da Revolução Verde, caracterizada pelo uso intensivo de insumos e propagada no meio rural, principalmente pelas multinacionais produtoras de defensivos agrícolas.

Aliada ao uso de produtos provenientes da indústria química, também estava a mecanização agrícola, estruturando um pacote tecnológico receitável como infalível para a prosperidade da vida rural. Assim, o uso dessa ferramenta tão próspera se consolidou no semi-árido, sendo aplicada sem a menor contextualização da realidade ambiental, num gesto agressivo que ocasionou, ao passar dos anos, perda da biodiversidade, geração de insetos pragas mais resistentes, compactação e degradação dos solos, dependência do produtor rural dos insumos comercializados, etc, como observado no depoimento abaixo:

...o remédio bom pra lavoura é aquele que mata quatro vez: mata a lagata na fôia, mata o passarim que come a lagata e mata a rapôsa i o urubu por derradêro...antigamente se plantava sem pricisão de remédio, hoje sem remédio a lagata come tudo...

(depoimento de produtores rurais do semi-árido)

Os resíduos tóxicos de alguns dos defensivos utilizados nesse período podiam permanecer ativos durante mais de três décadas, como os organoclorados, sendo possível que muitos agricultores tenham se intoxicado, e que ainda hoje suas conseqüências estejam presentes nas pessoas, causando males como o câncer e doenças respiratórias.

Com o passar dos anos, a desmistificação do paradigma de que para produzir é necessário o uso de produtos químicos ainda não é realidade no semi-árido, porém muitos esforços vêm acontecendo nesse sentido, principalmente pelos chamados simpatizantes da *agricultura alternativa*¹⁵.

A execução do Projeto de Recuperação da Bacia de Irrigação de São Gonçalo foi iniciada com a desapropriação das terras da bacia de irrigação, que ainda não eram de propriedade do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca), seguida de desestruturação do sistema tradicional de produção e da remoção da população local (Queiroz, 1993).

Na seleção dos novos colonos, alguns antigos moradores não constituíram a lista dos assentados, ou por desinteresse, acreditando que a colonização seria uma escravidão, ou por não atenderem os seguintes critérios de seleção: 1. Ter a agropecuária como atividade exclusiva; 2. Ter idoneidade comprovada; 3. Ser chefe de família, 4. Ter idade entre 19 e 60 anos, 5. Ter condições físicas e mentais para o trabalho. Posteriormente foram acrescidas outras prioridades: 1. Proprietários atingidos pela desapropriação; 2. Chefes de famílias mais numerosas; 3. Alfabetizados (Costa, 1984 e Queiroz, 1993).

Também o modelo cooperativista foi implantado no perímetro, marcado pela criação, em 1973, da Cooperativa Agrícola Mista dos Irrigantes de São Gonçalo. Fato ocorrido sem a participação dos associados, que a ela foram obrigatoriamente filiados, como condição de permanência no projeto (Costa, 1984). Provavelmente a cooperativa tenha sido uma forma de melhor manipular os irrigantes, no sentido de ter um maior

¹⁵ Conjunto de técnicas para produção agrícola sem o uso de produtos industriais.

controle sobre os rumos do projeto, principalmente no que diz respeito aos processos de compra de insumos e produção e venda dos produtos.

Segundo moradores da região, a Cooperativa está com o nome no Serviço de Proteção ao Crédito, seu presidente foi embora e são comuns as queixas em relação ao cooperativismo, feitas pelos moradores do perímetro. No geral, os produtores rurais do município de Sousa tiveram parte de suas tentativas de ingresso nessa economia solidária uma experiência traumatizante, como no caso da Cooperativa dos Irrigantes e do Engenho Comunitário da comunidade Malhada da Pedra (Figura 4.14), ambos funcionando precariamente. São necessários estudos que esclareçam o insucesso desses empreendimentos associativistas, apontados como alternativas de fortalecimento do setor agrícola, capaz de propiciar o aumento do nível de renda, melhorando as condições de vida das famílias rurais, conforme apresentado por Bialoskorski Neto (1997).



Figura 4.14. Cooperativa agrícola localizada em São Gonçalo, hoje desativada.

Além das águas pluviais, o suprimento hídrico da irrigação em São Gonçalo é garantido pelos açudes Eng. Ávidos e São Gonçalo. A água desses açudes é classificada de excelente qualidade para irrigação. Contudo, nos estudos de Freitas (1999) observou-se que em junho de 1998, o volume d'água necessário ao suprimento da demanda local até janeiro de 1999 era de $40.012.032\text{m}^3$, incluindo irrigação, consumo humano e animal, evaporação e reserva hídrica¹⁶. Todavia o volume armazenado no Açude de São Gonçalo era inferior a metade dessa demanda. O déficit que deveria ser transposto do Açude Eng

¹⁶ Quantidade mínima a ser mantida nos reservatórios para manutenção dos ecossistemas aquáticos.

Ávidos, não foi possível na sua totalidade, devido colocar em risco o abastecimento da população da cidade de Cajazeiras.

Outro agravante a essa situação é a exaustão das reservas de água subterrânea, onde parte dos poços perfurados não atendem a demanda dos(as) produtores(as) o ano inteiro, secando nos meses mais secos. Os problemas de salinização dos solos dentro e fora do perímetro impedem a prosperidade de muitas unidades produtivas, como observado no depoimento abaixo:

“...o nosso vizinho comprou essa terra aí do lado, tem água, mas a terra tá com muito sal. Ele plantou todo o sítio, mas as plantas não cresceram e depois morreram. Aí ele chamou os técnicos e descobriram que era sal, muito sal...”

(Depoimento de uma agricultora da comunidade Barro Vermelho)

4.2 CONSIDERAÇÕES I

Existiu uma enorme deficiência nas práticas de produção usadas na região semi-árida, não tendo sido alcançados resultados qualitativos para a maior parte das famílias, havendo outro agravante para a degradação ambiental e os riscos no município de Sousa, além do uso incorreto dos recursos naturais e da má distribuição da riqueza, que é sua localização na área de alta susceptibilidade à desertificação, conforme o Ministério do Meio Ambiente, 1998. Tais condições propiciam maior vulnerabilidade dos recursos naturais, em particular dos solos e da biodiversidade, quando do emprego de métodos de produção inadequados, aos processos de perda do potencial produtivo, como está ocorrendo, conforme o diagnóstico a ser apresentado no item 4.3, agravando mais ainda às condições de sustentação do meio ambiente. Partindo do pressuposto de Adas & Adas (1998), ao mostrar que os espaços geográficos foram e são construídos e reconstruídos ao longo da história das sociedades, sendo assim realidades temporais, onde cada geração humana corresponde a uma geração espacial que, em muitos casos, sobrepõe suas produções e características ao espaço geográfico, tornando-o um produto socialmente construído. Conclui-se que é possível, por meio de mitigação, reduzir a degradação ambiental e o risco a desastres no município, tornando-os abaixo dos níveis atuais. Onde, melhorar a educação, a assistência técnica, contextualizando-os, bem como promover a capitalização do produtor rural, tentando promover a cidadania no meio rural, bem mais problemática do que nas áreas urbanas, são alguns dos desafios que se apresentam para os

que se interessam pela construção de uma realidade mais harmônica e pela desconstrução do atual cenário de incertezas vivido pelas populações do semi-árido (Figura 4.15).

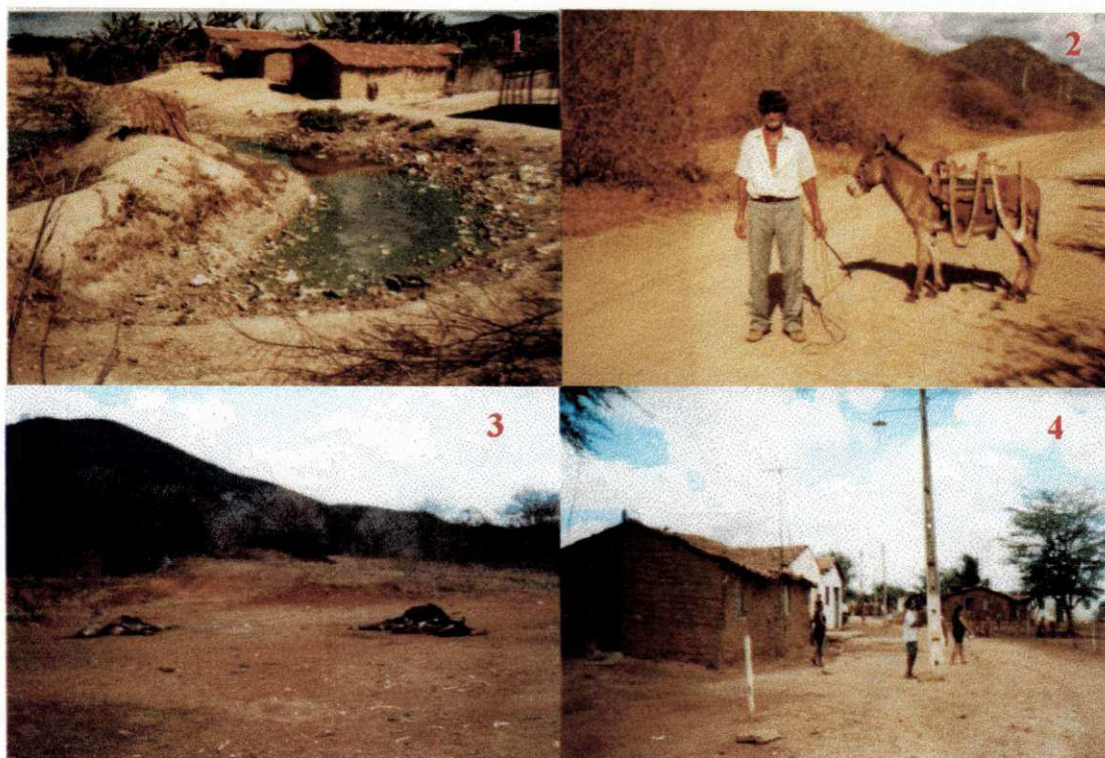


Figura 4.15. Paisagens de um estado caótico vivido por parte das famílias rurais do município.

Observa-se no Quadrante 1 as más condições de saneamento e higiene junto as residências, propiciando condições favoráveis ao desenvolvimento de organismos patogênicos e ao aparecimento de moléstias como o tétano (*Clostridium tetani*), cólera (*Vibrio cholerae*) e Hepatite A.

O Quadrante 2 ilustra a necessidade de trabalho árduo para os moradores da zona rural, mesmo para as pessoas de idade elevada.

No Quadrantes 3 observa-se animais bovinos mortos e abandonados no campo sem cuidados adicionais com a proliferação de microrganismos, evidenciando a carência de tratamentos sanitários no gado e o risco de contaminação e transmissão de doenças, inclusive zoonoses.

No Quadrante 4, além da pouca oferta de conforto e segurança das residências construídas sem alvenaria, existe aí maiores riscos de se contrair a Doença de Chagas (provocada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*), pois as paredes de taipa e sem reboco constituem um "bom local de moradia" para o inseto transmissor (*Triatoma infestans*).

4.3 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO SOCIAL DOS RISCOS

No início de 1992, a Academia de Ciências dos Estados Unidos e a Sociedade Real de Londres apresentaram um documento conjunto, comunicando que os avanços na tecnologia e na ciência não mais poderiam ser considerados como forma de evitar quer a degradação ambiental irreversível, quer a permanência da pobreza para a maior parte da humanidade. Mais tarde, no mesmo ano, a União de Cientistas (Union of Concerned Scientists) distribuiu o documento *Os cientistas do mundo advertem a humanidade*, assinado por cerca de 1600 destacados cientistas de todo o mundo, incluindo 102 ganhadores do Prêmio Nobel. Nesse documento afirmava-se que a continuação das atividades humanas destrutivas "*pode alterar o mundo vivo, de maneira que este será incapaz de sustentar a vida na forma como a conhecemos*". Além disso, os cientistas advertiram que é necessário que mudemos radicalmente a forma de nos relacionar com a Terra e a vida nela existente, se quisermos evitar uma enorme miséria humana, e se não quisermos ver mutilado o nosso lar global neste planeta (Pinheiro, 1997).

A sociedade mundial, preocupada com a qualidade de vida das pessoas e com a degradação dos recursos naturais e do meio-ambiente, tem pressionado os organismos competentes em busca de respostas para sustentabilidade das atividades humanas que sejam capazes de garantir o bem-estar também das futuras gerações.

Na América Latina mais de três milhões de km² de terras agricultáveis estão degradadas e vastas extensões de terras das regiões secas correm risco de desertificação (FAO, 1998). Nas regiões pobres, como no semi-árido paraibano, essa problemática ainda é mais grave, pois o pauperismo das famílias, aliado a mais fatores como índices baixos de educação e de oferta de emprego, entre outros e, aliados às mudanças climáticas, faz com que seja aumentada a pressão desordenada sobre o meio físico e fique comprometida mais ainda a qualidade de vida (Figura 4.16).

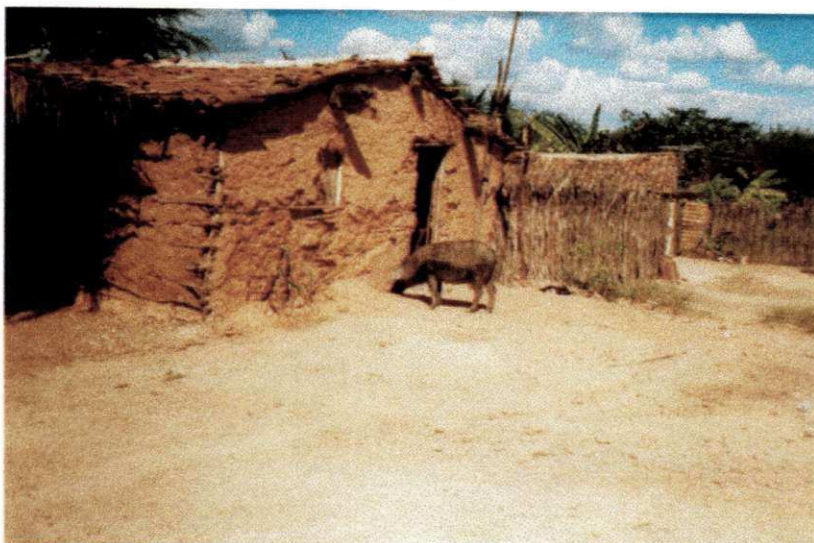


Figura 4.16 Lar de uma família residente na periferia do Núcleo Habitacional I.

Outro fator de pressão sobre os recursos naturais é a densidade demográfica, que no município de Sousa provavelmente esteja contribuindo com a aceleração da degradação, pois apresenta uma relação habitante/área superior a do país, do estado e da microrregião em que está inserido (Tabela 4.1).

Tabela 4.1. Densidade demográfica.

Densidade demográfica da unidade territorial (Habitante / km ²)	
Ano = 2000	
Brasil	19,92
Paraíba	61,05
Sousa (Microrregião) – PB ¹	36,51
Município de Sousa – PB	82,17

Fonte: Dados da FIBGE (2001).

A degradação do ambiente rural sousense tem início ainda em área urbana, com os dejetos do matadouro sendo atirados diretamente no rio do Peixe, que corta a cidade. O lixo acumulado ali próximo serve de encontro para crianças e animais, simbolizando o lado negro do quadro dos extremos múltiplos contrastes que caracteriza nossa sociedade: hora figurando o clímax luxuoso do cotidiano apresentado nas telenovelas e vivido em alguns poucos bairros nobres e shopping centers dos centros urbanos; hora transparecendo as condições degradantes de sombras humanas que acreditam estar

¹ Composta pelos municípios de Sousa, Pombal, Lastro, Santa Cruz, Paulista, Vista Serrana, Malta, Condado, São José da Lagoa Tapada e Nazarezinho (Atlas Escolar da Paraíba, 1997).

vivendo, se o correto não seria vegetando, nas muitas periferias dos mesmos centros urbanos. Salientando que essa população veio forçadamente da zona rural a partir do meado do século XX, o que é ontem no contexto da Humanidade (Figuras 4.17 e 4.18).



Figura 4.17. Rio de esgotos originados na zona urbana do município. S 6°45'7.8" W 38°13'39"



Figura 4.18. Crianças e animais no lixo da periferia do município. S 6°45'7.2" W 38°13'50"

Parte dos esgotos urbanos são despejados na zona rural, e vão servir, muitas vezes a uma prática, que se estivesse tecnicamente correta, seria plausível para o município, que é seu uso na irrigação de capineiras (Figura 4.19).



Figura 4.19. Capineira irrigada com esgoto urbano. S 6°45'3.1" W 38°12'33.8"

4.3.1 Capacitação e agricultura x degradação

A carência de conhecimentos apropriados, aliada ao uso inadequado dos fatores produtivos e ao desconhecimento do funcionamento integrado do meio-ambiente, tem sido um dos agravantes da degradação e da perda do potencial produtivo das terras. Observou-se que 45,3% dos(as) produtores(as) não usam técnicas de conservação do solo e que têm grandes dificuldades de acesso à informação, sendo que apenas 18,0% têm acompanhamento de serviços de profissionais especializados. Essa carência profissional, aliada à própria falta de educação adequada ao convívio com o semi-árido, se constitui num fator agravante da agressividade das atividades produtivas, promovendo o irracionalismo da produção e não permitindo o caminhar em direção da sustentabilidade (Figura 4.20).

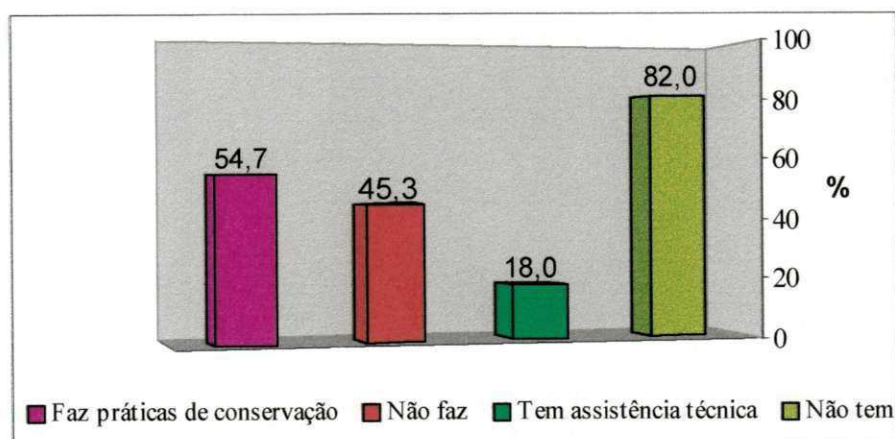


Figura 4.20. Percentual de produtores(as) quanto à realização ou não de práticas de conservação e quanto à assistência técnica.

A adoção de práticas degradantes do meio físico, como o plantio seguindo a queda d'água e as queimadas, em detrimento de práticas conservacionistas, está associada à carência de conhecimentos apropriados devido às dificuldades da assistência técnica chegar até ao(à) produtor(a).

As famílias rurais, despreparadas, desprotegidas e praticamente desassistidas pelo Estado, são marginalizadas no contexto socioeconômico vigente. Essa marginalização força a exaustão e a saída do campo, empobrecido e desvalorizado, embora a situação das famílias ao chegarem nas áreas urbanas não seja muito diferente daquela vivida anteriormente, conforme já foi mencionado.

De forma geral, a agricultura tradicional praticada no município tem baixo rendimento quando comparada aos Estados da Região Centro Oeste, sendo seus níveis de produtividade significativos apenas quando comparados à média estadual (Figura 4.21) e um alto custo ecológico (Figura 4.22).

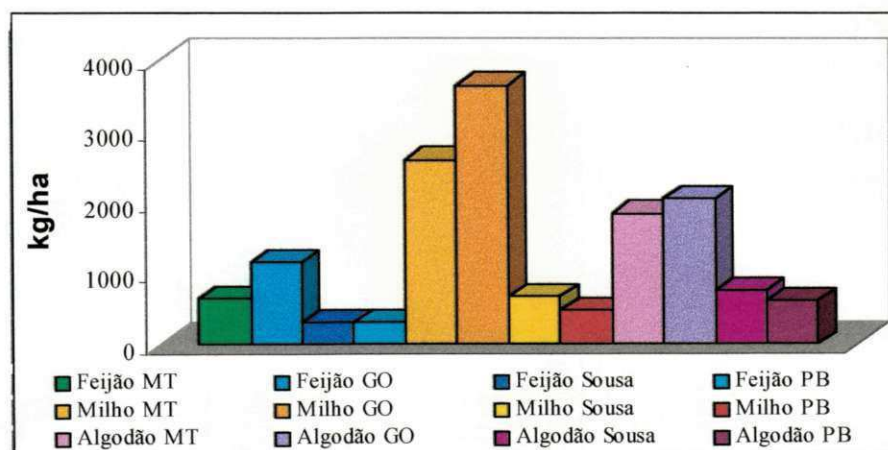


Figura 4.21 Produção média comparativa entre os Estados do Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Paraíba (PB) e o município de Sousa. Valores obtidos a partir das produtividades das safras de 1990 até 2000. Dados da FIBGE, 2001c.



Figura 4.22. Área degradada onde está ocorrendo processo intenso de risco à desertificação.
S 6°42'43.9" W 38°16'16.89"

Observa-se que apenas a cultura do algodão pode representar lucratividade significativa, uma vez que os investimentos em alta tecnologia da Região Centro-Oeste oneram bastante a relação custo/benefício do cultivo, o que não ocorre, de maneira predominante, no semi-árido paraibano.

4.3.2 O mito das soluções ímpares

- **A inserção de espécies**

A adoção de modernas tecnologias que permitem maior eficiência, redução de perdas, garantia de produção e ganho de produtividade com a irrigação, uso de fertilizantes, defensivos e biotecnologia, não tem sido suficiente para minimizar a questão alimentar no mundo e, enquanto novas áreas de produção são incorporadas, outras são abandonadas ou se tornam improdutivas, pelo uso inadequado e predatório dos recursos naturais (Paz et al., 2000).

Parte das tecnologias utilizadas na região parecem não perceber alguma vantagem na semi-aridez, sendo priorizada a modificação do meio, ignorando a vegetação e os animais existentes em favor da importação de exemplares exóticos, como ocorreu com a algaroba (*Prosopis juliflora*) e recentemente com a raça caprina Bôer, ambos importados para a região e tidos como superiores aos seus concorrentes nativos.

Nas áreas em que a vegetação nativa foi retirada para o plantio da algaroba, devido esta ser extremamente alelopática², o crescimento de outros vegetais em seu redor é inibido, prejudicando a alimentação dos animais domésticos nos períodos de entressafra da algaroba. O consumo excessivo do fruto dessa planta, causa nos bovinos a doença caratorta, reduzindo o rendimento do rebanho. Também, e isso raramente é focalizado, a inserção de espécies em novo habitat, sem que tenham sido antes experimentadas, pode trazer prejuízos a toda ecologia local, podendo propiciar a quebra de cadeias, causando o desaparecimento de insetos, pássaros e roedores.

O gado caprino, bastante enfocado no atual contexto agrícola do semi-árido, pode levar a morte centenas de exemplares vegetais, pois, devido ser bastante rústico e possuir um hábito alimentar aéreo, chega a roer até as cascas das árvores, destruindo os vasos liberianos e confeccionando verdadeiros anéis de Malpighi nos vegetais, o que leva a interrupção do transporte de seiva e a morte da planta. Os cuidados com os rebanhos de gado devem visar não apenas o bem-estar momentâneo dos animais, como vem acontecendo há séculos. O gado bovino, de peso específico superior até ao de máquinas agrícolas, como de um trator, por exemplo, pode em pouco tempo de pastejo compactar uma determinada área, reduzindo o potencial produtivo da mesma.

O algodão foi uma das principais culturas da região durante décadas, contudo, a ele vinha associado um pacote de medidas que não condiziam com o contexto ambiental da região. As longas áreas desmatadas em condições geralmente de declividades acima de 10%, em solos cortados em xadrez³ para maior afofamento e o uso indiscriminado de pesticidas, como ENDREX, propiciaram que o cultivo dessa malvácea fosse ao longo de décadas uma cultura de grande significado econômico para as populações do semi-árido. No entanto, o custo ambiental desse período de prosperidade algodoeira foi elevado, hoje a maior parte dos antigos campos de algodão encontra-se na classe de degradação alta, onde os solos estão em processos erosivos acentuados e a cobertura da vegetação é insuficiente para protegê-lo dos agentes erosivos (Figura 4.23).

² Interações bioquímicas entre as plantas.

³ O produtor faz aração da terra em dois sentidos, onde o risco da segunda corta a primeira formando um x.

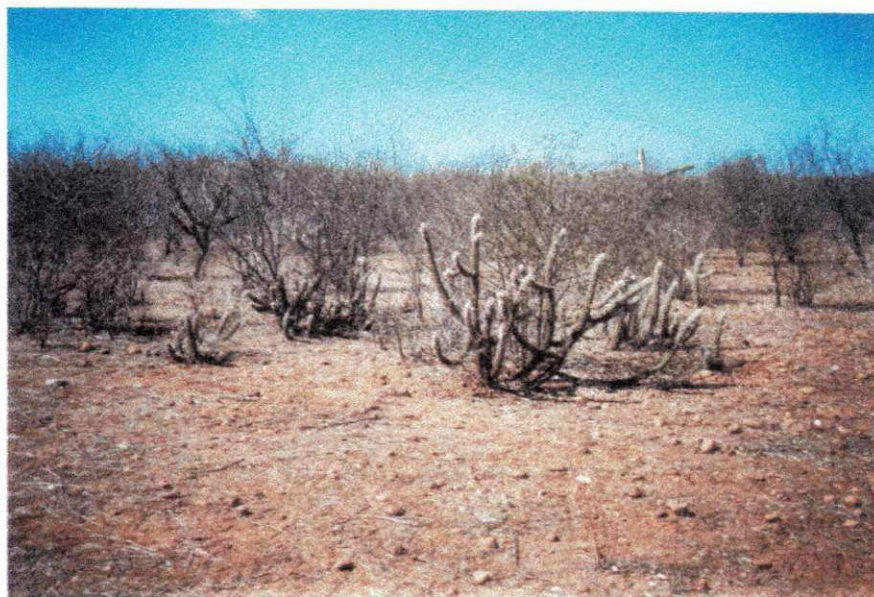


Figura 4.23. Áreas que já foram campos de cultivo com algodão e que hoje estão degradadas. S 6°45'0.1" W 38°12'33.8"

Algumas culturas xerófilas possuem um enorme potencial comercial, faltando-lhe ainda o amparo da ciência e tecnologia vinculada à comercialização, bem como uma extensão rural sensata e um crédito adequado, como é o caso da carnaúba e da favela (Duque, 1980). O cultivo da carnaúba permite a exploração intercalada de culturas anuais adaptadas, como o algodão e o gergelim, bem como a implantação de pastagens para pecuária. Outra vantagem é que o período da safra ocorre na época das estiagens (agosto a dezembro), período em que a escassez de serviços para a família é maior.

A exploração dessa cultura no município ainda ocorre de forma extrativista, e os donos dos carnaubais comercializam tanto a cera⁴ como as vassouras com atravessadores, reduzindo assim a margem de lucro dos produtos. Outras vezes o carnaubal é arrendado a terceiros, que exploram as plantas de uma forma bastante predatória, utilizando fogo e comprometendo a longevidade das mesmas.

Apesar de seu valor comercial, essa planta não recebe o devido valor na região, sendo seus exemplares queimados e cortados por muitos produtores (Figura 4.24).

⁴ A indústria farmacêutica a utiliza como componente químico. Refinada, de acordo com variadas classificações, é um dos insumos usados na fabricação de cosméticos e produtos de limpeza, filmes plásticos e fotográficos. É usada ainda na composição de revestimentos, impermeabilizantes, lubrificantes, vernizes papel-carbono, dentre outros. Mais detalhes consultar a página Web no <http://www.machado.com.br/>



Figura 4.24. Carnaubal queimado na comunidade Mata Grande. S 6°48'53.4" W 38°08'41"

- **Irrigação**

No semi-árido, a expansão da agricultura irrigada encontra entraves principalmente devido à pequena oferta hídrica, às dificuldades econômicas e à degradação dos solos (Paz, 2000). É provável que cerca de 30% dos solos dos projetos públicos de irrigação estejam comprometidos pela salinização (Bernardo, 1997).

Os problemas citados estão presentes no município de Sousa, parecendo ter havido falhas no planejamento de sustentabilidade do Perímetro Irrigado de São Gonçalo, uma vez que a salinização é visível na superfície dos solos (Figura 4.25) e nos relatos dos moradores. Parte das estruturas de irrigação se encontram totalmente destruídas ou muito deterioradas (Figura 4.26). O volume de água dos reservatórios e dos poços não tem atendido a demanda dos irrigantes. Em novembro de 2001 o volume do Açude São Gonçalo estava bem abaixo de sua capacidade total, com apenas 32% de seu volume total.



Figura 4.25. Solo com problemas visíveis de salinidade, de onde foi retirada amostra. S 6°47'50.8" W 36°16'13.9"



Figura 4.26. Estruturas de irrigação inutilizadas pela falta de manutenção. Comunidade Massapê. S 6°47'42" W 38°16'28"

Foram colhidas três amostras de solo em áreas abandonadas dentro do perímetro. O resultado da análise emitido pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade / DEAg / CCT / UFCG confirma que apenas em um solo não havia problemas de sais, sendo os outros dois incluídos nas classes de salinidade muito forte e média. Provavelmente o abandono dessas terras tenha ocorrido por conta dessa situação.

Os problemas de salinização inviabilizam a exploração econômica das culturas, pois na maioria são sensíveis ao estresse salino. Provavelmente o agravamento do problema tenha sido ocasionado pela ausência de orientações técnicas apropriadas. Verificou-se a prática da irrigação por aspersão em muito quente (13:00 h), inadequado

para esse método, devido à evaporação propiciar perdas de água. Como 82% dos produtores não têm acompanhamento técnico, e que 46,5% praticam irrigação regularmente (Figura 4.27), isso leva a crer que o quadro se agrava à medida que outros cuidados também não são observados, como lâmina de água, tempo e turno de rega, piorando ainda mais a situação.

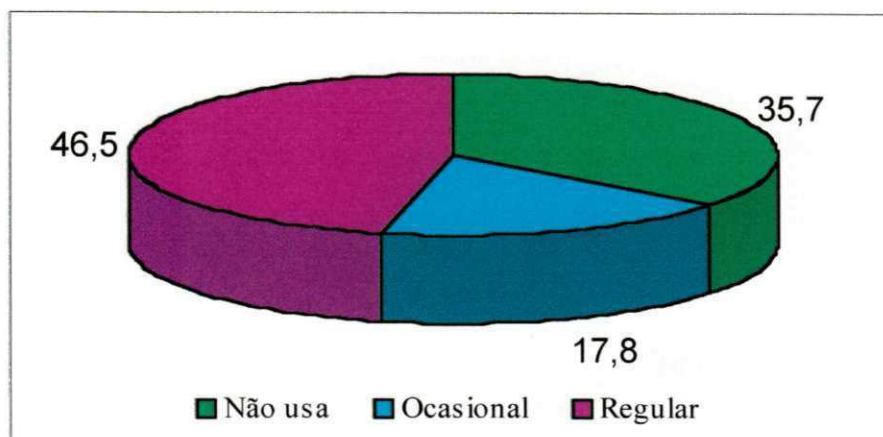


Figura 4.27. Percentual de agricultores(as) que usam a irrigação.

Após visitar várias propriedades em diversos estados do semi-árido brasileiro que, de uma forma ou de outra, já haviam tido alguma experiência com irrigação na produção de alimentos, utilizando a pequena açudagem, Suassuna (2001b) observou que os produtores que experimentam a irrigação uma vez não têm coragem de experimentar a segunda. A aflição do produtor em presenciar seu manancial se exaurir com certa rapidez tira-lhe o ânimo de tentar novas investidas. Foram várias as propriedades visitadas no Nordeste que haviam participado desse tipo de experiência e tinham as tubulações armazenadas em galpões, deteriorando-se com o tempo. A administração da vida, nessas horas, certamente parece ser mais forte do que a tentativa de qualquer experiência tecnológica. Nesse aspecto, é mais prudente a piscicultura, e até mais simpática a cultura de vazante, na qual o produtor vai explorando a faixa úmida da margem do açude, à medida que a mesma vai se ampliando, deixando o uso das águas para fins mais nobres, como o abastecimento residencial e/ou dos animais.

Os açudes surgem meio à caatinga como verdadeiros oásis no deserto, garantindo além da água para o abastecimento humano e animal, o cultivo de vazantes. Essa prática é bastante disseminada entre os(as) produtores(as), estando presente em praticamente todos os reservatórios d'água observados, independente do tamanho. Desse

cultivo o produtor tem garantido a colheita de milho, feijão, jerimum (a abóbora), batata-doce e volumoso para alimentação animal, mesmo na ausência de chuvas.

Contudo, cerca de 40% do volume de água dos pequenos e médios açudes é perdido por evaporação (Suassuna, 2001c). A manutenção da vegetação ao redor dos açudes, bem como a preferência por açudes profundos em detrimento de perímetros longos da bacia hidráulica, pode ajudar a reduzir essa sociedade da atmosfera com os produtores rurais.

Mediante a melhoria das práticas de irrigação, a construção de sistemas de drenagem e a lixiviação dos sais permite controlar os riscos de degradação do solo nas áreas irrigadas e, igualmente importante, obter aumentos significativos dos níveis de produtividade das culturas, preservando as condições ambientais (Paz et al., 2000).

Observa-se que as maiores falhas não estão nas tecnologias, tampouco nas espécies exploráveis, tendo cada uma o seu potencial positivo e negativo, mas no uso inadequado das mesmas. A maneira de transformá-las e de usá-las depende exclusivamente da carga de conhecimentos e do interesse de quem as faz, sendo responsabilidade desses os sucessos e fracassos obtidos, não devendo ser atribuídos aos entes irracionais e/ou inertes tais façanhas.

4.2.3 Desmatamento

Pressupondo que a cobertura vegetal, presente numa área, tem grande influência sobre o escoamento superficial e a produção de sedimentos, SANTOS et al. (2000) usaram modelos matemáticos para relacionar o tipo de cobertura vegetal com a erosão do solo em ambiente semi-árido, concluindo que as áreas desmatadas têm grande influência no processo de erosão do solo, enquanto a produção de sedimentos diminui significativamente quando o solo está protegido pela vegetação nativa e/ou pelos restos vegetais.

Réategui et al. (1992) observaram que nas margens do Rio Cumbanza o processo erosivo tem se agravado graças ao desmatamento, que proporciona um maior arraste dos solos pelas águas das chuvas. O mesmo vem ocorrendo nas margens dos rios que cortam o município de Sousa, onde a exposição dos solos favorece o assoreamento do leito e a perda de solos com boas condições agrícolas, geralmente aluviões.

Provavelmente os(as) produtores(as) locais encontrem dificuldades em estabelecer a agropecuária em áreas de relevo movimentado como os das serras,

mostrando-se essas áreas mais conservadas, com predomínio de uma vegetação mais densa e de porte mais elevado, como observado nas serras do Pimenta e na dos Dois Caminhos (Figura 4.28). Campos et al. (1998) chegaram a resultados semelhantes após um estudo da evolução do uso da terra na Bacia do Rio Lava-pés, em Botucatu-SP, onde associaram a presença de matas aos solos com relevo mais acidentado.



Figura 4.28. Áreas de serra, onde a degradação está muito baixa. S 6°39'01.9" W 38°07'51.4"

Em Sousa é freqüente a aplicação de práticas inadequadas, retirando a cobertura vegetal que protege o solo das chuvas e da radiação solar. É comum se encontrar brocas⁵ nas serras, onde a declividade é alta, sendo recomendado o reflorestamento e o aproveitamento racional da madeira. As brocas e o desmatamento de forma geral expõe o solo tanto a maior incidência dos raios solares, inibindo a vida microbiana e propiciando a perda da matéria orgânica pela calcinação, bem como a ação desagregadora das gotas de chuva, que aliada à declividade do terreno, acelera os processos de erosão e degradação.

Ao propiciar maior escoamento superficial, o desmatamento também é responsável pela redução da infiltração de água no solo, ocasionando uma menor quantidade de água para o abastecimento do lençol freático, que aliado ao uso inadequado dessa água, ocasiona o abaixamento do seu nível. Na comunidade Várzea da Jurema, bem como no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, já existem poços que tiveram suas vazões reduzidas, ou mesmo disponíveis apenas no período das chuvas, conforme observado no depoimento abaixo:

⁵ Áreas desmatadas, onde as árvores são cortadas à cerca de 30cm da superfície do solo.

“Aqui só tinha esse poço...queriam cavar ele dentro do grupo, mas quando o grupo tivesse fechado ninguém teria acesso...agora ele tá aí, quem precisar é só vim pegar água...só que só aqui em Várzea da Jurema já tem mais de vinte e cinco poços, já tem poço que quase num dá água...”

(Morador de Várzea da Jurema)

Todo esse processo de degradação tem trazido preocupações constantes, tanto aos técnicos do setor, como as populações mais carentes, que dependem da vegetação como forma de sobrevivência, seja na utilização imediata do produto para cozimento ou na venda da lenha ou do carvão vegetal como opção de renda (Lins, 1994). No depoimento abaixo, obtido de um produtor rural da comunidade Macacos, pode-se observar a aflição que passa os moradores devido à falta de opções de fonte de renda e a política provavelmente inadequada de conservação dos recursos naturais implantada na região, desconsiderando o que deveria ser o centro dos objetivos: a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais.

“- Aqui tem pai de família que se vale de uma foice para não vê um filho morrer de fome. Tem esse negócio de IBAMA que não resolve nada pra ninguém. Quem tem seu emprego em escritório e recebe seu dinheiro todo mês, não entende a situação de quem tá aqui no pé do toco. Tenho a impressão que esse povo que vive aqui nos sítios, sofrendo nessa seca, quando morrer não tem mais que prestar contas no céu, já foi tudo pago aqui na terra mesmo”.

(Sr. Neto)

O uso de lenha e carvão tem sido constante no cotidiano econômico da população rural, que percebe esses recursos como uma das únicas fontes de renda e de combustível para cozimento de seus alimentos, que ainda estão ao seu alcance (Figura 4.29).

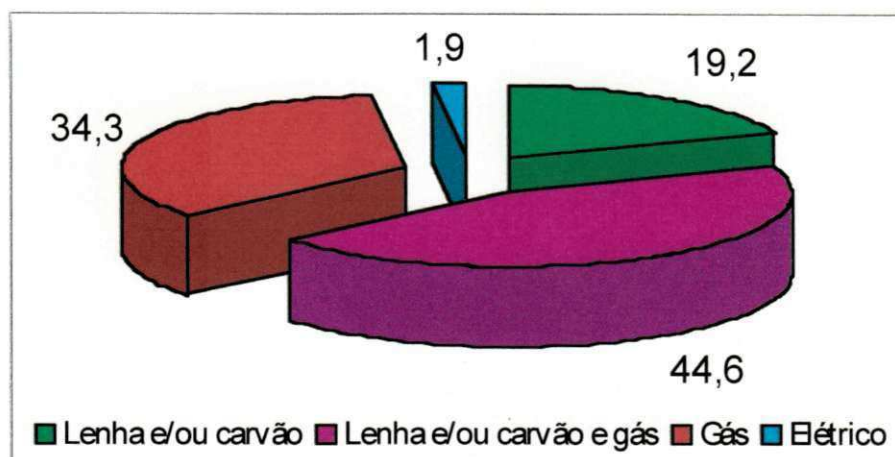


Figura 4.29 Fontes de combustível para cozimento, usadas pelas famílias rurais do município de Sousa - em (%).

As queimadas, consideradas por Silva et al. (1998) como transformadora de solos produtivos em estéreis, podem ser percebidas em praticamente toda área rural (Figura 4.30), bem como a presença de clareiras de onde foi extraída lenha, existentes mesmo em áreas de relevo bastante acidentado, como na Serra da Pitombeira.



Figura 4.30 Evidência do uso de queimadas para limpeza de áreas agrícolas.
S 6°51'37" W 38°18'48"

Observaram-se temperaturas médias do solo mais baixas nas superfícies cobertas com a vegetação nativa e com restos vegetais (46,8 °C), enquanto que em terra nua a média foi de 51,8 °C. Podendo-se atribuir esse fato a menor ação do sol sobre o solo, lembrando também que a proteção do solo reduz a ação mecânica da água da chuva,

propicia maior infiltração e diminui a velocidade do escoamento superficial, sendo interessante essa prática no semi-árido, principalmente em solos rasos, evitando-se maiores perdas por erosão hídrica.

No que diz respeito à conservação de água por meio do uso de cobertura morta no solo, Antonino et al. (2000) observaram pequeno efeito em cultivos de milho e feijão na região semi-árida do Cariri Paraibano, acreditando não ser uma prática promissora para a região. Contudo, esse estudo foi realizado especificamente para agricultura convencional, no caso as culturas de milho e feijão, onde os cultivos experimentais foram perdidos devido à falta de água. Assim, para que se chegue a conclusões mais contextuais sobre o uso de cobertura morta no semi-árido, é preciso que sejam conduzidos trabalhos com culturas mais propícias à região, como o sorgo e a palma forrageira.

4.3.4 Estado da arte da degradação ambiental em Sousa – a desertificação a caminho

A desertificação vem a ser a expressão final do processo de degradação do meio-ambiente e depredação dos recursos naturais (Reátegui, 1992). E embora se tenha a impressão da desertificação está unicamente relacionada à escassez de chuvas do semi-árido, Silva et al. (1998), observaram que a precipitação pluvial constitui um parâmetro insuficiente para delimitar áreas passivas ao processo de desertificação no Nordeste.

Na Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (1995), ficou estabelecido o seguinte conceito:

"Por desertificação entende-se a degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo variações climáticas e as atividades humanas."

As atividades humanas têm sido verdadeiras catalisadoras do processo de degradação dos recursos naturais no semi-árido. Observou-se que as marcas da irracionalidade do uso estão impressas em toda paisagem do espaço geográfico municipal, onde a dinâmica social exercida negligenciou e tem negligenciado a dinâmica natural, degradando e exaurindo os recursos naturais ao extremo insuportável pela natureza (Figura 4.31). Essas áreas mais degradadas formam os denominados núcleos de desertificação (Nível de degradação muito grave). Aparecem na imagem estudada (Banda 03) com

tonalidade muito clara de cinza e textura fina, devido à alta refletância da energia eletromagnética pelo solo nu, na região considerada do espectro.



Figura 4.31. Núcleo de desertificação dentro do perímetro irrigado. Comunidade Barro Vermelho. S 6°48'36" W 38°17'38"

Essa tonalidade permitiu fácil distinção das demais, sendo identificada e delimitada com clareza essa classe. Posteriormente foi comprovada sua existência, nas atividades de campo. É possível que trabalhos realizados com maior riqueza de detalhes, possam identificar uma maior quantidade de áreas onde o processo de desertificação tenha chegado a esse nível dentro do município, principalmente nas áreas identificadas como pertencentes ao nível de degradação grave.

Nos níveis de degradação grave e moderado, a textura da tonalidade de cinza é grosseira, podendo ser detalhada mais ainda, onde provavelmente haverá um fracionamento dos níveis de degradação muito grave e moderado. Essa afirmação foi comprovada nos trabalhos de campo, onde foram observados limites físicos de áreas menores, que se enquadrariam nos referidos níveis, mas que devido ao pequeno espaço que ocupavam e a escala do trabalho, foram integradas em um nível diferente.

A observação das densidades demográficas nessas áreas foi feita de forma relativa durante os trabalhos de campo. Observaram-se densidades crescentes proporcionalmente ao nível de degradação, desde o muito baixo até ao grave. Assim, atividades antrópicas mal planejadas podem agravar ainda mais o processo de desertificação dentro das áreas mais degradadas.

As pressões agrícolas, extrativistas e não agrícolas são mais perceptíveis no nível de degradação grave, onde está concentrada a maior parte da população. Esta não dispõe de uma estrutura sócio-econômica capaz de promover a sustentabilidade de suas atividades, conforme evidenciado na análise dos questionários, estando desassistidas dos setores governamentais responsáveis pela capacitação e o bem-estar dos cidadãos, se vendo obrigadas, mesmo que de maneira inconsciente, a utilizar de forma imprópria os poucos recursos naturais que ainda lhes são ofertados pela natureza.

Nos *núcleos de desertificação* a densidade populacional é muito baixa; os recursos naturais já estão em fase final de exaustão, não havendo razão para serem explorados pelas populações locais. Essas áreas ainda ocupam uma pequena superfície, contudo o fato de existirem, deve despertar uma preocupação imediata das autoridades locais, uma vez que seu avanço pode significar o fim de muitos hectares de terra produtiva (Figura 4.32), e o que é pior, o agravamento dos problemas socioeconômicos que afligem o município, que conjuntamente com os problemas climáticos elevam os riscos a desastres.



Figura 4.32. Avanço da erosão do solo em áreas planas pertencentes ao nível de degradação muito grave. S 6°48'36" W 38°17'38"

O melhor caminho para se evitar a desertificação é a prevenção por meio do uso racional dos recursos, não permitindo que situações tão extremas se tornem cada vez mais comuns dentro da paisagem. O que tem sido diretamente relacionado às vulnerabilidades das famílias, sobretudo à vulnerabilidade econômica, conforme alerta o MMA, por meio do Plano Nacional de Combate à Desertificação (Projeto BRA/93/036, 1997).

Onde o nível de degradação está baixo e muito baixo, as tonalidades mais escuras do cinza nas imagens, observou-se no campo uma maior riqueza em termos de diversidade de espécies vegetais, bem como exemplares mais desenvolvidos das mesmas. Boa parte dessas áreas deve estar em pousio há vários anos, sendo exploradas com um pequeno rebanho de forma extensiva e com pequenas retiradas de madeiras para construção rural e combustível. Geralmente são áreas de serra, onde o relevo acidentado impede o desenvolvimento de certas atividades.

O uso de sensoriamento remoto permitiu uma avaliação relativamente rápida do estado de conservação dos solos e da cobertura vegetal, propiciando uma primeira impressão do que provavelmente seria encontrado no campo. Os trabalhos de campo além de confirmarem, auxiliaram nas interpretações e conclusões finais sobre a degradação ambiental observadas nas imagens de satélite, permitiram extrapolações de informações para áreas com características fotointerpretativas semelhantes.

O armazenamento e o tratamento de informações no SPRING consistiram numa atividade bastante proveitosa, uma vez que esse SIG permite a observação de dados armazenados quase que instantaneamente (Figura 4.33), além de realizar os cálculos de área, cruzar informações temáticas diferentes (Figura 4.34); possibilitar a confecção de material cartográfico de boa qualidade, possibilitando ainda a atualização das informações, quando necessário.

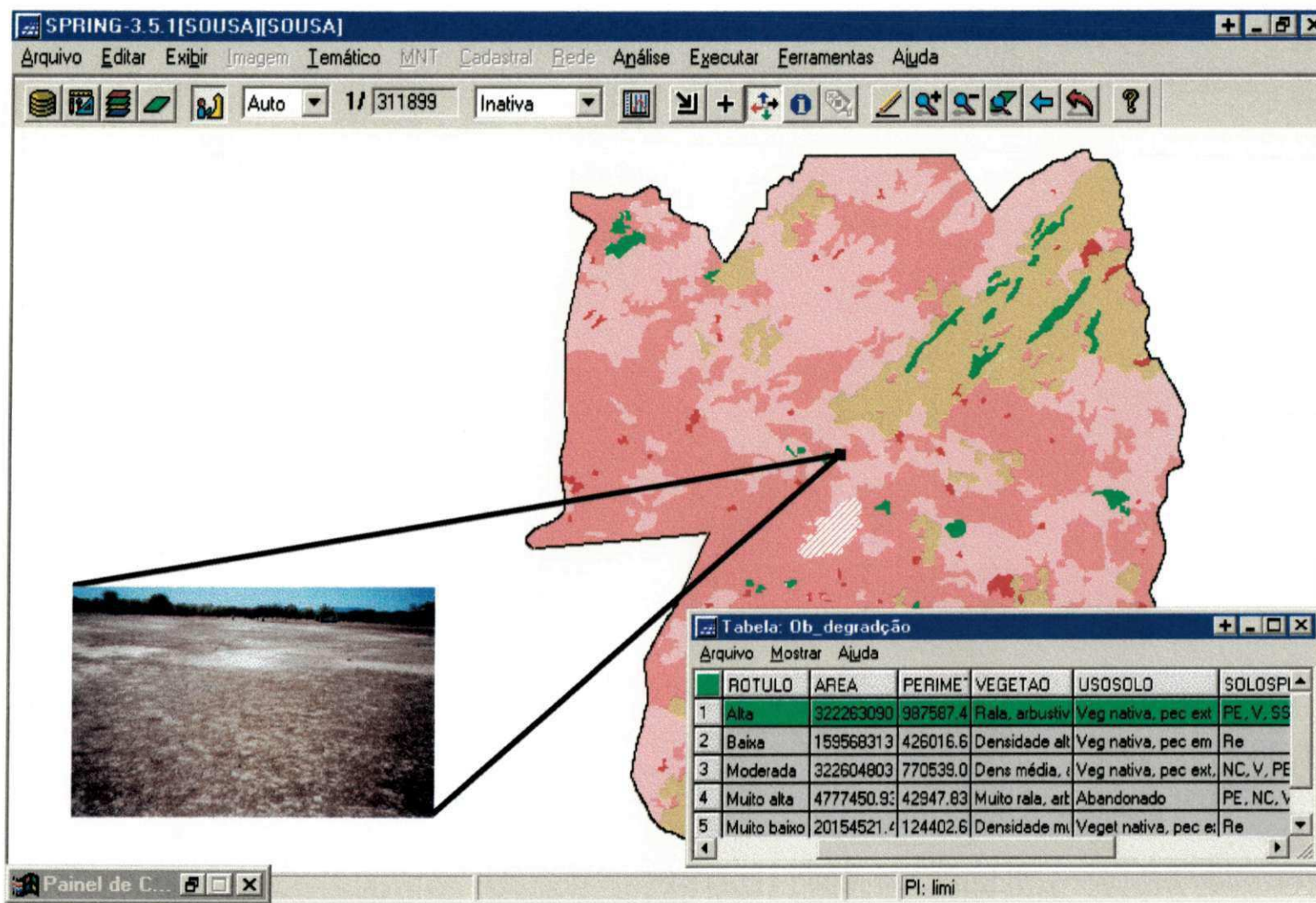


Figura 4.33. Acesso ao banco de dados. Em destaque informações sobre o nível de degradação grave.

Figura 4.34. Superposição dos limites de solos, sobre os níveis de degradação. Usado para identificação dos solos mais representativos dos níveis de degradação. Linhas dos solos extraídas de Silva, 1999.

Após as análises fotointerpretativas, dos questionários e dos dados de campo, pôde-se confeccionar no SPRING o mapa de degradação do município (Figura 4.35).

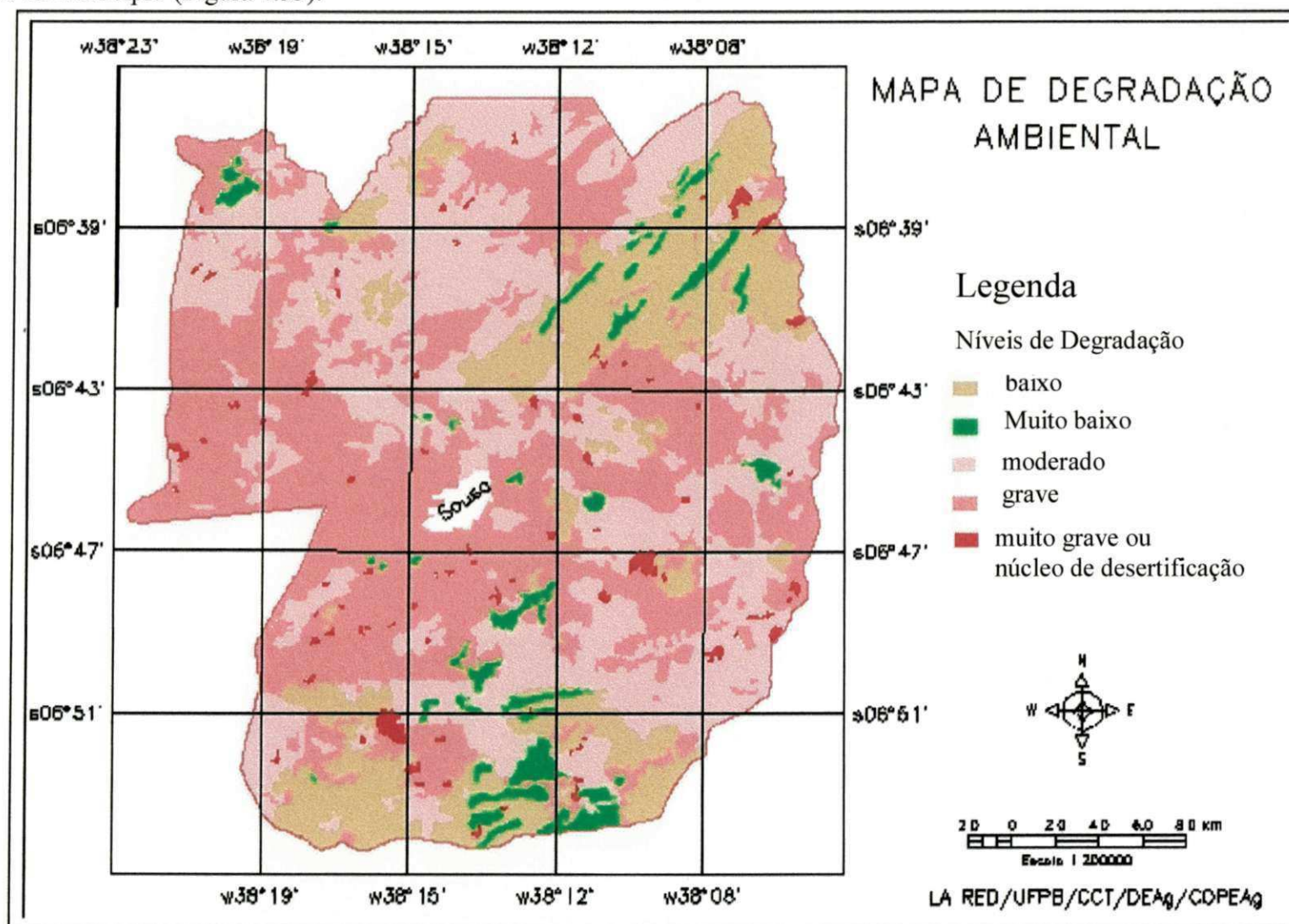


Figura 4.35. Mapa de degradação ambiental do Município de Sousa.

Os níveis de degradação que compõe o espaço geográfico estão distribuídos conforme apresentado na Figura 4.36:

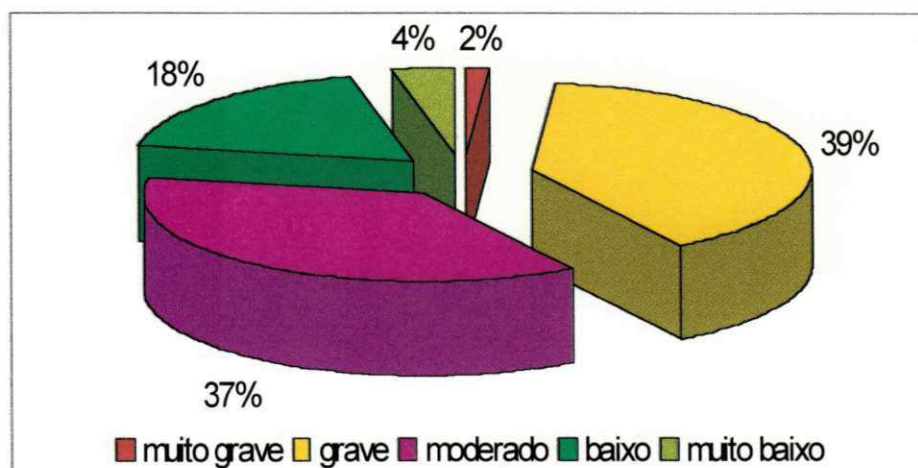


Figura 4.36. Percentual de terras afetadas por cada nível de degradação.

As principais características físicas dos níveis são:

1. Nível de degradação muito baixo

- ▽ Vegetação: Densidade muito alta, porte predominante arbóreo e arbustivo.
- ▽ Uso da terra: Vegetação nativa e pecuária extensiva em pequena escala.
- ▽ Solos predominantes: Solos Litólicos.
- ▽ Erosão: Não observada.
- ▽ Restos orgânicos na superfície: Muitos.
- ▽ Densidade populacional: Baixa.
- ▽ Lixo: Ausente.

2. Nível de degradação baixo

- ▽ Vegetação: Densidade alta, porte arbóreo e arbustivo.
- ▽ Uso da terra: Vegetação nativa e pecuária extensiva em pequena escala.
- ▽ Solos predominantes: Solos Litólicos.
- ▽ Erosão: Baixa.
- ▽ Restos orgânicos na superfície: Muitos.
- ▽ Densidade populacional: Baixa.
- ▽ Lixo: Ausente.

3. Nível de degradação moderado

- ▽ Vegetação: Densidade média, porte predominante arbustivo com exemplares arbóreos.
- ▽ Uso da terra: Vegetação nativa, pecuária extensiva, agricultura de sequeiro e pequena irrigação.
- ▽ Solos predominantes: Solos Bruno Não Cálcico, Vertissolos, Podzólicos Vermelho Amarelo e Solos Litólicos.
- ▽ Erosão: Moderada.
- ▽ Restos orgânicos na superfície: Poucos.
- ▽ Densidade populacional: habitações em aglomerados distantes uns dos outros - média.
- ▽ Lixo: Ausente.

4. Nível de degradação grave

- ▽ Vegetação: Rala, porte predominante arbustivo com poucos exemplares arbóreos.
- ▽ Uso da terra: Vegetação nativa, pecuária extensiva e semi-extensiva em alta escala, agricultura de sequeiro e irrigada em larga escala.
- ▽ Solos predominantes: Solos Podzólicos Vermelho Amarelo, Vertissolos, Solonetz Solodizado e Aluviais.
- ▽ Erosão: Alta.
- ▽ Restos orgânicos na superfície: Poucos.
- ▽ Densidade populacional: observada uma maior frequência de habitações - alta.
- ▽ Lixo: Presente.

5. Nível de degradação muito grave

- ▽ Vegetação: Muito rala a inexistente.
- ▽ Uso da terra: Abandonada.
- ▽ Solos predominantes: Solos Podzólico Vermelho Amarelo, Bruno Não Cálcico, Vertissolos, Solos Litólicos e Solonetz Solodizado.
- ▽ Erosão: Muito alta.
- ▽ Restos orgânicos na superfície: Ausente.
- ▽ Densidade populacional: muito baixa
- ▽ Lixo: Ausente.

4.4. MENSURANDO AS VULNERABILIDADES DAS FAMÍLIAS

A identificação do “estado da arte das vulnerabilidades” junto às famílias rurais, teve fundamental importância no entendimento da formação dos riscos a desastres, uma vez que pela equação de Maskrey (1998), o risco é diretamente proporcional à capacidade da sociedade suportar e se recuperar do impacto resultante da interação de suas atividades e infra-estrutura, com um determinado fenômeno natural. Essas capacidades puderam ser compreendidas por variáveis inseridas nos contextos social, econômico, tecnológico e ambiental das populações, tais como: habitação, renda, educação, trabalho, uso do solo, etc.

A dinâmica de análises aqui desenvolvida foi adaptada de Rocha (1997), que tomou por base a do Centro Internacional de Desenvolvimento de Águas y Tierras, localizado em Merida, Venezuela.

Em princípio, o levantamento de informações primárias, junto às famílias rurais, por meio de revisão de literatura, visita prévia e aplicação de questionários, serviu para se conhecer a situação social, econômica, tecnológica e de adaptação às condições do ambiente. Com isso, pode-se elaborar recomendações no sentido de reduzir os riscos a Desastres, e inferir que é primordial haver programas com objetivos de elevar a qualidade de vida das famílias nas áreas estudadas.

4.4.1 Elementos observados

Foram levantados e analisados os seguintes elementos, todos relacionados ao núcleo familiar:

A) Fator Vulnerabilidade Social

- Variáveis: demográfica; habitação, consumo de alimentos, participação em organizações associativistas; salubridade rural.

B) Fator Vulnerabilidade Econômico

- Variáveis: produção vegetal; animais de trabalho; animais de produção; verticalização de matéria prima; comercialização, crédito e rendimento.

C) Fator Vulnerabilidade Tecnológico

- Variáveis: uso de tecnologias; propriedade das máquinas e equipamentos.

D) Fator Vulnerabilidade à Seca

- Variáveis: recursos hídricos; produção; manejo da caatinga; exploração de espécies nativas; armazenamento; redução do rebanho; observação das previsões de chuva;

ocupação nas estiagens; educação; administração rural; histórico das secas; sugestões; migração.

As variáveis foram divididas em itens, onde cada item está composto de alternativas para preenchimento.

4.4.2 Códigos e critérios de estratificação

A cada variável foram atribuídos valores (códigos de 1 a 2, 1 a 6, 1 a 8, etc), variando de acordo com o número de itens a ela associados e crescente com a piora da situação, ou seja, o valor maior do código representou a maior vulnerabilidade, e o valor menor do código representou a menor vulnerabilidade. Cada item teve seu valor máximo correspondente ao número de alternativas de preenchimento que ele possuía, e o mínimo foi sempre igual a um. O valor de uma variável qualquer correspondeu ao somatório dos valores de seus itens. De forma que valor máximo de uma variável qualquer correspondeu ao somatório dos valores máximos de seus itens, bem como o valor mínimo de uma variável qualquer correspondeu ao somatório dos valores mínimos de seus itens. Assim, se numa variável qualquer existiram quatro itens, cada um com três alternativas de preenchimento, a menor vulnerabilidade correspondeu ao código 4 e a maior ao código 12.

A soma dos códigos das variáveis formou o código do Fator de Vulnerabilidade, sendo esse representado pela letra *x*.

• Tabulação dos dados

Consistiu em agrupar os valores encontrados em cada item das variáveis, e repetir aqueles de maior frequência. Os valores correspondentes aos itens do questionário são dados no ANEXO 3.

4.4.3 Apresentação dos resultados de maior ocorrência - valores mínimos, máximos e totais

Foram anotados os valores significativos encontrados (de maior frequência) por área do município, e analisados entre os valores mínimos e máximos de cada Fator Vulnerabilidade.

a) Total do Fator Vulnerabilidade Social.....códigos do item 1.1 até 5.11

- b) Total do Fator Vulnerabilidade Econômica.....5.12 até 10.6
 c) Total do Fator Vulnerabilidade Tecnológica.....11.1 até 12.2
 d) Total do Fator Vulnerabilidade à Seca.....13.1 até 25.2

O Quadro 4.1 mostra os valores de x encontrado na Área I, o mesmo foi feito para as demais áreas, não sendo aqui apresentados em Quadro detalhado devido ao grande espaço necessário.

Quadro 4.1. Exemplo da apresentação dos valores de “ x ”.

Tabulação dos Resultados			
Fator Vulnerabilidade Social			
Item	Valores significativos “ x ”		
	Encontrado	mínimo	máximo
1.1	4	1	7
1.2	3	1	3
1.3	1	1	6
1.4	7	1	8
1.4pr	7	1	8
1.5	1	1	4
1.6	6	1	6
2.1	1	1	4
2.2	2	1	3
2.3	1	1	2
2.4	3	1	3
2.5	1	1	3
2.6	5	1	6
2.7	2	1	3
2.8	1	1	2
2.9	3	1	4
2.10	1	1	2
2.11	1	1	2
2.12	2	1	2
2.13	1	1	2
2.14	2	1	2
3.1	1	1	8
3.2	5	1	8
3.3	8	1	8
3.4	8	1	8
3.5	1	1	8
3.6	1	1	8
3.7	1	1	8
3.8	7	1	8
3.9	3	1	8
3.10	1	1	8
3.11	1	1	8
3.12	1	1	8

continuação			
3.13	7	1	8
3.14	8	1	8
3.15	8	1	8
3.16	3	1	8
3.17	5	1	8
4.1	1	1	2
5.1	1	1	4
5.2	1	1	4
5.3	4	1	4
5.4	1	1	4
5.5	1	1	4
5.6	1	1	4
5.7	1	1	4
5.8	1	1	2
5.9	1	1	4
5.10	1	1	4
5.11	1	1	2
Total encontrado	139	50	260

Fator Vulnerabilidade Econômica			
Item	Valores significativos "x"		
	Encontrado	mínimo	Máximo
6.1	2	1	3
6.7	2	1	3
6.8	3	1	3
7.1	2	1	2
7.2	2	1	2
7.3	2	1	2
7.4	2	1	2
8.1	2	1	2
8.2	2	1	2
8.3	2	1	2
8.4	2	1	2
8.5	2	1	2
8.6	2	1	2
8.7	2	1	2
8.8	2	1	2
9.1	2	1	2
10.1	5	1	6
10.2	6	1	6
10.3	6	1	6
10.4	5	1	5
10.5	4	1	4
10.6	1	1	2
10.7	4	1	4
Total Encontrado	64	23	68

continuação

Fator Vulnerabilidade Tecnológica			
Item	Valores significativos		
	Encontrado	mínimo	máximo
11.1	1	1	2
11.2	2	1	4
11.3	2	1	4
11.4	2	1	4
11.5	3	1	3
11.6	2	1	2
11.7	2	1	2
11.8	2	1	2
11.9	1	1	3
11.10	3	1	3
11.11	3	1	4
11.12	2	1	2
12.1	3	1	4
12.2	2	1	2
Total Encontrado	30	14	41

Fator Vulnerabilidade à Seca			
Item	Valores significativos "x"		
	Encontrado	mínimo	máximo
13.1	6	1	6
13.2	2	1	2
13.3	2	1	2
13.4	3	1	4
13.5	1	1	2
13.6	2	1	2
13.7	2	1	2
13.8	1	1	2
13.9	2	1	2
13.10	1	1	4
13.11	1	1	3
13.12	2	1	2
13.13	2	1	5
14.1	2	1	2
14.2	3	1	3
14.3	3	1	3
14.4	3	1	3
15.1	3	1	3
16.1	3	1	3
17.1	3	1	3
17.2	3	1	3
18.1	3	1	3
19.1	3	1	3

Continuação			
20.1	1	1	4
21.1	1	1	2
21.2	2	1	2
22.1	3	1	3
22.2	2	1	2
22.3	1	1	3
23.1	3	1	4
24.1	1	1	2
25.1	1	1	3
25.2	1	1	2
Total Encontrado	72	33	94

Observou-se que os valores de $x_{\text{encontrado}}$ não diferem muito quanto aos Fatores Vulnerabilidade Econômica, Social e à Seca, evidenciando um estado semelhante das condições observadas em todas as áreas. No Fator Social observa-se uma amplitude maior entre os valores encontrados, caracterizando uma diferença nas condições sociais, onde a área que apresentou o menor valor foi à Área I, correspondente aos núcleos habitacionais do Perímetro Irrigado de São Gonçalo (Tabela 4.2).

Tabela 4.2. Valores de $x_{\text{encontrado}}$ nas áreas amostradas.

Fatores Vulnerabilidade	Área I	Área II	Área III	Área IV
Social	139	153	175	168
Econômica	64	63	58	59
Tecnológica	30	33	33	35
À Seca	72	73	76	74

Esses valores foram aplicados às equações encontradas, definindo as Unidades Críticas de Vulnerabilidade (UCV's) das Famílias para cada fator estudado. A UCV corresponde a um determinado espaço geográfico, onde seja possível realizar os cálculos das retas de vulnerabilidade referentes aos fatores estudados.

- **Relação das unidades críticas de vulnerabilidades – UCV's (a, b, c, d)**

Essa relação, baseada no funcionamento sistêmico da comunidade, onde os diversos fatores interagem entre si, contribuindo de maneira interdependente para formação de características da comunidade, evidenciou, numa análise qualitativa e quantitativa, a Vulnerabilidade Global das famílias rurais à ocorrência de desastre. Ou seja, a Vulnerabilidade Global corresponde ao valor da vulnerabilidade formado pela análise conjunta de todos os fatores de vulnerabilidade.

Total da Vulnerabilidade Global.....códigos de 1.1 até 25.2

Os valores no Quadro 4.2 são referidos a Área I, exemplificando o que foi feito para as demais áreas. Os valores encontrados nas Áreas I, II, III e IV encontram-se na Tabela 4.3.

Quadro 4.2. Exemplo da apresentação dos valores de x para construção da Vulnerabilidade Global.

Vulnerabilidade Global			
Item	Valores significativos " x "		
	Encontrado	mínimo	Máximo
Total Encontrado	305	120	463

Tabela 4.3. Valores de $x_{\text{encontrado}}$ para Vulnerabilidade Global nas áreas amostradas.

	Área I	Área II	Área III	Área IV
Vulnerabilidade Global	305	322	342	336

Esses valores foram aplicados à equação encontrada, definindo as Unidades Críticas de Vulnerabilidade Global das Famílias.

4.4.4 Magnitude – cálculo das vulnerabilidades

Os valores possíveis de ser encontrados nas retas de vulnerabilidade variam de zero (vulnerabilidade nula) até 100 (vulnerabilidade máxima) e foram divididos em quatro faixas, conforme Tabela 4.4:

Tabela 4.4. Divisão das classes de vulnerabilidade.

Classes de Vulnerabilidade			
Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
0-15	16-30	31-45	Maior do que 45

A Classe Baixa corresponde ao nível de vulnerabilidade desejável, onde as famílias provavelmente possuem uma maior capacidade de suporte e superação quando da ocorrência de desastre. Contudo, essa classe não foi observada em nenhuma área.

A Classe Moderada seria um estado intermediário entre as Classes Baixa e Alta, onde as famílias apesar de serem negativamente afetadas pelo desastre, teriam uma capacidade de suportar os prejuízos superiores às enquadradas na Classe Alta. Também não foi observada a existência dessa classe.

As Classes Alta e Muito Alta caracterizam os estados de vulnerabilidade mais indesejáveis, onde as famílias possuem uma menor capacidade de suporte e superação

quando da ocorrência de desastre. A diferença entre ambas é que a vulnerabilidade das famílias, cujos perfis se enquadram na Classe Muito Alta de vulnerabilidade, não está restrita apenas à ocorrência de desastre, mas se constitui num estado permanente de debilidade socioeconômica, agravada quando ocorre o desastre.

Essas duas classes prevalecem entre as famílias na área de estudo, concretizando a carência de seus habitantes e a necessidade de estudos e investimentos que sejam capazes de reverter essa situação.

- **Cálculos das retas de vulnerabilidade**

A equação da reta abaixo define as vulnerabilidades:

$$V = ax + b$$

Onde:

V = vulnerabilidade variando de zero (nula) até 100 (máxima);

a e b = constantes para cada Fator;

x = valor significativo encontrado.

a) Fator Vulnerabilidade Social

$$x_{\text{mínimo}} = 50 \quad x_{\text{máximo}} = 260$$

$$\text{Se } V = 0 \quad (50a + b = 0) \quad (-1)$$

$$\text{Se } V = 100 \quad 260a + b = 100$$

Então :

$$210a = 100 \rightarrow a = 0,4762 \quad 50 \times 0,4762 + b = 0 \rightarrow b = -23,8095$$

$$V_{\text{Social}} = 0,4762(x_{\text{encontrado}}) - 23,8095$$

Substituindo os valores de $x_{\text{encontrado}}$, conforme a Tabela 4.2, foram obtidos valores de V_{social} iguais a 42, 49, 60 e 56. Correspondendo respectivamente às Áreas I, II, III e IV (Figuras 4.37, 4.38, 4.39, 4.40).

b) Fator Vulnerabilidade Econômica

$$x_{\text{mínimo}} = 23 \quad x_{\text{máximo}} = 68$$

$$\text{Se } V = 0 \quad (23a + b = 0) \quad (-1)$$

$$\text{Se } V = 100 \quad 68a + b = 100$$

Então :

$$45a = 100 \rightarrow a = 2,2222 \quad 23 \times 2,2222 + b = 0 \rightarrow b = -51,1111$$

$$V_{\text{Econômica}} = 2,2222(x_{\text{encontrado}}) - 51,1111$$

Substituindo os valores de $x_{\text{encontrado}}$, conforme a Tabela 4.2, foram obtidos valores de $UCV_{\text{Econômica}}$ iguais a 91, 89, 78 e 80. Correspondendo respectivamente às Áreas I, II, III e IV (Figuras 4.41, 4.42, 4.43, 4.44).

c) Fator Vulnerabilidade Tecnológica

$$x_{\text{mínimo}} = 14 \quad x_{\text{máximo}} = 41$$

$$\text{Se } V = 0 \quad (14a + b = 0) \quad (-1)$$

$$\text{Se } V = 100 \quad 41a + b = 100$$

Então :

$$27a = 100 \rightarrow a = 3,7037 \quad 14 \times 3,7037 + b = 0 \rightarrow b = -51,8519$$

$$V_{\text{Tecnológica}} = 3,7037(x_{\text{encontrado}}) - 51,8519$$

Substituindo os valores de $x_{\text{encontrado}}$, conforme a Tabela 4.2, foram obtidos valores de $UCV_{\text{Tecnológica}}$ iguais a 59, 70, 70 e 78. Correspondendo respectivamente às Áreas I, II, III e IV (Figuras 4.45, 4.46, 4.47, 4.48).

d) Fator Vulnerabilidade à Seca

$$x_{\text{mínimo}} = 33 \quad x_{\text{máximo}} = 94$$

$$\text{Se } V = 0 \quad (33a + b = 0) \quad (-1)$$

$$\text{Se } V = 100 \quad 94a + b = 100$$

Então :

$$33a = 100 \rightarrow a = 1,6393 \quad 33 \times 1,6393 + b = 0 \rightarrow b = -54,0984$$

$$V_{\text{Adaptação}} = 1,6393(x_{\text{encontrado}}) - 54,0984$$

Substituindo os valores de $x_{\text{encontrado}}$, conforme a Tabela 4.2, foram obtidos valores de UCV_{seca} iguais a 64, 66, 70 e 67. Correspondendo respectivamente às Áreas I, II, III e IV (Figuras 4.49, 4.50, 4.51, 4.52).

e) Relação das unidades críticas de vulnerabilidades – UCV's (a, b, c, d)

$$x_{\text{mínimo}} = 120 \quad x_{\text{máximo}} = 463$$

$$\text{Se } V = 0 \quad (120a + b = 0) \quad (-1)$$

$$\text{Se } V = 100 \quad 463a + b = 100$$

Então :

$$120 \ a = 100 \rightarrow a = 0,2915 \quad 120 \times 0,2915 + b = 0 \rightarrow b = -34,9854$$

$$V_{\text{Global}} = 0,2915(x_{\text{encontrado}}) - 34,9854$$

Substituindo os valores de $x_{\text{encontrado}}$, conforme a Tabela 4.3, foram obtidos valores de UCV_{Global} iguais a 54, 59, 65 e 63. Correspondendo respectivamente às Áreas I, II, III e IV (Figuras 4.53, 4.54, 4.55, 4.56).

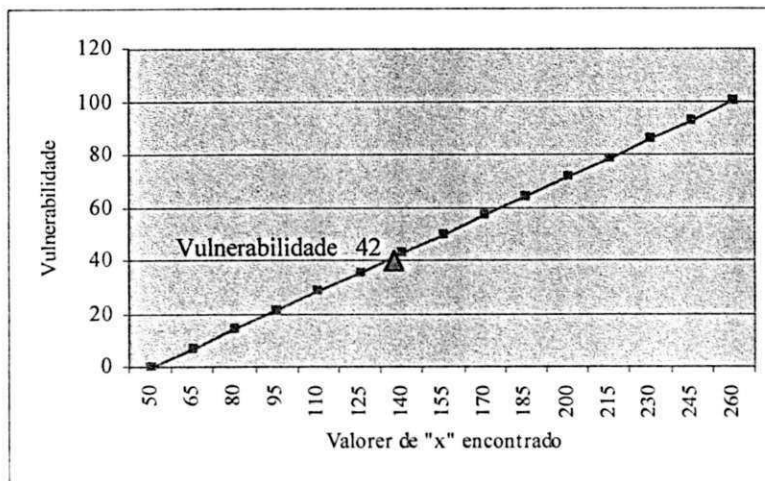


Figura 4.37. Reta do Fator Vulnerabilidade Social da Área I.

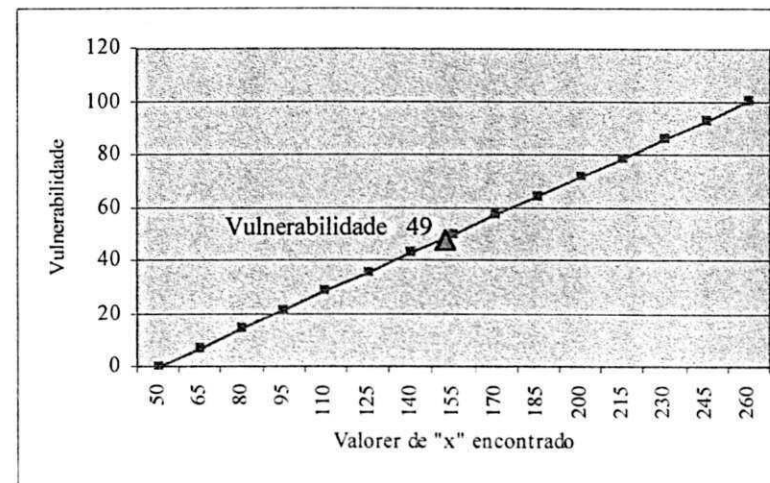


Figura 4.38. Reta do Fator Vulnerabilidade Social da Área II.

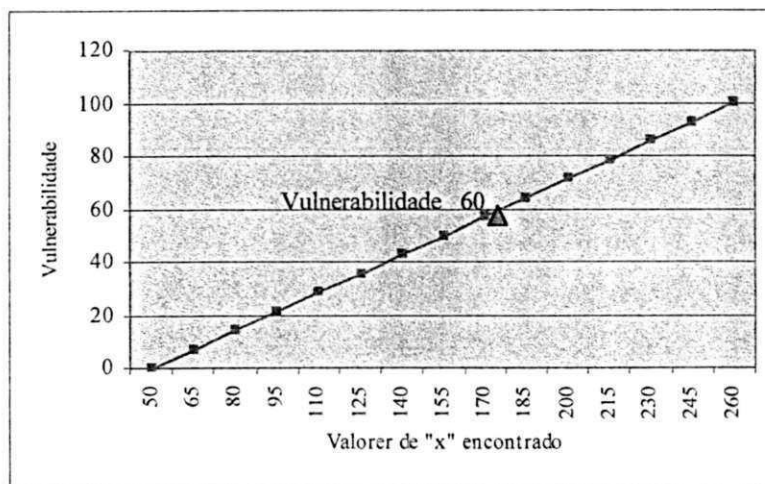


Figura 4.39. Reta do Fator Vulnerabilidade Social da Área III.

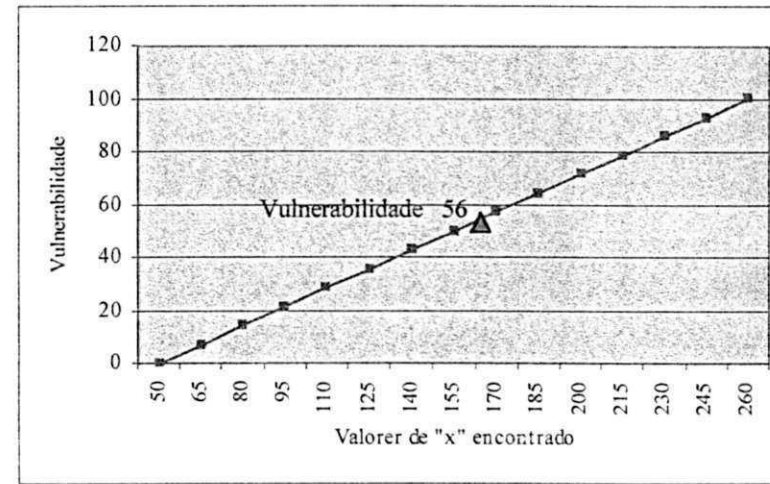


Figura 4.40. Reta do Fator Vulnerabilidade Social da Área IV.

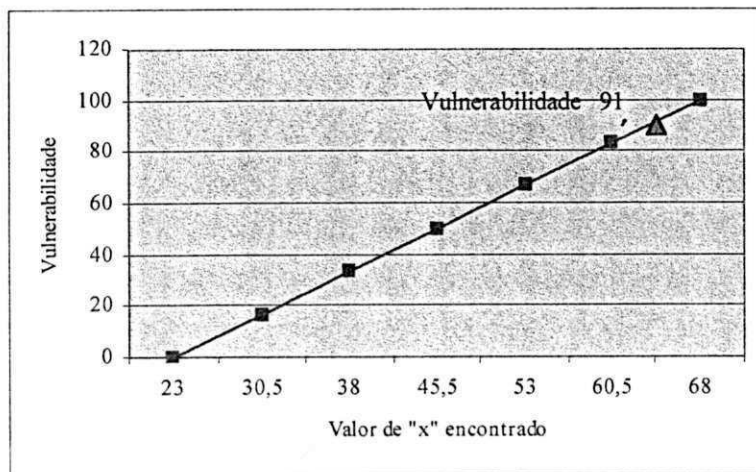


Figura 4.41. Reta do Fator Vulnerabilidade Econômica da Área I.

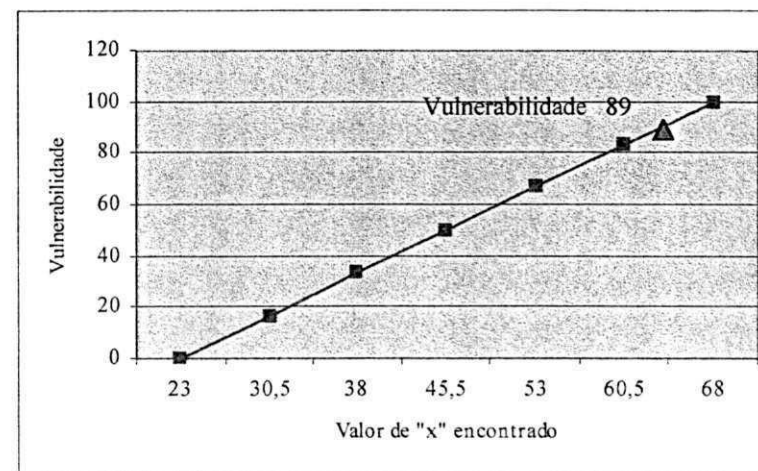


Figura 4.42. Reta do Fator Vulnerabilidade Econômica da Área II.

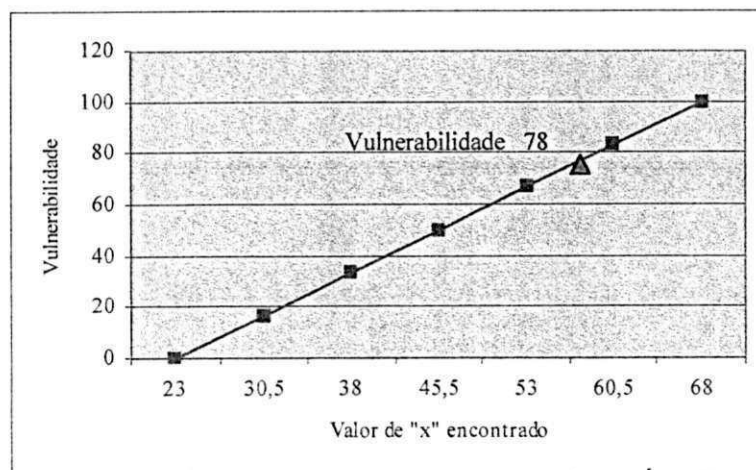


Figura 4.43. Reta do Fator Vulnerabilidade Econômica da Área III.

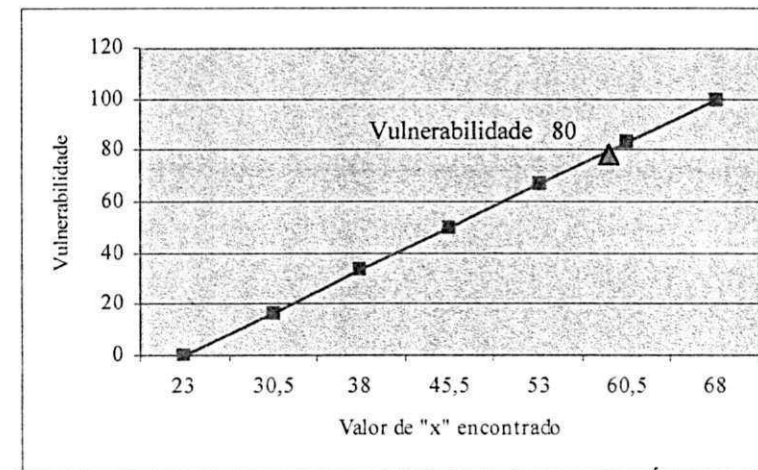


Figura 4.44. Reta do Fator vulnerabilidade Econômica da Área IV.

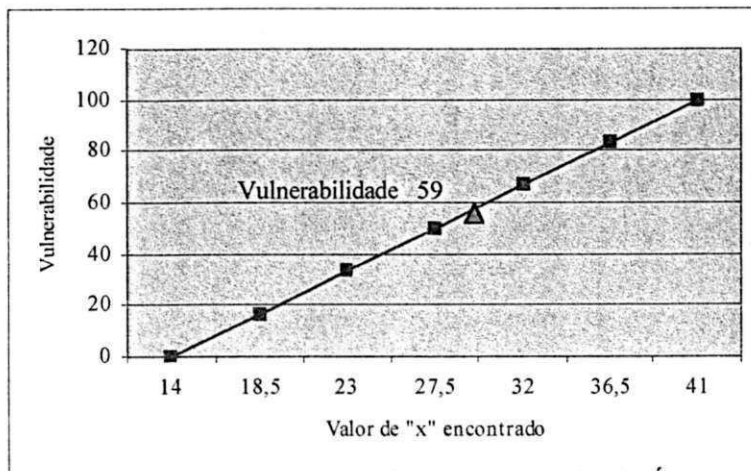


Figura 4.45. Reta do Fator Vulnerabilidade Tecnológica da Área I.

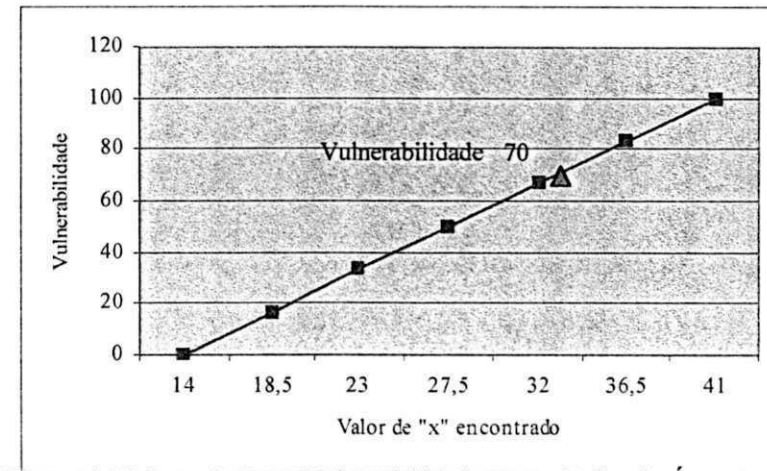


Figura 4.46. Reta do Fator Vulnerabilidade Tecnológica da Área II.

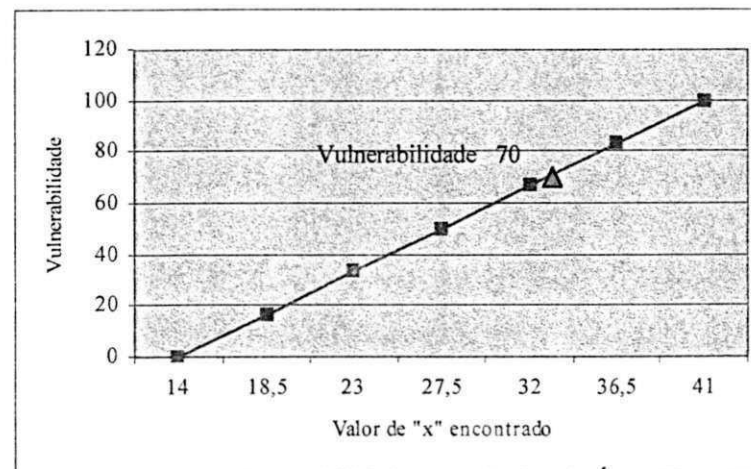


Figura 4.47. Reta de Vulnerabilidade Tecnológica da Área III.

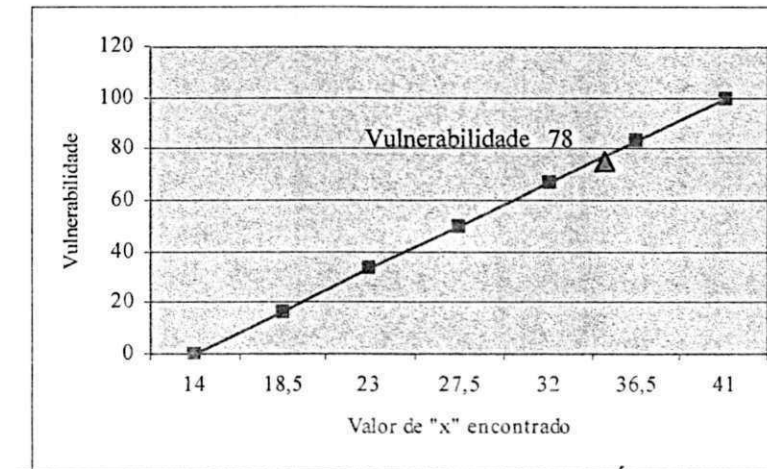


Figura 4.48. Reta de Vulnerabilidade Tecnológica da Área IV.

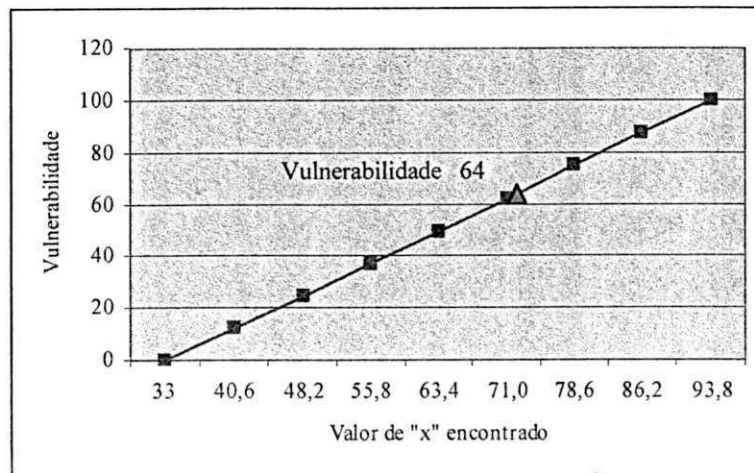


Figura 4.49. Reta do Fator Vulnerabilidade a Seca da Área I.

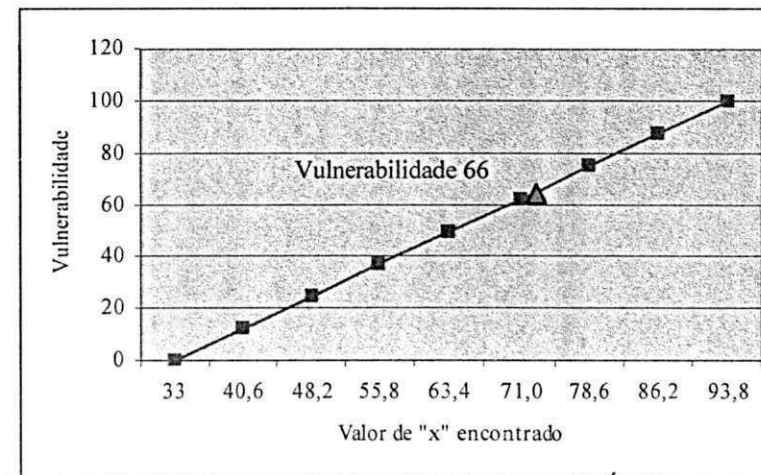


Figura 4.50. Reta do Fator Vulnerabilidade a Seca da Área II.

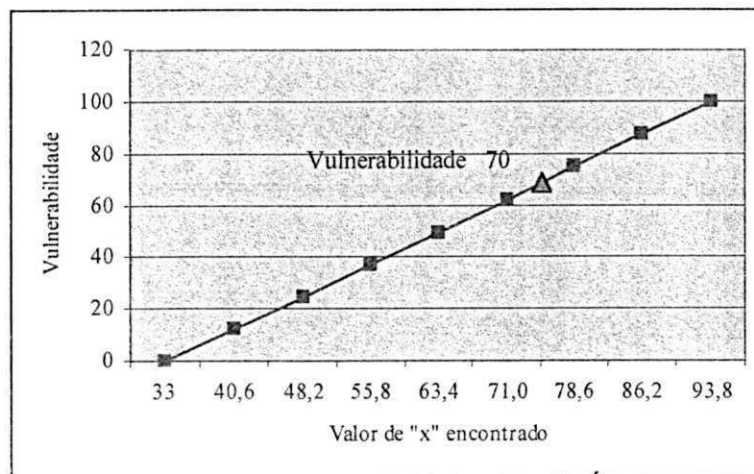


Figura 4.51. Reta do Fator Vulnerabilidade a Seca da Área III.

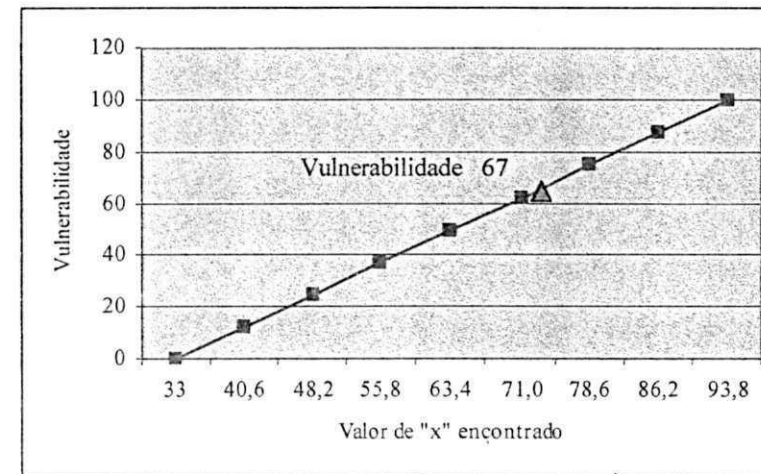


Figura 4.52. Reta do Fator Vulnerabilidade a Seca da Área IV.

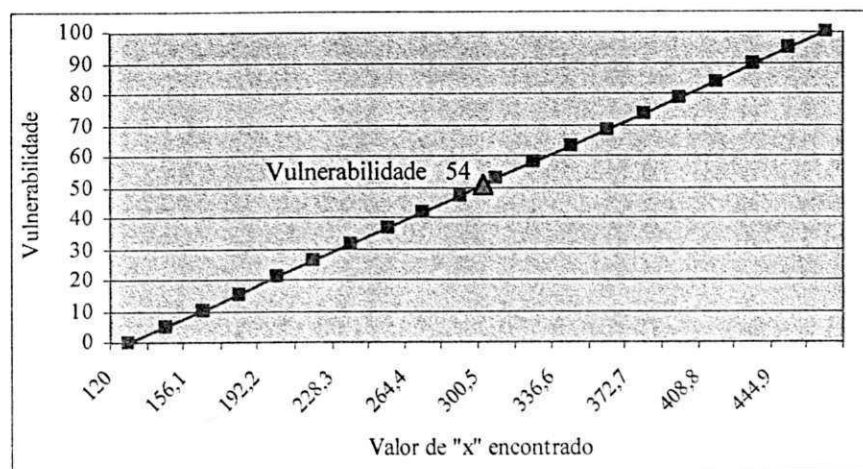


Figura 4.53. Reta da Vulnerabilidade Global da Área I.

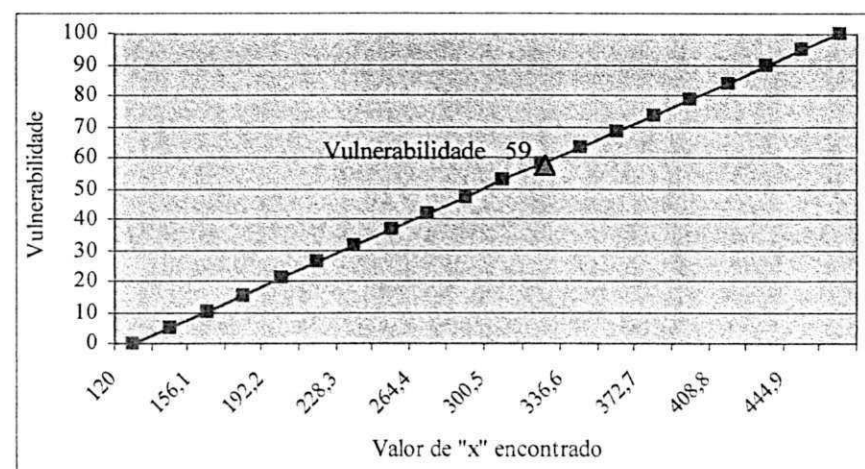


Figura 4.54. Reta da Vulnerabilidade Global da Área II.

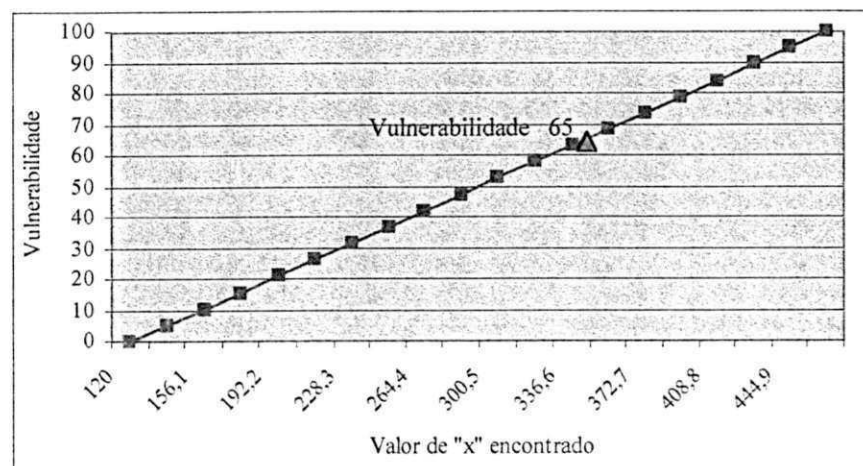


Figura 4.55. Reta da Vulnerabilidade Global da Área III.

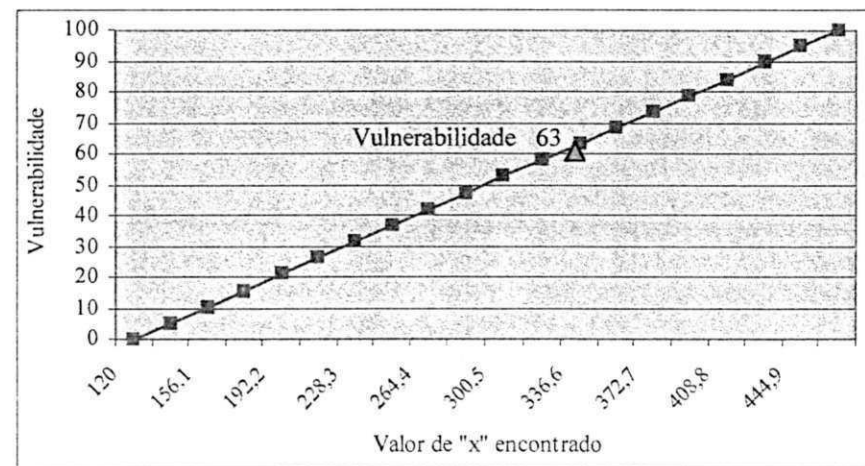


Figura 4.56. Reta da Vulnerabilidade Global da Área IV.

Nesses cálculos foram obtidas Unidades Críticas de Vulnerabilidade Global incluídas na Classe Muito Alta de vulnerabilidade para todas as áreas estudadas, dando maior sustentação às análises e inferências feitas nesse trabalho. As abstrações feitas perante o “cenário histórico/atual” vislumbrado, foram reforçadas pelos resultados matemáticos. Assim, baseando-se nos valores das Unidades Críticas de Vulnerabilidade encontrados, pode-se aceitar como verdadeira a hipótese de que a sociedade possui em suas estruturas cognitivas os elementos que a predispõe a um risco muito alto de impactos negativos, mesmo na ocorrência de pequenas ameaças, como os pequenos períodos de estiagens.

4.5 CONSIDERAÇÕES II

A existência de situações extremas de degradação do ambiente pôde ser compreendida, quando se estudou o comportamento socioeconômico, como uma característica intrínseca dos sistemas de produção vivido pela sociedade do semi-árido, desde sua colonização que ocasionou a adoção de técnicas impróprias e a exploração desenfreada dos recursos naturais. Mais recentemente ocorreu a desarticulação e a deterioração da economia rural tradicional do município de Sousa, sem que uma alternativa viável de desenvolvimento tenha tomado lugar, fazendo com que a maioria das comunidades agrícolas se encontrem hoje mergulhadas em dificuldades econômicas e problemas ambientais.

É mais coerente observar que os problemas de degradação ambiental são decorrentes mais de ordem política, econômica e social, do que de ordem ecológica, embora esta possa ter maior ou menor vulnerabilidade a uma determinada ameaça. Assim, os empreendimentos econômicos devem está harmonizados com a sociedade e com o ambiente físico dos locais onde estão ou serão inseridos. São necessárias a criação e adoção de políticas capazes de propiciar uma relação mais equilibrada entre as famílias rurais e o ambiente semi-árido, sob pena da impossibilidade, em curto e médio prazo, de sua permanência no campo, pois quanto mais degradado estiver o meio ambiente, maiores serão as vulnerabilidades da sociedade e maiores os riscos a desastres.

Mantendo-se as vulnerabilidades identificadas nas famílias e as atuais concepções de exploração agropecuária, ambas propiciando a degradação dos recursos naturais, onde o uso inadequado dos solos, da água e das tecnologias tem propiciado a perda da capacidade produtiva de áreas agrícolas, bem como a fragilização das unidades

produtivas, não seria alarmante afirmar que a sustentação do meio rural pode, em pouco tempo, constituir-se num empreendimento bastante oneroso e demorado, ou quiçá, impossível de se realizar.

CAPÍTULO 5

**“Convivência é Água e Terra
Gestão, Tecnologia
Crédito, Assistência e Mercado
Telefone e Energia,
Agroindústria, Estrada e Paz
Recursos e Bens Sociais
Justiça e CIDADANIA”!**

(Crispiniano Neto)

CONSIDERAÇÕES FINAIS



5.1 CONCLUSÕES

1. Em 2% da área ocorre o nível de degradação Muito Grave, onde o processo de desertificação está nitidamente chegando a sua fase final, sendo essas áreas denominadas de núcleos de desertificação;
2. 39% do município estão sobre domínio do nível de degradação Grave, e 37% Moderado, havendo possibilidade de progredir para as classes mais graves, caso a exploração continue sendo realizada de forma inadequada;
3. Os níveis de degradação Baixo e Muito Baixo correspondem a 18% e 4% respectivamente da área do município, e estão localizadas principalmente nas áreas de serra, onde as atividades antrópicas são mais dificultadas devido ao acesso;
4. A UCV_{Global} das famílias está na classe Muito Alta, indicando risco alto e permanente de ocorrência de desastres e conflitos;
5. Os estudos dos cenários histórico e atual tiveram importante relevância na compreensão da construção social dos riscos a desastres no município;
6. O uso de geoprocessamento no estudo dessa temática mostrou-se bastante satisfatório, permitindo a construção de um banco de dados, cujo acesso e a atualização das informações são facilitadas.

5.2 SUGESTÕES

1. Pelo exposto, evitar a degradação dos recursos naturais, bem como recuperá-los, é de fundamental importância para o desenvolvimento sustentado com diminuição dos riscos, sendo que o estado de conservação em que esses se encontram na região semi-árida está diretamente relacionado às atividades humanas, sobretudo no que diz respeito à exploração agrícola.
2. Na conservação dos recursos naturais, de nada adiantará o progresso técnico e/ou econômico desvinculado do setor social, a não ser que o intuito seja o de evitar que a sociedade se torne sujeito de seu próprio desenvolvimento, permanecendo à mercê do colonialismo técnico-científico e econômico.
3. A elaboração de medidas capazes de contribuir com a melhoria das condições de vida das famílias agrícolas e o conseqüente convívio mais harmônico dessas com o semi-árido, bem como a redução da degradação e dos riscos aos desastres, deve passar obrigatoriamente por estudos interdisciplinares, devendo ser negado o isolacionismo

em qualquer aspecto, para que se caminhe rumo ao tão almejado desenvolvimento sustentado.

4. Investimentos nos diversos níveis de educação ofertados à sociedade, e no zoneamento agroecológico e econômico do município, bem como em toda cadeia produtiva, desde o antes até o depois da porteira, podem marcar o início de uma nova etapa da construção social dos riscos a desastres no semi-árido brasileiro.
5. A irrigação e outras alternativas de exploração que apresentem viabilidade no semi-árido, devem ser conduzidas de maneira adequada, tentando-se evitar que a má utilização das mesmas transforme-as em atividades degradantes do meio-ambiente.
6. Estudos mais detalhados sobre a degradação ambiental e o avanço da desertificação no município devem ser feitos, bem como sobre alternativas econômicas sustentáveis para permanências do homem/mulher nas regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Acosta, V. C. **Historia y desastres en America Latina**. Colômbia, v.1, 1996. p.15-37.
- Adas, M. & Adas, S. **Panorama geográfico do Brasil: contradições, impasses e desafios sócio-espaciais**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 1998. 596p.
- Alves F. J. da C. **Fatores de crescimento das cidades do Sertão paraibano**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1978. Dissertação de Mestrado. In: FREITAS (1999).
- Antonino, A. C. D.; Sampaio, E. V. S. B.; Olio, A. D.; Salcedo, I. H. Balanço hídrico com cultivos de subsistência no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, DEAg / UFPB. v. 4, n. 1, p. 29 - 34, 2000.
- Atlas Escolar Paraibano. João Pessoa: GRASET, 1997. 96p.
- Barbosa, M. P. Sensoriamento remoto aplicado ao estudo dos recursos naturais e do ambiente. **Apostila**, Campina Grande, DEAg / UFPB. 2000. 50p.
- Barbosa, M. P. **Sensoriamento remoto e SIG aplicados à avaliação e manejo dos perigos naturais**. Campina Grande: Universidade de Manitoba – Canadá / UFPB-CCT, 1997. 41p. (Relatório de Pós-Doutorado).
- Barbosa, M. P.; Santos, M. J. dos. SIG e os desastres naturais. Uma experiência na região de Sumé, Estado da Paraíba, Brasil. In: MASKREY, A. (ed.). **Navegando entre brumas – la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al análisis de riesgo en América Latina**. Lima: LA RED/ITDG, 1998. cap. 13, p. 127-344.
- Barbosa, M. P. **Comportamento espectral dos alvos – módulo 04**. Curso de Especialização em Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas. Campina Grande: ABEAS/UFPB, 1998. 21p.
- Barbosa, M. P.; Singhroy, V.; Saint-Jean, R. Mapping coastal erosion in Southern Paraíba, Brazil from RADARSAT-1. **Canadian Journal of Remote Sensing**, Ottawa, Canadian Aeronautics and space Institute, v. 25, n. 3, p. 323-328, 1999.
- Barros, M. A. de. **Sistema de Informações geográficas – módulo 07**. Curso de Especialização em Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas. Campina Grande: ABEAS/UFPB, 1998. 45p.
- Balsadi, O. V. **Emprego Agrícola no Brasil e no Estado de São Paulo nos Anos 90**. Revista Ops, Salvador, v.2, n.7, 1997.
- Beltrão, N. E. de M. **O Agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, v.1, 1999. 1023p.
- Bender, S. & Bello, E. **GIS applications for natural hazard management in Latin America and the Caribbean**. Washington D.C: Department of Regional Development, Organization of American States, 1993.

Bernal, R. Las sequías: desastres considerados pequeños pero grandes en su importancia. **EIRD informa – America Latina y el Caribe**, www.eird.org/esp/revista.htm n. 4, 2001.

Bernardo, S. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. In: SILVA, D. D. da; PRUSKI, F. F. (eds). **Recursos hídrico e desenvolvimento sustentável na agricultura**. Viçosa: MMA/SRH/ABEAS, 1997.

Bialoskorski Neto, S. Gestão do agribusiness cooperativo. In: GEPAL. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: ATLAS, 1997. p.515 - 543.

Brasil. **Programa agentes comunitários de saúde (PACS)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 40p.

Brasil. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório – reconhecimento dos solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972. 283p.

Briceno, S. La reducción del riesgo de los desastres como parte esencial del desarrollo sostenible. **EIRD informa – America Latina y el Caribe**, www.eird.org/esp/revista.htm n. 4, 2001.

Botelho, C. L. **Seca – visão dinâmica, integrada e correlações**. Fortaleza: ABC Fortaleza, 2000. 300p.

Câmara, G.; Souza, R. C. M.; Garrido, J. SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computer & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395 – 403, 1996.

Campos, S.; Cardoso, L. G.; Barros, Z. X. De.; Araújo Júnior, A. A. De.; Ribeiro, F. L.; Castro, T. M. R. de. Evolução do uso da terra na Bacia do Rio Lavapés (Botucatu) por um período de 27 anos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, DEAg / UFPB. v. 2, n. 1, p. 103 - 106, 1998.

Cândido, H. G. **Avaliação da degradação ambiental de parte do Seridó paraibano**. Campina Grande: UFPB, 2000. 105p. (Dissertação de Mestrado).

Cardona, O. D. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo: elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo. In: MASKREY, A. (ed). **Los desastres no son naturales**. Colômbia: LA RED/ITDG, 1993. p. 51-74.

Caputo, M. G.; Celis, A. **Los riesgos de desastre en Argentina: las primeras fichas**. Buenos Aires: La Red, 2000. www.desenredando.org. Dezembro de 2001.

carneiro, J. O. **DNOCS – organismo pioneiro no estudo e equacionamento dos problemas do Nordeste semi-árido**. Fortaleza: DNOCS, 1981. 54p.

Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação. MMA, 1995. 95p.

Costa, A. P. **Cooperativismo e Estado: o caso do Projeto São Gonçalo, Sousa – PB**. João Pessoa: UFPB/CCHLA, 1984. (Dissertação de Mestrado).

CPTEC. **Previsões 1998.** www.cptec.inpe.br 21 jan. 2000.

CPTEC. **Tabela de anos El Niño / La Niña.** www.cptec.inpe.br 21 jan. 2000.

DNMET. **Normais Climatológicas (1961 - 1990).** Brasília, 1992. 84p.

Duque, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas.** 3 ed. Mossoró: 1980. 316p. (Coleção Mossoroense, 143).

Engels, F. **A dialética da natureza.** 4 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 238p.

ENGESAT. **Satélites.** www.engesat.com.br 05 jan. 2002.

FAO. **Desertificação.** <http://www.fao.org/desertification/default.asp?lang=sp> 15 jan. de 2002.

FAO. **La conservación de las tierras en America Latina** www.fao.org/ag.esp/revistas. 1998.

FATORGIS. **Sistema de Informações Geográficas.** www.fatorgis.com.br/geoproc/gps.html. 02 jan. 2002.

Fernandes, M. de F.; Barbosa, M. P.; Silva, M. J. da. O uso de um sistema de informações geográficas na determinação da aptidão agrícola das terras da parte do setor leste da bacia do Rio Seridó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, DEAg / UFPB. v. 2, n. 2, p. 195-198, 1998.

FIBGE. **Informações parciais sobre o censo 2000.** www.ibge.gov.br. 10 out. de 2001.

FIBGE. **Censo Agropecuário 1996.** www.ibge.gov.br. 10 out. de 2001b.

FIBGE. **Banco de dados agregados.** www.ibge.gov.br. 10 out. de 2001c.

Franco Temple, E. El fenómeno de El Niño en Piura: ciencia, historia y sociedad. In: Medina, J.; Romero, R. **Los desastres sí avisan – estudios de vulnerabilidad y mitigación II.** Lima: ITDG, 1992. p. 29 - 50.

Freitas, K. G. de. **Agricultura irrigada e (des)construção de territórios o caso de São Gonçalo, Sousa (PB).** Campina Grande: UFPB / CH, 1999. 156p. (Dissertação de Mestrado).

Guerra, P. de B. **A civilização da seca – o Nordeste é uma história mal contada.** Fortaleza: DNOCS, 1981. 324p.

Guerra, P. de B. **O Instituto Agrônomo José Augusto Trindade.** Fortaleza: DNOCS, 1984.

HIDROSERVICE. **Condições sócio-econômicas atuais do Projeto São Gonçalo.** São Paulo: DNCS, 1969. In: FREITAS 1999.

INPE. www.inpe.br 05 jan. 2002.

INPE. **Previsões para 1998.** www.inpe.br Janeiro de 1998.

Izola, D. T.; Picollo, P.; Catalano, F. M. Aerofotografias de baixo custo como instrumento de monitoramento ambiental. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, DEAg / UFPB. v. 2, n. 2, p. 225 - 228, 1998.

Jangada Brasil. Vaqueiro. jangadabrasil.com.br/janeiro29/of290100.htm

Kageyama, A. **O subemprego agrícola nos anos 90.** Campinas: IE/UNICAMP, mar. 1997. (Texto para Discussão). In: BASALDI, 1997.

La Red. www.desenredando.org. dez. 2001.

Lavell, T. A. Ciencias sociales y desastres naturales en America Latina: un encuentro inclusivo. In: Maskrey, A. (ed). **Los desastres no son naturales.** Colômbia: LA RED/ITDG, 1993. p. 135-136.

Lavell, T. A.; Bonilla, A. **Costa Rica: patrones de riesgos de desastre enso y su configuracion 1970-2000.** Buenos Aires: La Red/FLACSO, 2000. www.desenredando.org. Dezembro de 2001.

Lillesand, T. M.; Kiffer, R. W. **Remote sensing and image interpretation.** Jonh Wiley & Sons, New York, 1987.

Lins, P. J. R. ; Medeiros, A. N. **Mapeamento da cobertura vegetal nativa lenhosa do Estado da Paraíba.** João Pessoa: PNUD/FAO/IBAMA/GOVERNO DA PARAÍBA, 1994. 44p. (Documentos de Campo, 22).

LMRS. **Volume dos principais do açude.** www.lmrs.pb.gov.br. Setembro de 2001.

Macías, J. M. Análisis espacial del riesgo y el riesgo del análisis espacial. In: Maskrey, A. (ed.). **Navegando entre brumas – la aplicación de los Sistemas de Información Geografica al análisis de riesgo en América Latina.** Lima: LA RED/ITDG, 1998. p. 83-93.

Martins, A. L. **Fundamentos da economia política marxista.** 2. ed. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 1999. 111p.

Maskrey, A. (ed.). **Navegando entre brumas – la aplicación de los Sistemas de Información Geografica al análisis de riesgo en América Latina.** Lima: LA RED/ITDG, 1998. p. 344.

Maskrey, A. **El manejo popular de los desastres naturales:** estudios de vulnerabilidad y mitigación. Lima: ITDG, 1989. 208p.

Maskrey, A. (ed). **Los desastres no son naturales.** Colômbia: LA RED/ITDG, 1993. 166p.

Medeiros, M. do C.; Sá, A. N. de M. **O trabalho na Paraíba: das origens à transição para o trabalho livre**. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 1999. 130p.

Medeiros, R. P. de. El descompás de la sequía – desesperación y rutina de la agricultura y la ganadería durante la sequía de 1980. **Desastres y Sociedad**, n.5, año 3, 1995. www.desenredando.org

Medina, J. Sistemas de información en las regiones de San Martín y Perú. **Desastres y Sociedad**, Lima, LA RED / ITDG. n. 2, año 2, p. 144-150, 1994.

Medina, J.; Romero, R. **Los desastres sí avisan** – estudios de vulnerabilidad y mitigación II. Lima: ITDG, 1992. p.13 - 25.

Ministério do Meio Ambiente. **Mapa de susceptibilidade à desertificação no Brasil**. Brasília: MMA, 1998.

National Drought Mitigation Center. <http://enso.unl.edu/ndmc/impacts/impacts.htm> disponível em 20 de agosto de 2001.

Oliveira, H. M. C. de. Organização das mulheres e estratégia de desenvolvimento no semi-árido nordestino. Recife: UFPE, 2001. p. 130. (Dissertação de Mestrado).

Oliver-Smith, T.; Baynard, C. W. **Gestión de riesgos de desastres ENSO en la Florida**. Buenos Aires: La Red/University of Florida, 2000. www.desenredando.org. Dezembro de 2001.

Palacios, G. La agricultura campesina en el Nordeste Oriental del Brasil y las sequías de finales del siglo XIII. In: ACOSTA, V. C. **Historia y desastres en America Latina. Colômbia**. v.1, 1996. p. 221 - 291.

Paraíba, Governo do Estado. **Relatório das Várzeas de Sousa**. João Pessoa: Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos recursos Hídricos e Minerais / EMEPA, 1998. 100p.

Paz, V. P. da S.; Teodoro, R. E. F.; Mendonça, C. F. Recurso hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**. Campina Grande, DEAg / UFPB. v. 4, n. 3, p. 465 - 473, 2000.

Paulillo, L. F. Sobre o desenvolvimento da agricultura brasileira: concepções clássicas e recentes. In: GEPAI. **Gestão agro-industrial**. São Paulo: ATLAS, 1997. p.545 – 577.

Pinheiro, J.Q. Psicologia Ambiental: a busca de um ambiente melhor. **Estudos de Psicologia**. Natal: v.2 n.2 Natal jul./dez. 1997. www.ScientificElectronicLibraryOnline.br

Politano, W.; Lopes, L. R.; Amaral, C.; Amaral, A. L. Erosão acelerada dos solos em pomares de citros na Zona de de Cuestas Basálticas no município de Araraquara, SP. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 20, p. 67 - 74, 2000.

Praxedes, W.; Piletti, N. **O mercosul e a sociedade global**. 11 ed. São Paulo: Ática, 1999. 88p.

Projeto BRA/93/36. **Convenção das nações unidas de combate à desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África**. Ed. Inconfidência, Brasília, 89p.

Queiroz, C. N. **O processo de produção da pequena produção (familiar) modernizada: o caso do PISG (PB)**. Campina Grande: UFPB / CH, 1993. (Dissertação de Mestrado).

Ramalho, D. de S. Sequía, migración y vivienda: donde queda la mujer invisible? **Desastres y Sociedad**, n.5, ano 3, 1995. www.desenredando.org

Ramonet, I. **Geopolítica do caos**. Petrópolis: Vozes, 1998. p. 7-12.

Reátegui, R.; Valles, W.; GIL, D. Mitigacion de erosión e inundación com siembra de bambú – la Cuenca del Río Cumbaza. In: MEDINA, J.; ROMERO, R. **Los desastres si avisan – estudios de vulnerabilidad y mitigación II**. Lima: ITDG, 1992. p. 79 - 102.

Richardson, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999. 333p.

Rocha, J. S. M. da. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997. 423p.

Rodrigues, M. da C. A. **A problemática hídrica em áreas de risco à seca – o caso do município de Soledade – PB**. Campina Grande: UFPB / CH, 1998. 166p. (Dissertação de Mestrado).

Santos, C. A.G.; Suzuki, K.; Watanabe, M.; Srinivasan, V. S. Influência do tipo da cobertura vegetal sobre a erosão no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, DEAg / UFPB. v. 4, n. 1, p. 92 - 96, 2000.

Silva Neto, A. F.; Barbosa, M. P. Uso da terra e recursos hídricos na Bacia do Alto Rio Sucuru, com base em imagens TM/LANDSAT-5. Estado da Paraíba – Brasil. **Principia**. João Pessoa, n. 2, ano 1, p.69-80,1996.

Silva, E.P. da. **Levantamento integrado dos recursos naturais de parte da microrregião homogênea de Sousa-PB, utilizando-se de técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas**. Arcia-PB: CCA/UFPB, 1999. 72p. (Trabalho de Graduação em Engenharia Agrônômica).

Silva, V. de P. R. da.; Correia, A. A.; Coelho, M. de S. Análise das séries de precipitação pluvial no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, DEAg / UFPB. v. 2, n. 1, p. 111 - 114, 1998.

Silveira, R. M. G. **Poder e política na Paraíba: colônia e império**. In: Silveira, R. M. G.; Gurjão, E. de Q.; Araújo, M. L. R.; Cittadino, M. **Estrutura de poder na Paraíba**. João Pessoa: Editora universitária/UFPB, 1999. p.19 - 51.

Sousa, E. A. **Projeto Áridas** – uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o Nordeste. Brasília: 1994. 42p.

Suassuna, J. **Água no Semi-árido nordestino: contradição nas ações de uso**. Recife, Fundação Joaquim Nabuco, 1998. Disponível em www.fundaj.gov.br/docs/text/texto.html. Novembro de 2001a.

Suassuna, J. **A pequena irrigação no nordeste: algumas preocupações**. Fundação Joaquim Nabuco. Disponível em www.fundaj.gov.br/docs/text/texto.html. Novembro de 2001b.

Suassuna, J. **A Pequena e Média Açudagem no Semi-árido Nordeste: uso da água para produção de alimentos**. Fundação Joaquim Nabuco. Disponível em www.fundaj.gov.br/docs/text/texto.html. Novembro de 2001c.

SUDENE. **Programa Federal de Combate aos Efeitos da Seca** – manual das comissões municipais. Pernambuco: SUDENE, 1998. 40p.

Tosi, F. A. Tecnologia GIS chega ao setor sucroalcooleiro. **Jornal Cana**. Ribeirão Preto: série II; ano VI; n.64. 1999. p.25.

Veneziani, P.; Anjos, C. E. dos. **Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em geologia**. INPE. São José dos Campos. 1982. 61p.

ANEXO I

Questionário aplicado aos(as) produtores(as) rurais do Município de Sousa – Paraíba

Dados de Identificação

Número do questionário: _____

Nome da propriedade: _____

Localidade: _____

Nome do(a) produtor(a): _____

Condição em relação à propriedade: proprietário(a) _____ arrendatário(a) _____ parceiro(a) _____ outra _____

A. Fator Vulnerabilidade Social**a) Variável Demográfica**

- 1.1. Número total de pessoas na família _____ sexo masculino _____ sexo feminino _____
- 1.2. Número total de pessoas economicamente ativas na família: _____ sexo masculino _____ sexo feminino _____
- 1.3. Faixa etária 0-7 _____ 8-14 _____ 15-18 _____ 19-25 _____ 26-35 _____ 36-45 _____ 46-45 _____ >65 _____
- 1.4. Escolaridade até a 4 série _____ até a 8 série _____ ensino médio incompleto _____ ensino médio completo _____ analfabeto _____ Superior incompleto _____ Superior completo _____
- 1.6. Escolaridade do produtor _____
- 1.5. Residência do produtor casa rural _____ cidade _____ distrito _____ capital _____
- 1.6. Área da propriedade _____
- 1.7. Número de famílias/pessoas na propriedade _____
- 1.8. Mortalidade
- | | | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|
| número _____ | idades _____ | sexo _____ | causas _____ | anos _____ |
| número _____ | idades _____ | sexo _____ | causas _____ | anos _____ |

b) Variável Habitação

- 2.1. Tipo de habitação: taipa em mau estado _____ bom estado _____ alvenaria em mau estado _____ bom estado _____
- 2.2. Fogão: lenha/carvão _____ lenha/carvão + gás _____ gás _____ elétrica _____
- 2.3. Água consumida: potável (filtro, poço tubular ou encanada) _____ não potável _____
- 2.4. Esgotos: rede de esgotos _____ fossa eliminação livre _____
- 2.5. Eliminação de lixo: coleta _____ enterra ou queima _____ livre _____
- 2.6. Eliminação de embalagens de agrotóxicos: comercialização com as próprias firmas _____ devolução aos revendedores _____ reutilização para o mesmo fim _____ colocada em fossa especial _____ queimada _____ reaproveitada para outros fins ou deixada em qualquer lugar _____
- 2.7. Tipo de piso: chão batido _____ tijolo _____ cimento _____ cerâmica _____
- 2.8. Tipo de teto: palha _____ telha cerâmica _____ outro _____
- 2.9. Energia: não tem _____ elétrica monofásica _____ elétrica trifásica _____ solar _____
- 2.10. Geladeira: não tem _____ tem _____
- 2.11. Televisão: não tem _____ tem _____
- 2.12. Vídeo cassete: não tem _____ tem _____
- 2.13. Rádio: não tem _____ tem _____
- 2.14. Periódicos: não tem _____ tem _____ Qual (is) _____

c) Variável Consumo de Alimentos

- 3.1. Consumo de leite em dias da semana _____
- 3.2. Consumo de carne bovina em dias da semana _____
- 3.3. Consumo de carne caprina/ovina em dias da semana _____
- 3.4. Consumo de carne de porco em dias da semana _____
- 3.5. Consumo de legumes em dias da semana _____
- 3.6. Consumo de verduras em dias da semana _____
- 3.7. Consumo de frutas em dias da semana _____

- 3.8. Consumo de batata-doce em dias da semana _____
 3.9. Consumo de ovos em dias da semana _____
 3.10. Consumo de café em dias da semana _____
 3.11. Consumo de massas em dias da semana _____
 3.12. Consumo de feijão em dias da semana _____
 3.13. Consumo de aves(guiné, galinha, peru, pato) em dias da semana _____
 3.14. Consumo de peixe em dias da semana _____
 3.15. Consumo de caça em dias da semana _____
 3.16. Consumo de derivados do milho (cuscuz, angu, polenta, mucunzá) em dias da semana _____
 3.17. Consumo de farinha de mandioca em dias da semana _____

d) Variável Participação em Organização

- 4.1. Pertence sim ___ não ___ qual _____

e) Variável Salubridade Rural

- 5.1. Infestação de nematóides: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___
 5.2. Infestação de cupins: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___
 5.3. Infestação de formigas: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___
 5.4. Infestação de doenças vegetais: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___ qual (is) _____
 5.5. Infestação de vermes/carrapato nos animais: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___
 5.6. Infestação de mosca do chifre: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___
 5.7. Infestação de doenças nos animais: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___ qual (is) _____
 5.8. Surtos de Febre Aftosa: sim ___ não ___
 5.9. Infestação de doenças nas pessoas: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___ qual (is) _____
 5.10. Infestação de piolhos/fungos nas pessoas: inexistente ___ baixa ___ média ___ alta ___ qual (is) _____
 5.11. Combate as pragas domésticas: sim ___ não ___ qual (is) _____

B. Fator Vulnerabilidade Econômico

a) Variável Produção Vegetal

- 6.1. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____
 6.2. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____
 6.3. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____
 6.4. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____
 6.7. Área de pastejo: não tem ___ abandonada ___ conservada ___
 6.8. Florestamento/mata nativa: não tem ___ <25% da área ___ 25% da área ___

B) Variável Animais De Trabalho

- 7.1. Bois: tem ___ não tem ___
 7.2. Cavalos: tem ___ não tem ___
 7.3. Muas: tem ___ não tem ___
 7.4. Jumentos: tem ___ não tem ___

C) Variável Animais De Produção

- 8.1. Garrotes: tem ___ não tem ___
 8.2. Vacas: tem ___ não tem ___
 8.3. Aves: tem ___ não tem ___
 8.4. Bodes / carneiros: tem ___ não tem ___
 8.5. Ovelhas: tem ___ não tem ___

- 8.6 Cabras: tem _____ não tem _____
 8.7 Porcos: tem _____ não tem _____
 8.8 Peixes: tem _____ não tem _____

D) Variável Verticalização

- 9.1 Matéria prima processada/melhorada na propriedade: sim _____ qual _____ fonte _____
 9.2 Matéria prima processada/melhorada na propriedade: sim _____ qual _____ fonte _____
 9.3 Matéria prima processada/melhorada na propriedade: sim _____ qual _____ fonte _____

f) Variável Comercialização, Crédito e Rendimento

- 10.1 Venda da produção agrícola: não faz _____ atravessador _____ varejista _____ cooperativa _____ agroindústria _____
 consumidor _____
 10.2 Venda da produção pecuária: não faz _____ atravessador _____ varejista _____ cooperativa _____ agroindústria _____
 consumidor _____
 10.3 Venda da produção verticalizada: não faz _____ atravessador _____ varejista _____ cooperativa _____ agroindústria _____
 consumidor _____
 10.4 Fonte principal de crédito: não tem _____ agiota _____ banco particular _____ cooperativa _____ banco oficial _____
 10.5 Renda bruta aproximada da propriedade por ano(R\$): _____
 10.6 Outras rendas(R\$): _____ Qual _____
 10.7 Renda total(R\$): _____

C. Fator Vulnerabilidade Tecnológico

a) Variável Tecnologia

- 11.1 Área da propriedade (ha): <50 (aproveitamento de até 50%) _____ <50 (aproveitamento >50%) _____
 51-100 (aproveitamento de até 50%) _____ 51-100 (aproveitamento >50%) _____
 101-200 (aproveitamento de até 50%) _____ 101-200 (aproveitamento >50%) _____
 11.2 Tipo de posse: proprietário _____ arrendatário _____ meeiro _____ ocupante _____
 11.3 Uso de Biocidas(veneno caseiro): regular _____ ocasional _____ não usa _____ controle biológico _____
 11.4 Uso de adubação/calagem: regular _____ ocasional _____ não usa _____ adubação orgânica _____
 11.5 Tração das ferramentas: máquina _____ manual _____ animal _____
 11.6 Uso do solo: segue o declive _____ em nível _____
 11.7 Práticas de conservação: não usa _____ usa _____ quais _____
 11.8 Conflitos ambientais: sim _____ quais _____ não _____
 11.9 Irrigação: regular _____ ocasional _____ não usa _____
 11.10 Assistência técnica: regular _____ ocasional _____ não tem _____ quem _____
 11.11 Capacitação para exploração: instituições governamentais e/ou ONG _____ técnicos particulares _____
 sozinho _____ não faz _____ quais _____
 11.12 Sabe executar obras de contenção: sim _____ quais _____ não _____

b) Variável Máquinas e Verticalização

- 12.1 Possui máquinas agrícolas e/ou implementos: nenhum _____ alguns _____ principais _____ todos _____
 12.2 Possui equipamentos adequados para transformação de matéria prima: sim _____ não _____

= as Secas

D. Fator Vulnerabilidade às Condições Ambientais

a) *Variável Recursos Hídricos*

- 13.1 Armazenamento de água: não faz__ caixa d'água__ cisternas__ barreiros__ açudes (2 anos sem secar)__ açudes (+ de 2 anos sem secar)__ outras opções de armazenamento__
- 13.2 Água armazenada seca nas pequenas estiagens: sim__ não__
- 13.3 Captação de água das chuvas(telhado): não faz__ faz__
- 13.4 Fonte de água: não possui__ cacimba__ poço amazonas__ poço tubular__ outras__
- 13.5 Fonte de água seca nas pequenas estiagens: sim__ não__
- 13.6 Periodicidade da oferta hídrica dos reservatórios e fontes: temporária__ permanente__
- 13.7 Água das fontes permite abastecimento humano todo o ano: sim__ não__
- 13.8 Água das fontes permite abastecimento animal todo o ano: sim__ não__
- 13.9 Água das fontes permite irrigação todo o ano: sim__ não__
- 13.10 Forma de abastecimento domiciliar: lata__ animais__ carros pipas__ encanada__
- 13.11 Racionamento: não faz__ faz durante as estiagens__ faz permanentemente__
- 13.12 Aproveitamento das águas residuais: não__ sim__ como__
- 13.13 Observação de alguma fonte/barragem que não secava e passou a secar: sim__ não__ qual__

b) *Variável Produção*

- 14.1 Orientação técnica para as secas: não tem__ tem__
- 14.2 Pecuária: não explora__ explora raças não adaptadas__ explora raças adaptadas__
- 14.3 Agricultura de sequeiro: não faz__ faz sempre__ faz com chuvas suficientes__
- 14.4 Cultivo de vazantes: não faz__ faz ocasionalmente__ faz sempre__ Espécies__
- 14.5 Irrigação: não faz__ faz ocasionalmente__ faz sempre__ Espécies__
Método__

c) *Variável Manejo da Caatinga*

- 15.1 não faz__ faz ocasionalmente__ faz sempre__ Como__

d) *Variável exploração de espécies nativas*

- 16.1 faz sem replantio__ não faz__ faz com replantio__ Espécies/Finalidades__

c) *Variável Armazenamento*

- 17.1 Alimentação humana: não faz__ faz (estoque para um ano)__ faz (mais de um ano)__
Forma__
- 17.2 Armazenamento da alimentação animal: não faz__ faz (estoque para um ano)__ faz (mais de um ano)__
Forma__

d) *Variável Redução do Rebanho*

- 18.1 não faz__ faz antes das estiagens__ faz durante as estiagens__
Critérios de descarte__

e) *Variável Observação das Previsões De Chuvas*

- 19.1 não faz__ faz pela experiência__ faz por instituições__

Quais _____

f) Variável Ocupação nas Estiagens

- 20.1 abandona a terra ___ frentes de emergência ___ presta serviços a outros produtores ___
se mantém da atividade ___

g) Variável Educação

- 21.1 Disciplinas contextuais no ensino básico: não possui ___ até a 4ª série ___ da 5ª à 8ª série ___ em todas ___
Qual (is) _____
- 21.2 Disciplinas contextuais no ensino médio: não possui ___ possui em uma série ___ mais de uma série ___
Qual (is) _____

h) Variável Administração Rural

- 22.1 Planejamento da produção: não faz ___ faz empiricamente ___ acompanhamento técnico ___
- 22.2 Oferta contínua dos produtos: não ___ sim ___ por que _____
- 22.3 Comercialização: não comercializa ___ comercializa o excedente ___ produz para comercialização ___

i) Histórico das Secas

- 23.1 Secas acontecidas: ano _____ duração _____ (meses)
Perdas e impactos(comentários e quantificações) _____
- _____
- _____

- 23.2 Secas acontecidas: ano _____ duração _____ (meses)
Perdas e impactos(comentários e quantificações) _____
- _____
- _____

- 23.3 Secas acontecidas: ano _____ duração _____ (meses)
Perdas e impactos(comentários e quantificações) _____
- _____
- _____

- 24.1 Sugestões para a problemática "seca"
- _____
- _____
- _____

j) Migração

- 25.1 A família reside a quantos anos? _____
- 25.2 Quantas pessoas da família deixaram a propriedade nos últimos anos? _____
a dois anos ___ a quatro anos ___ a seis anos ___ a oito anos ___ a dez anos ___ ou mais ___
- 25.3 Quantas pessoas da família regressaram e se fixaram? _____
- 25.4 Quantas famílias regressaram e se fixaram na: própria propriedade ___ em outra propriedade ___
- 25.5 Destino dos que saíram: zona urbana do município ___ outras localidades na Paraíba ___ outros Estados ___

Data da entrevista:

Entrevistador:

III ATECEL®



Universidade
Federal da
Paraíba



Intermediate
Technology
Development
Group

LARED

Red de Estudios
Sociales en
Prevención de
Desastres en
América Latina



Interamerican
Institute

ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ERNESTO LUIZ DE OLIVEIRA JUNIOR - ATECEL

Apoio à Pesquisa e Extensão na Universidade Federal da Paraíba

Projeto: Gestão de Riscos de Desastres ENOS na América Latina: Uma
Proposta para a Consolidação de uma Rede Regional de Pesquisa
Comparativa, Informação e Capacitação desde uma Perspectiva Social
Convênio UFPB-ATECEL/ITDG-LARED/IAI

CERTIFICADO

Certificamos, que *Célia Maria Rufino* participou do Treinamento em **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO DOS PRODUTORES RURAIS DO MUNICÍPIO DE SOUSA, ESTADO DA PARAÍBA** realizado no Posto de Assistência Médica da Secretaria da Saúde do Município de Sousa, no dia 03 de agosto de 2001, perfazendo o total de 8 horas/aula.

Campina Grande, 15 de agosto de 2001

Profº Dr. Marx Prestes Barbosa
Coordenador Brasileiro
do Projeto

Profº Dr. João Batista Queiróz Carvalho
Diretor Presidente da ATECEL

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO DOS PRODUTORES RURAIS DO MUNICÍPIO DE SOUSA, ESTADO DA PARAÍBA

PROGRAMA

- **O Projeto “Gestão de Riscos de Desastre ENOS na América Latina: Uma Proposta para a Consolidação de uma Rede Regional de Pesquisa Comparativa, Informação e Capacitação desde uma Perspectiva Social” – CONVÊNIO UFPB-ATECEL/ITDG-LARED/IAI**
 - ♦ Tutor: Engenheiro Agrônomo Alexandre Eduardo Araujo (BSc)
 - 📖 Apresentação dos objetivos do trabalho. La RED. Aspectos sociais e geo-econômicos-ambientais da região do Alto Sertão Paraibano. O desastre seca: causas e efeitos. O evento ENOS: causas e os riscos a desastre.
- **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO – Questionário**
 - ♦ Tutor: Engenheiro Agrônomo Alexandre Eduardo Araujo (BSc)
 - 📖 Estudo do questionário. Fatores a pesquisar: Social, Econômico, Tecnológico, Vulnerabilidade às Secas e Migração. Aplicação no Município de Sousa.
- **Considerações finais**
 - ♦ Tutor: Engenheiro Agrônomo Alexandre Eduardo Araujo (BSc)
 - 📖 Discussão das Dúvidas e Apresentação de Soluções

Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental Aplicado aos Produtores Rurais do Município de Sousa, Paraíba. - Codificação.

A. Fator Social –																
Variável demográfica																
Item	Opção	x	Opção	x	Opção	x	Opção	x	Opção	x	Opção	x	Opção	x	Opção	x
1.1	>7	07	7	06	6	05	5	04	4	03	3	02	2 e 1	01		
1.2	<50%	03	50%-75%	02	>75%	01										
1.3	<14	06	>65	05	15-18	04	19-25	03	26-35	02	36-64	01				
1.4	Analfab	08	até 4ª	07	até 8ª	06	médio incompleto	05	médio cp	04	sup inc	03	sup cp	02	pós gr	01
1.4 _{pr}	Analfab	08	até 4ª	07	até 8ª	06	médio incompleto	05	médio cp	04	sup inc	03	sup cp	02	pós gr	01
1.5	Capital	04	cidade	03	Distrito	02	rural	01								
1.6	<10 ha	06	11-20 ha	05	21-30 ha	04	31-50 ha	03	51-100 ha	02	>100 ha	01				
Variável habitação																
2.1	Taipa m	04	alvenaria m	03	taipa b	02	alvenaria b	01								
2.2	len/car	03	len/car/gs	02	Gás	01										
2.3	não pot	02	potável	01												
2.4	eli livre	03	fossa	02	rede esgotos	01										
2.5	Livre	03	ent /queim	02	Coleta	01										
2.6	Outros	06	queimada	05	Reutiliza	04	fossa especial	03	devolução	02	comere	01				
2.7	Chão bt	03	cimento	02	Cerâmica	01										
2.8	Palha	02	cerâmica	01												
2.9	não	04	monofásica	03	Trifásica	02	solar	01								
2.10	não	02	tem	01												
2.11	não	02	tem	01												
2.12	não	02	tem	01												
2.13	não	02	tem	01												
2.14	não	02	tem	01												
Variável consumo de alimentos																
3.1.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.2.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.3.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.4	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.5	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.6	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.7	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01

3.8.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.9.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.10.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.11.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.12.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.13.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
3.17.	0	08	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01
Variável participação em organizações																
4.1	não	02	sim	01												
Variável salubridade rural																
5.1-7	alta	04	média	03	Baixa	02	inexiste	01								
5.8	sim	02	não	01												
5.9	alta	04	média	03	Baixa	02	inexiste	01								
5.10	alta	04	média	03	Baixa	02	inexiste	01								
5.11	não	02	sim	01												
B. Fator Econômico -																
Variável produção vegetal																
6.1	0-1cultiv	03	2-3cultivos	02	>3cultivos	01										
6.7	não	03	abandono	02	Conserva	01										
6.8	não	03	<25%	02	>25%	01										
Variável animais de trabalho																
7...	não	02	tem	01												
Variável animais de produção																
8...	não	02	tem	01												
Variável verticalização																
9...	não	02	sim	01												
Variável comercialização, crédito e rendimento																
10...	não faz	06	atravessa	05	Varejista	04	Cooperativa	03	agroind	02	consum	01				
10.4	agiota	05	não tem	04	Particular	03	cooperativa	02	oficial	01						
10.5	até 15 sm	04	16-30	03	31-60	02	>60	01								
10.6	não tem	02	tem	01												
10.7	até15 sm	04	16 - 30	03	30 - 60	02	>60	01								

C. Fator Tecnológico-													
<i>Variável tecnologia</i>													
11.1	<50%	02	>50%	01									
11.2	ocupa	04	meeiro	03	Arrendat	02	propriet	01					
11.3	regular	04	ocasional	03	não usa	02	biológico	01					
11.4	não usa	04	ocasional	03	Regular	02	orgânico	01					
11.5	manual	03	animal	02	Mecânica	01							
11.6	declive	02	nível	01									
11.7	não usa	02	usa	01									
11.8	sim	02	não	01									
11.9	não usa	03	ocasional	02	Regular	01							
11.10	não tem	03	ocasional	02	Regular	01							
11.11	não faz	04	sosinho	03	Partic	02	gov/ong	01					
11.12	não	02	sim	01									
<i>Variável máquinas</i>													
12.1	nenhum	04	alguns	03	Principais	02	todos	01					
12.2	não	02	sim	01									
D. Fator Susceptibilidade às Estiagens-													
<i>Variável recursos hídricos</i>													
13.1	não faz	06	cx d'ág	05	Cisternas	04	barreiros	03	açude 1	02	açude 2	01	
13.2	sim	02	não	01									
13.3	não	02	faz	01									
13.4	não	04	cacimba	03	poço amz	02	poço tub	01					
13.5	sim	02	não	01									
13.6	temp	02	perm	01									
13.7	não	02	sim	01									
13.8	não	02	sim	01									
13.9	não	02	sim	01									
13.10	lata	04	animais	03	Pipa	02	encanada	01					
13.11	não	03	nas estiag.	02	Sempre	01							
13.12	não	02	sim	01									
13.13	sim	02	não	01									
<i>Variável produção</i>													
14.1	não	02	tem	01									

14.2	não	03	exp ã adp	02	exp adp	01												
14.3	não	03	sempre	02	com chuv	01												
14.4	não	03	ocasional	02	Sempre	01												
Variável manejo da caatinga																		
15.1	não	03	ocasional	02	Sempre	01												
Variável exploração de espécies nativas																		
16.1	não	03	faz s/ rep	02	faz c/ rep	01												
Variável armazenamento																		
17.1	não	03	um ano	02	mais	01												
17.2	não	03	um ano	02	mais	01												
Variável redução do rebanho																		
18.1	não	03	durante	02	faz antes	01												
Variável observação das previsões de chuvas																		
19.1	não	03	experiência	02	Instituições	01												
Variável ocupação nas estiações																		
20.1	abandona	04	frentes	03	Presta serv	02	se mantém	01										
Variável educação																		
21.1	não	02	sim	01														
21.2	não	02	sim	01														
Variável administração rural																		
22.1	não	03	empírica	02	Acompanh.	01												
22.2	não	02	sim	01														
22.3	não	03	excedente	02	Comercial	01												
Variável histórico das secas																		
23.1	não	04	uma	03	Duas	02	três	01										
Variável sugestões																		
24.1	não	02	sim	01														
Variável migração																		
25.1	<cinco	03	seis - dez	02	>dez	01												
25.2	sim	02	não	01														

ANEXO IV

Dicionário de Siglas Utilizadas

AS-PTA	Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa
CAATINGA	Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não Governamentais Alternativas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EMEPA	Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
CEFAS	Centro Educacional São Francisco de Assis
FINATEC	Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
LA RED	Rede de Estudos Sociais em Prevenções de Desastre na América Latina
IAI	Instituto Iter-Americano