



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

**ESTUDO DA VULNERABILIDADE SÓCIOECONÔMICO-
AMBIENTAL E DOS RISCOS A DESASTRES (EL NIÑO
OSCILAÇÕES SUL) NO MUNICÍPIO DE PICUÍ – PARAÍBA:
UM ESTUDO DE CASO.**

EDGLEY PEREIRA DA SILVA

Campina Grande – Paraíba
Agosto – 2002

**ESTUDO DA VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICO-
AMBIENTAL E OS RISCOS A DESASTRES ENOS (El Niño
Oscilações SUL) NO MUNICÍPIO DE PICUÍ-PARAÍBA:
Um estudo de caso.**

EDGLEY PEREIRA DA SILVA

**ESTUDO DA VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICO-
AMBIENTAL E OS RISCOS A DESASTRES (El Niño
Oscilações SUL) NO MUNICÍPIO DE PICUÍ-PARAÍBA.
Um estudo de caso.**

*Dissertação apresentada ao Curso de Pós
Graduação Em Engenharia Agrícola da
Universidade Federal de Campina Grande,
em cumprimento às exigências para a
obtenção do título de Mestre.*

Área de Concentração: Irrigação e
Drenagem

Linha de Pesquisa: Sensoriamento Remoto

Dr. Marx Barbosa Prestes
Orientador

Campina Grande - Paraíba
Agosto - 2002



S586e Silva, Edgley Pereira da
Estudo da vulnerabilidade socioeconomico-ambiental e os
riscos a desastre ENOS (el nino oscilacoes sul) no municipio
de Picui-Paraiba : um estudo de caso / Edgley Pereira da
Silva. - Campina Grande, 2002.
154 f. : il.

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

1. Vulnerabilidade 2. Desastre Ambiental 3. ENSO 4. Seca
5. Dissertacao I. Prestes, Marx Barbosa, Dr. II.
Universidade Federal da Paraiba - Campina Grande (PB) III.
Titulo

CDU 551.577.38(043)



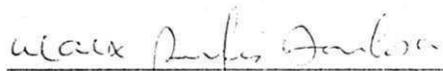
PARECER FINAL DO JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO DO MESTRANDO

EDGLEY PEREIRA DA SILVA

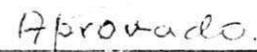
Título: "Estudo da Vulnerabilidade Sócio-econômico-ambiental e dos riscos a desastre ENOS (EL NIÑO Oscilações Sul) no Município de Picuí-Paraíba".

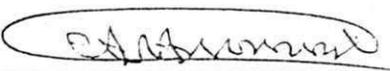
BANCA EXAMINADORA

PARECER

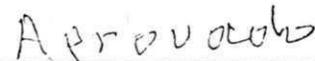


Dr. Marx Prestes Barbosa-Orientador





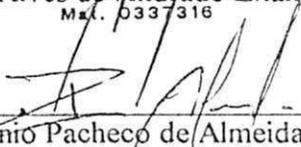
Dr. Carlos Alberto Vieira de Azevedo-Examinador



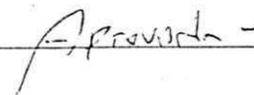


Dr. Leonaldo Alves de Andrade-Examinador
Msc. 0337316





Dr. José Antônio Pacheco de Almeida-Examinador



AGOSTO - 2002

*À meus queridos pais Egídio Apolinário da Silva
(in memoriam) e Maria Auxiliadora Pereira da
Silva e a meus irmãos Tânia, Auxileide, Simone,
Clodoaldo e Petrônio.*

Agradecimentos

A Deus, onipotente, criador de todas as coisas, Senhor de meus passos. Dele emana toda a energia que me fortalece, que me faz vencer barreiras, derramar lágrimas e chorar de alegria.

A Nossa Senhora, rainha da paz, bendita entre as mulheres. Luz do meu caminho, doçura plena, esperança de vida e advogada dos homens.

Ao professor Dr. Marx Prestes Barbosa, pela orientação séria, criteriosa e paciente durante as diferentes fases de desenvolvimento deste trabalho.

Ao IAI, a LARED e ao CNPq à execução das atividades, e a CAPES pela concessão de 19 meses de bolsa de estudos.

Ao Engenheiro Cartógrafo Miguel José da Silva, pela grande atenção, valiosa informações e carinho dispensado na obtenção dos mapas.

A Engenheira Agrícola Maria de Fátima Fernandes pela sua amizade, dedicação e respeito.

Aos funcionários do Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto, pelo carinho e amizade.

Aos funcionários da Coordenação de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, especialmente para Rivanilda pela generosidade e amizade.

Aos professores, especialmente a professora Vera Lúcia, pelo carinho e atenção.

A Prefeitura Municipal de Picuí, especialmente a Secretaria de Saúde, pela recepção agradável, e aos Agentes Comunitários de Saúde, pela ajuda na coleta de dados na zona rural.

Aos colegas de pós-graduação pelo companheirismo e carinho.

A todas as pessoas e amigos que contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
1. Capítulo I - Introdução	
1.1- Apresentação.....	2
1.1.1- Objetivos.....	4
1.1.1.1- Objetivo Geral.....	4
1.1.1.2- Objetivos Específicos.....	4
1.1.1.3- Metas.....	5
1.2- Localização da Área de Estudo.....	5
1.3- Quadro Natural da Área de Estudo.....	7
1.3.1- Clima.....	7
1.3.1.3- Índice de Aridez.....	8
1.3.2- Vegetação.....	9
1.3.3- Solos.....	11
1.3.4- Recursos Hídricos.....	12
1.3.4.1- Águas Superficiais.....	12
1.3.4.2- Águas Subterrâneas.....	16
1.3.5- Geomorfologia.....	16
1.3.6- Degradação Ambiental.....	16
1.4- Aspectos Econômicos.....	19
1.4.1- Agricultura.....	18
1.4.2- Agroindústria.....	19
1.4.3- Pecuária.....	20
1.4.4- Produção Mineral.....	21
1.5- Resumo Histórico do Município.....	22
2. Capítulo II – Revisão de Literatura	
2.1- Desastres.....	24
2.1.1- Fenômeno Natural.....	25
2.1.2- Desastre = Risco x Vulnerabilidade.....	26
2.1.3- Vulnerabilidade.....	27
2.1.4- Mitigação.....	30
2.1.5- Características dos Desastres.....	32
2.1.6- O Desastre da Seca.....	32
2.1.6.1- A Seca no Nordeste.....	33
2.1.7- O Desastre da Desertificação.....	35
2.2- O Fenômeno El Niño.....	38
2.2.1- El Niño e o Clima.....	40
2.2.2- Anos de El Niño e La Niña.....	43
2.2.3- O Fenômeno La Niña.....	44
2.2.4- Impactos do El Niño.....	46
2.2.4.1- Impactos No Brasil.....	48

2.2.4.2- Os El Niño's período entre 1970 a 2001 e seus impactos no Nordeste do Brasil.....	48
3. Capítulo III – Material e Métodos	
3.1- Material.....	52
3.1.1- Obtenção dos Dados.....	52
3.1.2- Trabalho de Campo.....	53
3.2- Métodos.....	53
3.2.1- Processamento dos dados.....	53
3.2.2- Mapeamento do uso atual das terras.....	54
3.2.3- Procedimento de Geração dos Mapas.....	54
3.2.4- Diagnóstico Socioeconômico.....	55
3.2.4.1- Procedimentos de Amostragens.....	56
3.2.4.2- Parâmetro de determinação das Vulnerabilidades.....	57
3.2.4.3- Códigos e Critérios de Estratificação.....	60
3.2.4.4- Modelo do Questionário Aplicado.....	62
4. Capítulo IV – Resultados e Discussões	
4.1- Precipitação Pluviométrica Média Anual.....	75
4.2- Aspectos Demográficos.....	82
4.3- Mortalidade Municipal.....	84
4.4 – Os Efeitos ENSO na Produção Pecuária.....	88
4.4- Produção Pecuária.....	87
4.4.1- Produção Bovina.....	88
4.4.2- Produção Suína.....	92
4.4.3- Produção Avícola.....	95
4.4.4- Produção de Caprinos e Ovinos.....	99
4.4.5- Produção de Equinos, Asininos e Muares.....	102
4.4.6- Perdas de Animais.....	105
4.5- Os Efeitos ENSO na Produção Agrícola.....	106
4.5.1- Produtividade e Produção Agrícola.....	106
4.6- Degradação Ambiental.....	112
4.6.1- Nível Baixo.....	113
4.6.2- Nível Baixo/Moderado.....	115
4.6.3- Nível Moderado.....	119
4.6.4- Nível Moderado/Grave.....	124
4.6.5- Nível Grave.....	125
4.6.6- Nível Muito Grave-Núcleo de Desertificação.....	126
4.7- Impactos Climáticos e Políticos na Degradação Ambiental.....	129
4.8- Degradação Ambiental x Ação Antrópica.....	131
4.9- Diagnóstico Sócio-econômico e Ambiental.....	135
4.9.1- Determinação das vulnerabilidades globais.....	135
4.9.2- Mapa de Vulnerabilidade.....	137

4.9.3- Banco de Dados.....	147
4.9.4- Banco de Dados do Mapa: de UCV's e de Degradação Socioeconômico e Ambiental.....	147

5. *Capítulo V – Conclusões e Recomendações*

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

ANEXO-01	Precipitações Pluviométricas do Município de Picuí-Pb.
ANEXO-02	Precipitações Pluviométricas do Estado da Paraíba.
ANEXO-03	Produção Pecuária do Município de Picuí-Pb.
ANEXO-04	Produção Pecuária do Estado da Paraíba.
ANEXO-05	Produção Agrícola do Município de picuí-pb.
ANEXO-06	Produção Agrícola do Estado da Paraíba.
ANEXO-07	Tabulação dos Dados do Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental
ANEXO-08	Planilhas das Unidades Ambientais geradas a partir das Classes.
ANEXO-09	Depoimentos Dados pelos Agricultores
ANEXO-10	Certificado do Treinamento
ANEXO-11	Mapa de Uso das Terras
ANEXO-12	Mapa de Caminhamento

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1.1- Localização da Área de Estudo.....	6
Figura 1.2- Classificação Bioclimática de Köppen.....	7
Figura 1.3- Tipos de Vegetação no Estado da Paraíba.....	10
Figura 1.4- Mapa Semidetalhado de Solos do Município de Picuí-Pb.....	14
Figura 2.1- Situação da desertificação no Brasil.....	37
Figura 2.2- Condições normais no Pacífico.....	39
Figura 2.3- Condições de El Niño no Pacífico.....	39
Figura 2.4- Ascensão das águas frias oriundas do fundo do Oceano.....	40
Figura 2.5- Efeitos conhecidos do fenômeno El Niño em diversas partes do Globo terrestre.....	41
Figura 2.6- Temperatura da superfície do mar.....	42
Figura 2.7- Evolução dos IOSs em anos de El Niño.....	43
Figura 2.8- Oscilações do fenômeno El Niño no pacífico.....	43
Figura 2.9- Efeitos conhecidos do fenômeno La Niña.....	46
Figura 2.10- Efeitos ENSO na América Latina.....	47
Figura 3.1- Mapa de Amostragem das localidades onde foram aplicados os Diagnósticos.....	58
Figura 3.2- Reta do fator vulnerabilidade Tecnológica.....	59
Figura 4.1- Índice Multivariado ENOS para os 7 El Niño's mais fortes desde 1950.....	75
Figura 4.2- Gráfico da Precipitação Pluviométrica Média Anual para o Município de Picuí-PB para o período de 1970 a 2000.	76
Figura 4.3- Precipitação Pluviométrica Média Anual para o Estado da Paraíba, entre 1970 a 2000.....	79
Figura 4.4- Crianças na ajuda à mãe. Um menino de menos de 10 anos.....	81
Figura 4.5- A seca e a injustiça social não perdoa nem as crianças do semi- árido nordestino.....	81
Figura 4.6- População Rural e Urbana no Município de Picuí - Paraíba.....	83
Figura 4.7- Mortalidade no Município entre 1970 a 2000.....	86
Figura 4.8- Comportamento da Mortalidade.....	87
Figura 4.9- Produção Bovina do Município de Picuí para o período de 1970 a 1999.....	89
Figura 4.10- Produção Bovina do Estado da Paraíba para o período 1970 a 2000.....	90
Figura 4.11- Produção Suína do Município de Picuí-PB, entre 1970 a 2000. Fonte: IBGE (2001).....	93
Figura 4.12- Produção Suína do Estado da Paraíba para o período 1970 a 2000.....	95
Figura 4.13- Produção Avícola do Município de Picuí-PB, entre 1970 a 1999.	96
Figura 4.14- Produção Avícola do Estado da Paraíba para o período 1970 a 1999.....	97
Figura 4.15- Produção de Caprinos e Ovinos do Município de Picuí-PB, entre 1970 a 1999.....	99

Figura 4.16	Produção de Caprinos e Ovinos do Estado da Paraíba para o período 1970 a 1999.....	100
Figura 4.17	População de caprinos e ovinos no e entre 1970 a 1999.	101
Figura 4.18	Produção de Equínos, asininos e muares do Município de Picuí-PB, entre 1970 a 1999.....	102
Figura 4.19	Produção de Equínos, Asininos e Muares do Estado da Paraíba para o período 1970 a 1999.....	103
Figura 4.20	População de Equínos, Asininos e Muares no município entre 1970 a 1999.....	104
Figura 4.21	Animais perdidos no Município.....	105
Figura 4.22	Produção de feijão, milho e mandioca no Município.....	106
Figura 4.23	Área Plantada e Área Colhida para o Cultivo do Milho.....	107
Figura 4.24	Área Plantada e Área Colhida para o Cultivo de Feijão.....	109
Figura 4.25	Produção de sisal e algodão no Município.....	110
Figura 4.26	Degradação ambiental do Município de Picuí.....	113
Figura 4.27	As fotos A e B retratam o núcleo de desertificação de Várzea Grande nas épocas da seca e das chuvas, respectivamente.....	128
Figura 4.28	Reta da Vulnerabilidade Social Global.....	136
Figura 4.29	Reta da Vulnerabilidade Econômica Global.....	136
Figura 4.30	Reta da Vulnerabilidade Tecnológica Global.....	137
Figura 4.31	Reta da Vulnerabilidade Global à Seca.....	137
Figura 4.32	Mapa de Vulnerabilidades do Município de Picuí.....	138
Figura 4.33	Banco de Dados do Mapa de Unidades Críticas de Vulnerabilidade.....	148
Figura 4.34	Banco de Dados do Mapa de Degradação Ambiental.....	148

LISTA DE TABELAS

	Página	
Tabela 1.1-	Classificação Bioclimática de Gausсен.....	8
Tabela 1.2-	Elementos Climáticos do Município.....	8
Tabela 1.3-	Relação entre Precipitação e Evapotranspiração.....	8
Tabela 1.4-	Classes de Solos do Município de Picuí.....	11
Tabela 1.5-	Principais culturas produzidas no Município.....	19
Tabela 1.6-	Principais Rebanhos do Município.....	21
Tabela 2.1-	Respostas à vulnerabilidade na América Latina.....	31
Tabela 2.2-	Setores e Impactos da Seca.....	34
Tabela 2.3	Anos de El Niño e La Niña.....	44
Tabela 2.4-	Nordeste: Área, População e Municípios Afetados Pela Seca.....	50
Tabela 3.1-	Demonstrativo dos locais de ocorrências das classes por número de famílias e números de diagnósticos aplicados.....	57
Tabela 4.1-	Anos Normais, El Niño e La Niña – Município de Picuí.....	77
Tabela 4.2-	Aspectos Demográficos da população rural e urbana (1970 - 2000)...	82

Tabela 4.3-	Mortalidade do Município de Picuí-Pb, entre 1970 a 2000.....	85
Tabela 4.4-	Análise comparativa dos resultados.....	137
Tabela 4.5-	Unidades Críticas de Vulnerabilidade e seus níveis %.....	138
Tabela 4.6-	Características Demográficas das UCV' s.....	138

LISTA DE FOTOS

		Página
Foto 4.1a e b	Foto 4.1a e b – Animais padecendo de fome e sede. As terras degradadas não mais suportam a pecuária e nem a agricultura. A morte dos animais representa uma perda econômica muito grande para a economia nordestina e o empobrecimento do homem do campo	91
Foto 4.2-	Aspecto da vegetação arbustiva densa da encosta da Serra Vermelha na Estrada Picuí/Frei Martinho/Cuité. Foto tirada na época das chuvas.....	114
Foto 4.3-	Aspecto da vegetação natural densa, com elementos arbóreos, bem preservada nas encostas da Serra Vermelha. Estrada Picuí/Frei Martinho/Cuité. Foto tirada na época das chuvas.....	114
Foto 4.4-	Início da descida da Serra Vermelha pela estrada nova Picuí/Frei Martinho/Cuité, onde predominam os Latossolos e a vegetação arbustiva densa. Em destaque, deslizamento da encosta pelo desmatamento. Foto tirada na época da seca.....	114
Foto 4.5-	No primeiro plano, área de pastagem invadida pela malva e, no segundo plano, ao fundo a vegetação natural. Região a Sul de Santa Luzia de Picuí. O solo praticamente exposto sofre a erosão laminar pelo vento constante, se degradando pela perda de seus componentes pelíticos, sendo fadado a virar um areial. A malva "seca" minimiza um pouco este processo, porém a sua cobertura no solo não é homogênea. Foto tirada na época da seca.....	115
Foto 4.6-	Área de cultura de subsistência, com plantio de mandioca. importante observar que no geral o solo continua desprotegido, sofrendo a erosão laminar pelo vento. Ao longo da cerca – sisal. Foto tirada na época das chuvas.....	115
Foto 4.7-	Plantio abandonado de sisal em relevo plano. Toda a vegetação natural foi desmatada para este plantio e o solo exposto está sendo degradado pela erosão laminar. Foto tirada na época seca.....	116
Foto 4.8-	Plantio abandonado de sisal, completamente tomado pelas invasoras, representadas principalmente pela jurema e pelo marmeieiro em relevo plano.....	116

Foto 4.9-	Área de exploração do solo agrícola como material de construção.....	116
Foto 4.10-	Exploração do sisal.....	117
Foto 4.11-	Área de vegetação natural, sendo desmatada para a ocupação agrícola. Foto tirada na estação seca.....	117
Foto 4.12-	Aspecto de uma antiga área de desenvolvimento da pecuária, invadida pela Jurema. O solo praticamente sem cobertura pôr herbáceas e gramíneas, está sob ação da erosão laminar. A foto mostra parte de uma "clareira" de solo exposto e a vegetação invasora. Foto tirada na época da seca.....	118
Fotos 4.13 e 4.14	Aspecto da vegetação do Nível de Degradação Baixo Moderado na Serra das Onças. Foto tirada na época das chuvas.....	118
Fotos 4.15 e 4.16	Aspecto do garimpo de Columbita (A) e seus efeitos no meio ambiente (B). Foto tirada na época seca.....	118
Foto 4.17	Aspecto de ocorrências das árvores frutíferas (cajuzeiros e mangueiras) e a presença de coqueiro. Nota-se que o solo está completamente exposto, altamente vulnerável à erosão laminar, e em alguns pontos também à erosão por sulcos. Foto tirada na época seca.....	119
Fotos 4.18(A) e 4.19 (B)	Área de cultivo de milho e feijão na seca (A) e na época de chuva (B).....	120
Foto 4.20	Mancha de solo exposto em área agrícola. Foto tirada na época da chuva.....	120
Fotos 21 (A) e 22 (B)	Erosão do solo agrícola por sulco. Comparando-se A (foto da época seca) com B (foto da época chuvosa) verificamos que o sulco, após as chuvas mais intensas, se aprofundou.....	121
Foto 4.23	Exploração da vegetação natural em regeneração para fins domésticos.....	121
Foto 4.24	Vista da área agrícola. Mesmo estando na estação chuvosa, as chuvas não foram suficientes para o desenvolvimento das culturas.	122
Foto 4.25	Exploração do quartzo rosa como atividade alternativa de fonte de renda. Foto tirada na época das chuvas.	122
Foto 4.26	No primeiro plano. Área de pasto sendo invadida pela malva e por juremas. Ao fundo a vegetação natural na encosta da porção mais elevada do terreno. Foto tirada na época da chuva.....	123
Foto 4.27	A prática da conservação do solo por diques de pedra. Foto tirada na época das chuvas.....	123
Foto 4.28	O uso da cisterna e da energia eólica.....	123
Foto 4.29	Aspecto da área de ocorrência do Nível Moderado/Grave. Nota-se que a vegetação é aberta, com baixa densidade de elementos arbustivos. No primeiro plano observa-se a rarefação da cobertura do solo por gramíneas. Ao fundo, na encosta do relevo são também observadas áreas de solo exposto. Foto tirada na época seca.....	124

Foto 4.30	Aspecto geral da área de ocorrência do nível moderado a grave, tendo em destaque uma grande mancha de solo exposto. Foto tirada na época das chuvas.....	124
Foto 4.31	Detalhe de uma das manchas de solo exposto, evidenciando a pedregosidade alta. Foto tirada na época das chuvas.....	125
Fotos 4.32 e 4.33	Aspecto da área de ocorrência do nível grave na época seca (A) e na época das chuvas (B).....	125
Foto 4.33	Erosão profunda dos solos, uma das características da erosão deste nível.....	126
Foto 4.34	Área de atividade garimpeira, abandonada, intensificando a vulnerabilidade dos solos à erosão. Foto tirada na época seca.	126
Fotos 4.35 e 4.36	Aspecto da área de ocorrência do nível Muito Grave, na região da cidade de Picuí.....	127
Foto 4.37	Aspecto da degradação do solo pela formação de "voçorocas". Como o solo é raso, este tipo de erosão encontra resistência nas rochas do substrato rochoso, impedindo o seu rápido desenvolvimento. Foto tirada na época das chuvas.....	127
Foto 4.38	Aspecto geral do núcleo de desertificação na região da cidade de Picuí. Foto da época das chuvas.....	127
Foto 4.39	Exploração da argila e o uso de lenha na transformação da argila em tijolo.....	131
Foto 4.40	Exploração mineral de forma rudimentar.....	132
Foto 4.41	Conjunto de casas abandonadas, formando uma vila fantasma.	133
Foto 4.42	Residência abandonada, fato comum na zona rural do Município.	133
Foto 4.43	Lixão na periferia da Cidade, foco de diversas doenças e degradação do meio ambiente.....	134
Foto 4.44	Família residente no Lixão, fonte de renda, moradia e descaso social.....	134

*Já faz três noites
Que pro norte relampeia
A asa branca
Ouvindo o ronco do trovão
Já bateu asas
E voltou pro meu sertão
Ai, ai eu vou me embora
Vou cuidar da prantação*

*A seca fez eu desertar da minha terra
Mas felizmente Deus agora se alembrou
De mandar chuva
Pr'esse sertão sofredor
Sertão das muié séria
Dos homes trabaiador*

*Rios correndo
As cachoeira tão zoando
Terra moiada
Mato verde, que riqueza
E a asa branca
Tarde canta, que beleza
Ai, ai, o povo alegre
Mais alegre a natureza*

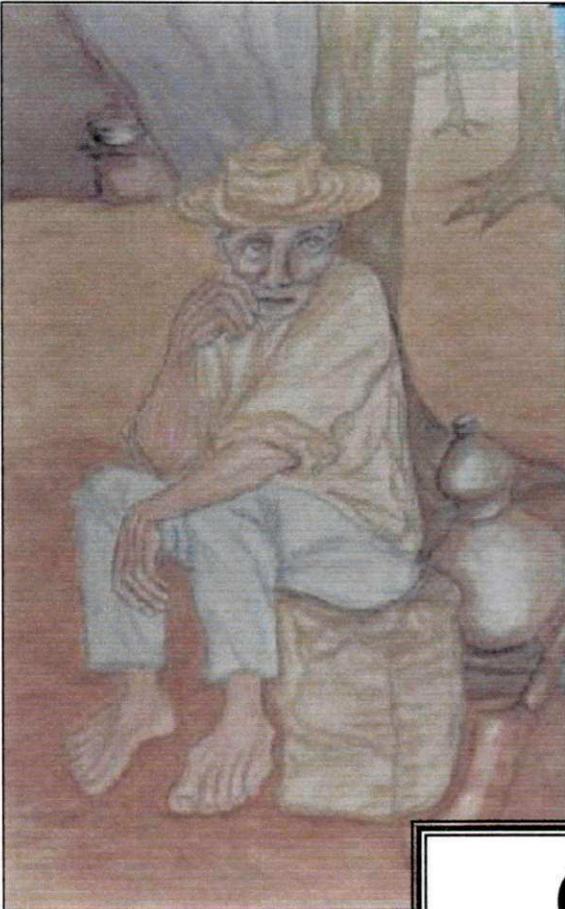
*Sentindo a chuva
Eu me arrescordo de Rosinha
A linda flor
Do meu sertão pernambucano
E se a safra
Não atrapaiá meus pranos
Que que há, o seu vigário
Vou casar no fim do ano.*

Luiz Gonzaga / Zé Dantas
A Volta da Asa Branca

Este trabalho teve como principal objetivo produzir informações científicas novas sobre a evolução das ameaças, vulnerabilidades e padrões de risco a desastres dos eventos ENOS no Município de Picuí - Paraíba, nos processos sociais, econômicos, territoriais, políticos e ambientais. No estudo desses processos, além dos parâmetros utilizados, como densidade populacional, uso agrícola, produção agropecuária, solo, ecologia, foram feitas 153 entrevistas através de questionários, por amostragem, correspondendo a 11,33% da população rural. As informações obtidas, associadas a dados bibliográficos, carta topográfica e produtos de sensores remotos, possibilitaram a estruturação de uma base de dados georreferenciados. O cruzamento dos dados levantados com o auxílio dos *softwares* DesInventar e SPRING, possibilitou a obtenção de mapas temáticos, planilhas e uma discussão do quadro socioeconômico e ambiental da área em estudo, revelando que o Município possui um quadro grave socioeconômico, refletindo no desenvolvimento local. Em termos ambientais foram definidos 3 núcleos de desertificação que juntos ocupam uma área de 20,85 km² (3 % do município). As causas destes núcleos de desertificação estão relacionados a ação antrópica e a fenômenos naturais (El Niño e La Nina) ou aos dois simultaneamente. Assim a preocupação dá-se em decorrência do arrasto das terras férteis, formando um quadro de degradação quase que irreversível. O meio torna-se um ambiente incapaz de produzir, tornando esta área cada vez mais difícil de ser habitada. A situação é preocupante, pois as zonas mais degradadas coincidem com áreas onde a pobreza e a miséria, são pontos integrantes da realidade da população local, impulsionada por inúmeros fatores de ordem política, social, cultural e climática.

Abstract

The main objective of this work was to produce new scientific information on the evolution of the hazard, vulnerability and risk patterns associated with ENSO disaster risks on the social, economic, territorial and political processes in the municipality of Picuí in the State of Paraíba. In the study of these processes, beside the used parameters such as population density, agricultural land use cattle raising, farming production, soil, ecology, were applied 146 questionnaires, by sampling, corresponding to 11% of the rural population. The information obtained, associated with the bibliographical data, topographical and thematic maps and remote sensing products permitted to create a geo-referenced database. The data overlap in DesInventar and SPRING software's resulted in thematic maps, tables and in a socioeconomic and environmental pattern of the study area revealing that the municipality has a very serious socioeconomic situation, reflecting in the local development. Relating to the environment, three desertification nuclei had been defined which together occupy an area of 20,85 km² (3 % of the territory of the municipality). The causes of these desertification nuclei are related to the human activities and to the climate changes (ENSO) or to the both simultaneously. Thus, the concern is about the dragging of fertile lands, forming a picture of almost irreversible degradation. The ambient incapable to produce becomes an area each more time difficult of being inhabited. The situation is quite preoccupying as the more degraded zones coincide with areas where the poverty and the misery, are integrant parts of the reality of the local population, stimulated by innumerable factors related political, social, cultural and climatic order.



Capítulo I

INTRODUÇÃO

1. Apresentação

Este trabalho compreendeu as atividades desenvolvidas pelo projeto Gestão de Riscos a Desastres ENSO na América Latina: Proposta de Consolidação de uma REDE Regional de Pesquisa Comparativa, Informação e Capacitação desde uma Perspectiva Social desenvolvido por LA RED¹. O projeto de LA RED é parte do Programa de Redes de Pesquisa Cooperativa (CRN), do Instituto Inter-Americano para a Pesquisa sobre as Mudanças Globais (IAI) e corresponde ao tema "Avaliação Integrada, Dimensões Humanas e Aplicações" da Agenda do IAI.

Nas últimas três décadas, a América Latina e o Caribe, têm sofrido impactos de mais de mil grandes eventos e dezenas de milhões de outros de menor magnitude. Durante este período, tem havido um acelerado aumento nas perdas associadas aos desastres. Seu impacto sobre o desenvolvimento nacional causa problemas significativos, necessitando maior atenção nos recursos econômicos para um desenvolvimento social mais produtivo (EIRD, 2000).

Os desastres ambientais podem ser traduzidos pela dilapidação e crescente escassez dos recursos naturais em decorrência, quase sempre, das ações antrópicas associadas a fenômenos naturais como o El Niño, exigindo rapidez e eficiência nas intervenções. Neste sentido, o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o monitoramento dos problemas ambientais e ou a elaboração de levantamentos e prognósticos capazes de prevenir ou minimizar os impactos ambientais, são de fundamental importância para equacionar o binômio: "Desenvolvimento e equilíbrio ambiental".

¹ LA RED – Rede de Estudos Sociais para a Prevenção de Desastres na América Latina.
<http://www.ensolared.org.pe/>

A Paraíba é o Estado que possui o maior percentual de área com nível de desertificação muito grave (29%), afetando o dia-a-dia de mais de 653 mil pessoas. Pouco mais de 70% do território paraibano, onde residem 1,66 milhão de pessoas, são afetados pelo problema (Monteiro 1995). O Estado tem a maior parte do seu território localizado na região semi-árida (cerca de 77%). Com frequência, esta região sofre os efeitos das estiagens prolongadas e calamitosas que afligem periodicamente o nordeste brasileiro (PEASA/UFPB, 1994). O fenômeno da seca tem se constituído no principal problema do semi-árido do Nordeste, provocando o desequilíbrio do sistema produtivo rural e a migração das populações desamparadas em direção aos núcleos urbanos mais desenvolvidos (Leite, 1985).

O Seridó é uma das regiões mais erodidas no Nordeste (Duque, 1980). O sobrepastoreio, a alta densidade populacional registrada em várias localidades, os constantes desmatamentos e o manejo ambiental sem planejamento faz com que enfrente sérios problemas de erosão e redução da fertilidade potencial dos solos (Monteiro, 1995).

Em agricultura, o risco do negócio é composto por tipos e fontes diferentes. Destacam-se:

1. risco de produção, que decorre principalmente da variabilidade climática na estação de crescimento;
2. risco de mercado, resultante da variabilidade de preços;
3. risco institucional, que tem por origem a mudança de regras previamente vigentes (leis, impostos, tarifas importação/exportação, entre outros);
4. risco pessoal, associado à natureza humana (doença, morte, divisão de sociedades, entre outros).

Os somatórios desses componentes formam o risco na agricultura. A variabilidade climática não prevista pode ser considerada como a principal causa de risco para produzir (Cunha, 1995).

O fenômeno El Niño (El Niño Oscilação do Sul – ENOS), está entre os indicadores de variabilidades climáticas na escala estacional (100 dias) e na escala interanual (1000 dias) mais estudado no mundo. O monitoramento e as previsões desse fenômeno, hoje disponíveis, vislumbram a utilização das

informações para o planejamento de atividades futuras e em particular na agricultura das regiões afetadas (Cunha, 1998).

O fenômeno El Niño, está diretamente relacionado com alterações nas temperaturas do Pacífico equatorial. Tem sido observado que os El Niño's das últimas décadas apresentaram intensidade maior do que eventos anteriores e, que no Nordeste é na dimensão geoambiental, que as vulnerabilidades regionais se manifestam de modo mais grave. Inversamente é de se registrar os impactos negativos das estiagens prolongadas que atingem a produção agropecuária, a população e a economia regional em seu conjunto (Brasil, 1997).

1.1.1- Objetivos

1.1.1.1- Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal produzir informações científicas novas sobre a evolução das ameaças, vulnerabilidades e padrões de risco associado ao ENOS no Município de Picuí, na Microrregião Homogênea do Seridó Oriental Paraibano, nos processos sociais, econômicos, territoriais, político e ambientais que estão na base desses riscos, bem como suas causas e efeitos para o período de 1970 a 2000.

1.1.1.2- Objetivos Específicos

- Levantamento de dados relacionados ao evento ENOS, junto à comunidade urbana e rural, órgãos de pesquisas oficiais e ONGs;
- Avaliação do efeito sócio-econômico-ambiental do evento ENOS;
- Cruzamento das informações obtidas, para a geração de resultados em forma de mapas temáticos, tabelas e gráficos estatísticos, utilizando os *softwares* Desinventar e SPRING;

1.1.1.3- Metas

- Levantamento e análise dos dados climatológicos;
- Análise da evolução dos dados demográficos;
- Análise da evolução da produção agropecuária e de suas relações com as mudanças globais;
- Elaboração do questionário para o diagnóstico socioeconômico e ambiental;
- treinamento dos agentes comunitários de saúde (ACS) na aplicação do questionário;
- 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;
- 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.

1.2- Localização da área de estudo

O município de Picuí, com uma área territorial de 693,2 km² (1,22% da área estadual), localiza-se na Mesorregião da Borborema, Microrregião do Seridó Oriental Paraibano. As coordenadas da sede municipal, cidade de Picuí são: S 6°30'34" e W 36°20'57". O município limita-se a Norte, com o Estado do Rio Grande do Norte, a Sul, com o município de Nova Palmeira, a Leste, com os municípios de Nova Palmeira, Cuité e Baraúnas, e a Oeste, com o município de Frei Martinho e com o Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1.1).

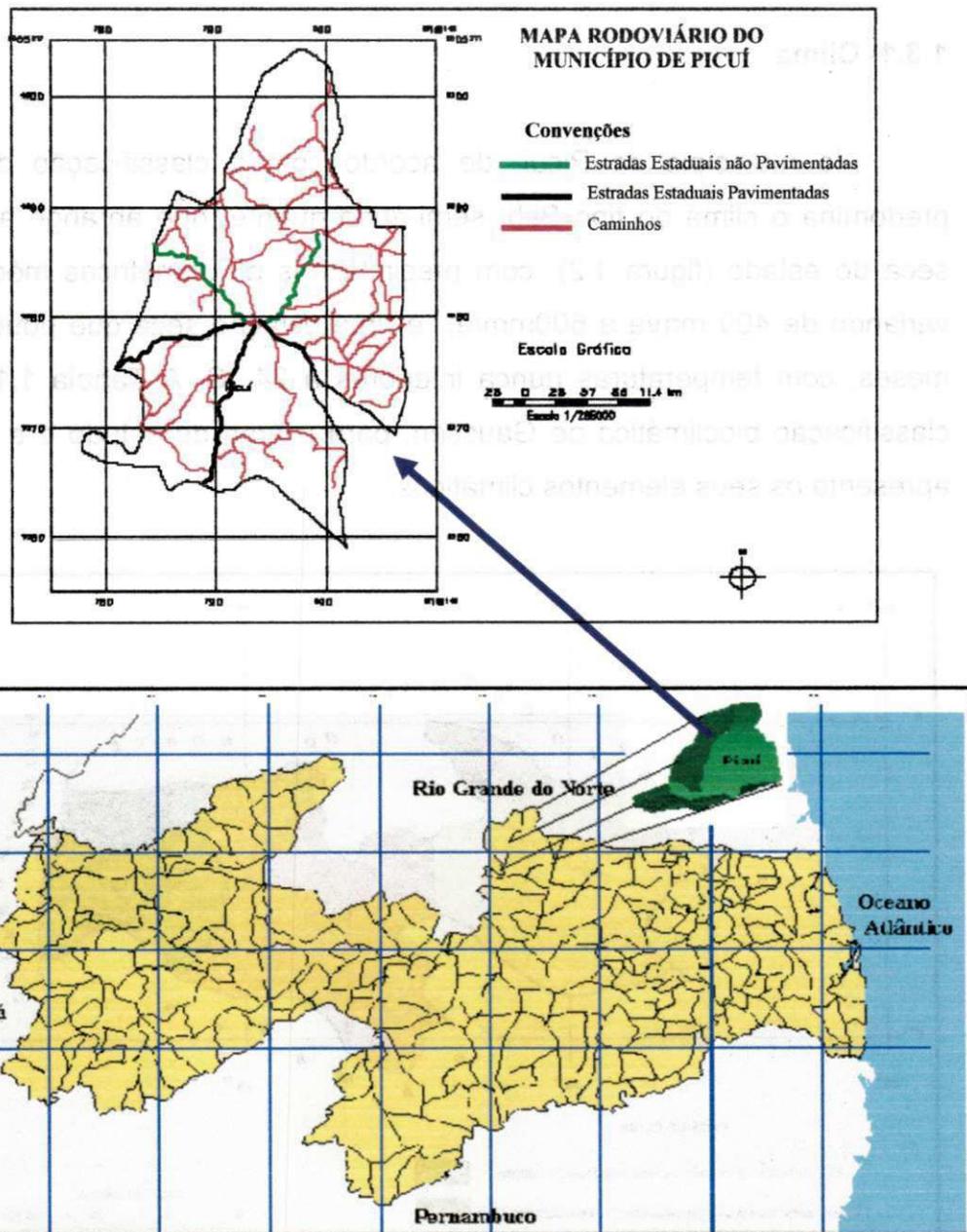


Figura 1.1- Localização da Área de Estudo. Em destaque o Mapa Rodoviário do Município. Fonte: Mapa da Divisão Municipal do Estado da Paraíba (FIBGE, 1989).

1.3- Quadro Natural da Área de Estudo

1.3.1- Clima

No município de Picuí, de acordo com a classificação de Köppen, predomina o clima do tipo Bsh: semi-árido quente, que abrange a área mais seca do estado (figura 1.2), com precipitações pluviométricas médias anuais variando de 400 mm/a a 600mm/a, e uma estação seca que pode atingir 11 meses, com temperaturas nunca inferiores a 24 °C. A Tabela 1.1, mostra a classificação bioclimática de Gaussen, para a área de estudo e a Tabela 1.2 apresenta os seus elementos climáticos.

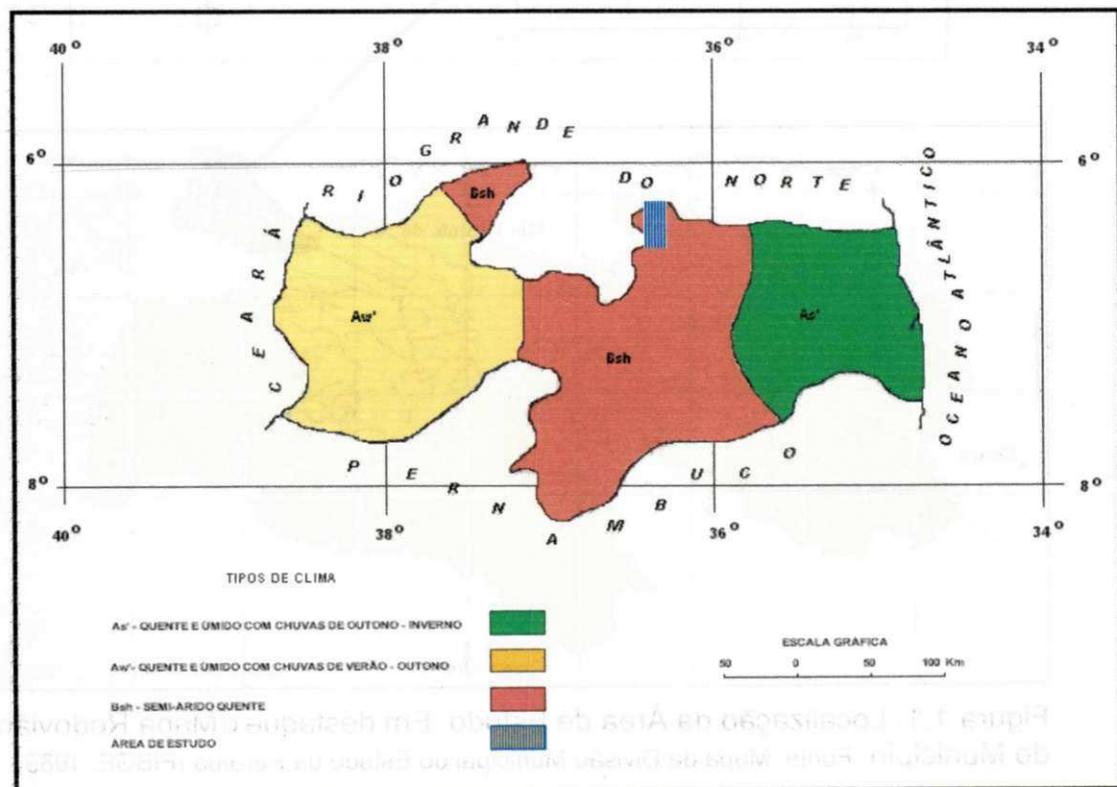


Figura: 1.2 - Classificação Bioclimática de Köppen. Fonte: Brasil (1972).

Tabela 1.1- Classificação bioclimática de Gaussen, para o Município de Picuí.

TIPO	DESCRIÇÃO
2b	Subdesértico quente de caráter tropical equatorial, com índice xerotérmico entre 200 e 300 e períodos secos variando de 9 a 11 meses.
4aTh	Termoxeroquimênico acentuado-tropical quente de seca acentuada, com estações secas longas, de 7 a 8 meses e índice xerotérmico entre 150 e 200.
3bTh	Termomediterrâneo médio (Mediterrâneo quente ou Nordeste de seca média), com estações secas variando de 7 a 8 meses e índice xerotérmico entre 150 e 200.

Fonte: Brasil (1972)

Tabela 1.2- Elementos climáticos do Município de Picuí.

Precipitação *I (mm)	Temperatura* (°C)	Evapotranspiração** (mm)	Deficiência Hídrica** (mm)
377,03 ¹	26,5	1.660,0	1282,97

Fonte: Paraíba (1980) * - valores médios anuais ** - valores anuais
¹ - precipitação média para o período estudado

1.3.1.3 - Índice de Aridez

O Plano de Ação de Combate à Desertificação das Nações Unidas - PACD, define o grau de aridez, como sendo a relação da quantidade de água precipitada (P) pela perda máxima possível pela Evapotranspiração Potencial Anual (ETP).

A fórmula (1) proposta por Thornthwaite, posteriormente ajustada por Penman, define o índice de aridez, para uma determinada região. A tabela 1.3 apresenta a Categoria Climática e o Índice de Aridez adotada pelo PACD.

Tabela 1.3 - Relação entre Precipitação Média e Evapotranspiração Potencial Anual de Thornthwaite

Categorias Climáticas	Índice de Aridez
Hiper-árido	P/ETP <0,03
Árido	P/ETP 0,03 – 0,20
Semi-árido	P/ETP 0,21 – 0,50
Subúmido seco	P/ETP 0,51 – 0,65
Subúmido e úmido	P/ETP >0,65

Fonte: Boletim de Controle da Desertificação (1995) modificado.

O índice de aridez para o município de Picuí calculado pela fórmula (1), para uma precipitação média anual de 377,03mm e uma Taxa de Evapotranspiração Média Anual de 1660 mm, obtemos o valor de 0,22, que comparado aos dados da Tabela 1, classifica o clima do município como semi-árido. Este valor está muito próximo do limiar entre o árido e semi-árido.

$$IA = P/ETP \quad (1)$$

Onde:

IA – índice de aridez

P – precipitação média anual

ETP – valor anual da evapotranspiração

1.3.2- Vegetação

A vegetação do seridó paraibano (figura 1.3) é predominantemente arbustiva, de porte baixo e aberta, às vezes com um substrato rico em cactáceas e bromeliáceas. Desenvolve-se em solos rasos e secos, muito erodidos, predominantemente Neossolos Litólicos, em substrato cristalino representado por gnaisses, migmatitos, granitos, micaxistos, e outros. As espécies vegetais em sua maioria perdem as folhas durante os períodos de estiagens (Duque, 1980) e estão representadas por:

- caatinga hiperxerófila, com maior proporção, ocorre onde predomina os bioclimas de Gaussen 2b e 4aTh,
- caatinga hipoxerófila, em menor proporção em zonas de clima menos seco, ocorre nas áreas onde domina o bioclima de Gaussen 3bTh, (Brasil, 1972).

A caatinga hiperxerófila apresenta porte arbustivo, com densidade variável, na maioria das vezes com substrato representado por cactáceas e bromeliáceas, sendo as espécies mais comuns encontradas o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*); xique-xique (*Pilocereus gounellei*); faveleiro (*Cnidoscolus phyllacanthus*); macambira (*Bromelia laciniosa*); quixabeira (*Bunelia ertorum*); coroa-de-frade (*Melocactus sp*); pinhão brabo (*Jatropha pohliana*); jurema preta (*Mimosa hostilis*); catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*);

entre outras, intercaladas com substrato graminoso ralo dominado por capim panasco (Brasil, 1972).

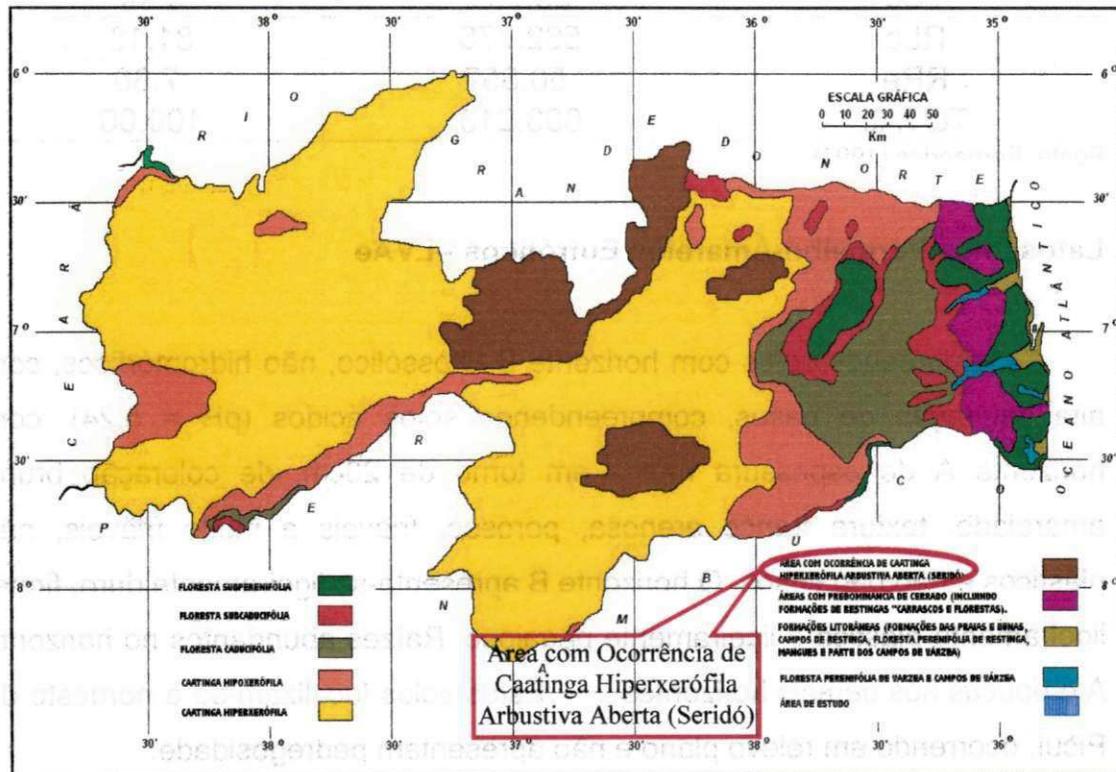


Figura 1.3 - Tipos de Vegetação no Estado da Paraíba.

Fonte: Brasil (1972)

A caatinga hipoxerófila ocorre em áreas onde o clima é mais ameno e possui porte que varia deste arbóreo-arbustivo até sub-arbustivo xerófilo. As espécies mais comuns encontradas são: catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*); macambira (*Bromelia laciniosa*); jurema (*Mimosa sp*); canafistula (*Cassia excelsa*); umbuzeiro (*Spondias tuberosa*); braúna (*Schinopsis brasiliensis*); xique-xique (*Pilocereus gounellei*); aroeira (*Astronium urundeuva*); juazeiro (*Ziziphus joazeiro*); mandacaru (*Cereus jamacaru*) e marmeleiro (*croton sp*) (Brasil, 1972).

1.3.3- Solos

De acordo com Fernandes (1997), no Município de Picuí os solos estão representados por 4 classes, para as quais determinou-se a área de abrangência e o percentual em relação à área estudada (Tabela 1.4).

Tabela 1.4 - Classes de Solos do Município de Picuí.

Classe de Solo	Área (Km ²)	%
LVAe	55.987	8.08
TCo	23.791	3.44
RLc	562.776	81.18
RRe	50.657	7.30
TOTAL	693.213	100,00

Fonte: Fernandes (1997).

Latossolos Vermelho-Amarelos Eutróficos - LVAe

Compreende solos com horizonte B latossólico, não hidromórficos, com alta saturação de bases, compreendendo solos ácidos (pH = 5,24), com horizonte A de espessura média em torno de 26cm, de coloração bruno amarelado, textura franco arenosa, porosos, friáveis a muito friáveis, não plásticos e não pegajosos. O horizonte B apresenta-se ligeiramente duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso. Raízes abundantes no horizonte A e poucas nos demais horizontes. Estes solos localizam-se a nordeste de Picuí, ocorrendo em relevo plano e não apresentam pedregosidade.

Luvisolos Crômicos Órticos Vérticos - Tco

Compreende solos intermediários para VERTISSOLO, com horizonte argílico (B textural), apresentando atividade de argila mais alta (valor T no horizonte B_t para 100 g de argila, após correção para carbono, de 55 a 90mE). Em virtude do tipo de argila ser 2:1, normalmente, estes solos durante o período seco apresentam um acentuado fendilhamento entre os agregados estruturais e uma estrutura prismática e/ou em blocos angulares, moderada a fortemente desenvolvida no horizonte B_t. Apresentam elevada saturação de bases (V%), horizonte A fracamente desenvolvido e mudança textural abrupta do A para o B_t. Geralmente são severamente erodidos, podendo também apresentar erosão laminar moderada, em sulcos rasos repetidos com frequência ou ocasionalmente e pequenas voçorocas, localizadas em geral nas partes baixas de encostas. Na área de estudo, a vegetação predominante é a caatinga hiperxerófila, com relevo suave ondulado, onde as principais restrições ao aproveitamento agrícola, relacionam-se com a presença de

argilas expansivas, as condições de drenagem e as más propriedades físicas, aliadas a pedregosidade e forte escassez d'água. São melhores aproveitados para pecuária, com plantio de pastagens artificiais resistentes à seca, podendo, entretanto, serem cultivados com algodão arbóreo e algumas culturas de subsistência no período de inverno.

Neossolos Litólicos Eutróficos Típicos - RLe

Compreendem solos pouco desenvolvidos; rasos a muitos rasos, pedregosos, com espessuras iguais ou inferiores a 39cm, apresentando um horizonte A fraco, de textura arenosa e/ou média, estrutura fracamente desenvolvida, baixo teor de matéria orgânica, moderadamente ácido a ácido (pH = 4,5 - 6,11), sendo considerados Eutróficos por apresentarem saturação de bases maior que 50%, estando geralmente associados a afloramentos de Rocha.

Estes solos ocorrem compreendem duas fases, observadas em relevo suave ondulado a fortemente ondulado; ambas com forte pedregosidade e rochosidade.

Neossolos regolíticos Eutróficos Típicos - RRe

Compreende solos pouco desenvolvidos, muito arenosos, muito porosos, medianamente profundos ou profundos, com seqüência de horizontes A/C. São solos ácidos (pH entre 4,72 - 5,25), excessivamente drenados susceptíveis à erosão, ocorrendo em relevo plano a suave ondulado sendo originados a partir de material proveniente do granito e gnáisse. A Figura 1.4 apresenta o Mapa Semidetalhado de Solos do Município de Picuí-Pb.

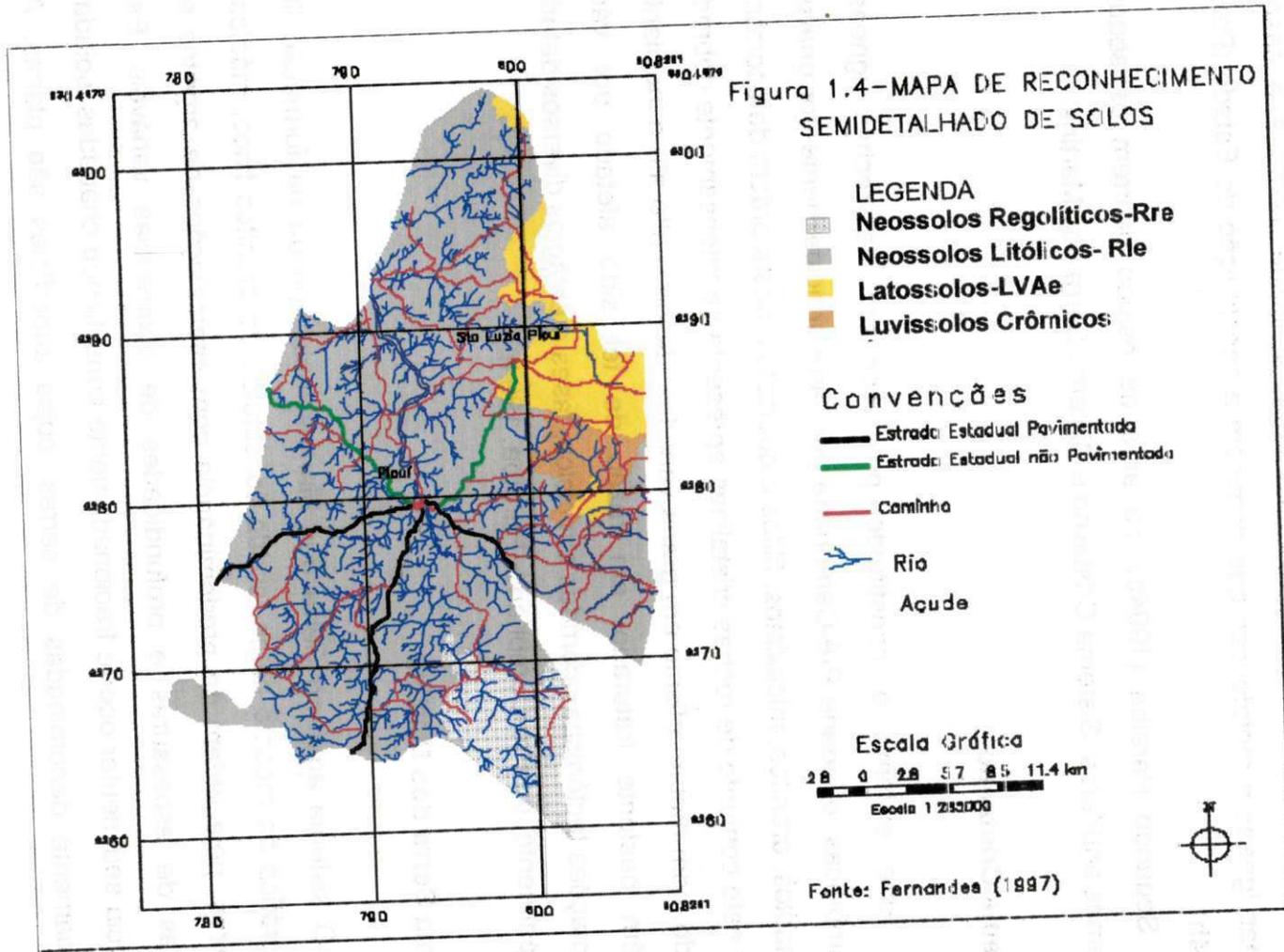
1.3.4- Recursos Hidricos

1.3.4.1- Águas Superficiais

A Bacia do Rio Seridó (sub-bacia do rio Piranhas) está situada nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Sua superfície na Paraíba é de

3.396km². Divide-se em duas partes, denominadas de Setor Leste (com 1.942 Km²) e de Setor Oeste (com 1.454 km²). A porção situada no estado da Paraíba limita-se com a bacia do rio Jacu, a leste; com as bacias dos rios Espinharas e do Taperoá, a sul; e com a bacia do Médio Rio Piranhas, a oeste e ao Norte com o Rio Grande do Norte. O rio Seridó nasce na Paraíba, a oeste do Planalto da Borborema, nas imediações da Serra do Caideiro e conflui para o Piranhas-Açu, no Estado do Rio Grande do Norte (Paraíba, 1994a).

A área de estudo compreende parte do setor leste da bacia do rio Seridó no Estado da Paraíba, constituída basicamente pelas suas cabeceiras e pelas micro-bacias dos afluentes da margem direita, que o alcançam no Estado do Rio Grande do Norte. Por ordem decrescente de importância, destacam-se o rio Picuí e os riachos Quinturará, das Vazantes, Olho D'água entre outros, todos de regime temporário (Paraíba, 1994a).



1.3.4.2- Águas Subterrâneas

Os recursos de água subterrânea no estado da Paraíba resultam da interação do clima e seus elementos com a fisiografia do Estado, onde influi sobremaneira a sua constituição geológica. Desta forma, não há condição de formação de grandes mananciais, pois tanto as condições climáticas são adversas, quanto desfavorável é a fisiografia estadual, representada por solos pouco espessos, cobertura vegetal rala e de pequeno porte e formações rochosas de baixíssima ou nenhuma permeabilidade, como é o caso das rochas ígneas e metamórficas que dominam a constituição do Estado (Paraíba, 1994b).

Segundo Paraíba (1994b), na área de estudo ocorrem os seguintes sistemas aquíferos: Sistema Cristalino e Sistema Serra dos Martins.

Sistema Cristalino

Este sistema é constituído pelo conjunto de rochas ígneas e metamórficas, de idade Pré-Cambriana, formada principalmente por gnáisses, migmatitos, granitos, micaxistos, filitos e quartzitos, nesta ordem de ocorrência. Todo este conjunto de rochas cristalinas apresenta-se intensamente dobrado e falhado, com metamorfismo em graus variados, desde o alto até o incipiente e também bastante fraturado, em razão de ter sido afetado por várias deformações tectônicas ocorridas em ciclos, fases e estágios diversos datados, principalmente, do Pré-Cambriano (Paraíba, 1994b).

Sistema Serra dos Martins

O sistema aquífero Serra dos Martins, está contido na formação lito-estratigráfica do mesmo nome, sendo constituído de arenitos finos, médios e grosseiros, pela ordem de predominância com intercalações de argilitos em camadas de espessuras e profundidades de ocorrências variáveis. Esta seqüência sedimentar ocorre fracionadamente constituindo chapadas isoladas, impropriamente denominadas de serras, cujas superfícies são planas. As

rochas que lhes servem de substrato são aquelas formadoras do cristalino Pré-Cambriano (Paraíba, 1994b).

1.3.5- Geomorfologia

De acordo com Brasil (1972) a área de estudo encontra-se inserida no Planalto da Borborema que apresenta as seguintes unidades morfológicas: a) Superfície do Planalto ou Superfície dos Cariris (domínio de relevo suave ondulado e ondulado), b) Restos de Capeamento Sedimentar Elevados (relevo plano) e c) Outras Áreas Cristalinas Elevadas – Inclusão de Maciços Residuais e Inselbergues.

1.3.6- Degradação Ambiental

O Nordeste possui uma área de 393.897km² enquadrada no nível de degradação ambiental moderado; 81.870 km² no nível grave e 98.595 km² no nível muito grave. Os quatro núcleos de desertificação identificados até o momento ocupam uma área de 18.743,50km², e se localizam na região do Seridó no Rio Grande do Norte a noroeste da área de estudo, em Gilbués no Piauí, em Irauçuba no Ceará e em Cabrobó em Pernambuco (Projeto BRA/93/036, 1997).

A retirada de lenha da caatinga na Microrregião do Seridó Paraibano para a venda para olarias e panificadoras locais, ou para outros estados, tem contribuído muito para acelerar o processo de desertificação e o assoreamento de rios e outros corpos d'água (PRODER, 1996).

Este desmatamento tem provocado de imediato sérios problemas de erosão tanto na época seca, pela erosão eólica², muito comum na região devido aos constantes ventos e às inúmeras áreas de solos expostos acarretando a perigosa erosão laminar. No período chuvoso as grandes enxurradas ocasionam a erosão hídrica³, formando sulcos⁴ e em muitos

² Erosão eólica - processo que consiste na desagregação e remoção de fragmentos e partículas de solo e rocha pela ação combinada do vento e da gravidade. <http://www.pr.gov.br/mineropar/termos.html>

³ Erosão hídrica (ou pela água) - processo que consiste na desagregação e remoção de solo, fragmentos e partículas de rochas, pela ação combinada da gravidade e da água precipitada e de escoamento. Manifesta-se na forma de erosão laminar, sulcos, ravinas, boçorocas, "piping" (erosão interna). <http://www.pr.gov.br/mineropar/termos.html>

lugares as voçorocas⁵, sofrendo esta área um intenso processo erosivo, acelerado pela ação antrópica (Cândido, 2000).

Cândido op.cit. identificou na área de estudo quatro níveis de degradação ambiental:

□ Nível de degradação baixo:

- Relevo plano, suave ondulado a ondulado;
- Solos dominantes: latossolos;
- Uso da terra: agricultura;
- Vegetação: vegetação natural (em número não muito expressivo devido ao uso intensivo do solo na agricultura).

□ Nível de degradação moderado:

- Relevo suave ondulado, ondulado a forte ondulado;
- Solos dominantes: Neossolos regolífticos e Neossolos litólicos;
- Uso da terra: agricultura, pastoreio e extração de lenha;
- Vegetação: pastagem nativa, palma forrageira, vegetação natural (caatinga semidensa a aberta).

□ Nível de degradação grave:

- Relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso;
- Solos dominantes: Neossolos litólicos;
- Uso da terra: pastoreio, mineração;
- Vegetação: vegetação natural (caatinga aberta à rala), pastagem natural, palma forrageira.

□ Nível de degradação muito grave:

- Relevo: forte ondulado a montanhoso;
- Solos dominantes: Neossolos litólicos;
- Uso da terra: pastoreio, mineração;
- Vegetação: vegetação natural (caatinga muito rala).

As atividades de mineração, pela prática da garimpagem, também contribuem para o avanço da erosão, ocasionando prejuízos a todas as áreas

⁴ Sulco – A erosão em sulcos é a remoção de solos causada por vários cortes de pequenas dimensões, canais conspícuos, onde a *runoff* é concentrada. Os pequenos canais podem ser facilmente corrigidos pelo cultivo (http://geodesia.ufsc.br/Geodesiaonline/ARQUIVO/COBRAC_2000/130/130.htm)

⁵ Voçoroca – Escavação ou rasgo do solo ou de rocha decomposta, ocasionada pela erosão do lençol de escoamento superficial (Guerra, 1978, in: http://www.redeambientalri.kit.net/dic_amb/s.htm). As erosões em voçorocas: a água corta profundamente o solo, ao longo da linha de fluxo. Os canais resultantes desse tipo de erosão não pode ser ordinariamente corrigidos para o cultivo, e pode ficar impossível a utilização de maquinaria (Dregne, 1983; USDA, 1993; Mainguet, 1994).

circunvizinhas (Franco, 1998). A exploração de minério a céu aberto na região do Seridó já está se esgotando, sendo mais recentemente, feita através de túneis e galerias que se aprofundam a mais de cem metros no subsolo (Andrade, 1994).

1.4- Aspectos Econômicos

1.4.1. Agricultura

O clima é um dos fatores limitantes ao desenvolvimento agrícola da área de estudo, devido à baixa precipitação pluviométrica e a irregularidade em sua distribuição. É necessário destacar que determinadas culturas adaptam-se a essas condições atmosféricas, constituindo alternativas de vital importância para a região. Dentre elas, podem ser destacadas o algodão herbáceo, a palma forrageira e o sisal, distribuídas na área em diferentes classes de solos.

As principais culturas são as de subsistência principalmente milho, feijão e fava, plantadas em consórcio. Para o agricultor, este procedimento corresponde a uma forma de otimização do uso de poucas terras disponíveis para o cultivo, ora por absoluta escassez de terrenos apropriados ao plantio, ora por inacessibilidade e falta de domínio sobre a terra.

Os solos de textura leve e, por conseguinte, com maior infiltração, são os mais cultivados, normalmente com sisal. Todavia, os procedimentos tecnológicos adotados não parecem ter como preocupação perspicua, um melhor aproveitamento das chuvas, o que agrava ainda mais o quadro da produção agrícola. A Tabela 1.5 apresenta as principais culturas produzidas no Município.

Tabela 1.5 - Principais culturas produzidas no Município no ano 1999.

Produtos	Área Plantada/Ha	Área Colhida/Ha	Unidade	Produção*
Feijão Grão	1.400	1.400	Tonelada	280
Milho Grão	500	430	Tonelada	140
Sisal Fibra	2.000	2.000	Tonelada	1.400
Algodão Arb.	-	-	Tonelada	-
Batata doce	50	50	Tonelada	200
Mandioca	60	60	Tonelada	480
Coco Baia F.	3	3	1000 frutos	9
Manga Frut.	25	25	1000 frutos	1.500

* por ha

Fonte: FIBGE (2001)

O processo produtivo se desenvolve através da mão-de-obra familiar, com predominância da utilização da mecanização à tração animal e, em menor escala, a tração mecânica (PRODER, 1996).

1.4.2. Agroindústria

As 27 casas de farinha espalhadas pelo município, constituem a única alternativa de beneficiamento de produtos agrícolas. Ultimamente, e em consequência da escassez de chuvas, houve uma queda na produção da cultura da mandioca, reduzindo essa matéria-prima e praticamente paralisando a atividade (PRODER, 1996).

Sisal

O município de Picuí já foi considerado o maior produtor de sisal do estado da Paraíba, em 1996 possuía uma área de 8.400 hectares, empregando direta e indiretamente cerca de 8.000 pessoas desde os trabalhos do campo até o desfibramento e serviços de beneficiamento com uma produção de 4,2 mil toneladas de fibra, representando aproximadamente 30% das 14 mil toneladas que o estado produz anualmente, hoje esta produção sofreu uma queda acentuada, como pode ser visto na Tabela 1.5.

O sisal, uma planta xerófila, é uma das culturas agrícolas que mais se adaptou à microrregião. Produz um tipo de fibra, muito resistente, tendo enormes vantagens com relação às fibras sintéticas, por ser biodegradável e, justamente nesse momento atual, em que tanto se decantam os apelos ecológicos (PRODER, 1996) esta cultura entrou em decadência no município.

1.4.3. Pecuária

Até os anos de 1996/1997, a atividade pecuária desenvolvida no município tinha na bovinocultura sua maior relevância. O Município de Picuí era conhecido como a terra da carne de sol. A criação de caprinos, ovinos, suínos, asininos, muares e eqüinos sempre foi caracterizada por uma baixa produção. A partir da década de 90, e influenciada pelas mudanças climáticas, a avicultura se desenvolveu, e tem ocupado um lugar de destaque na produção

animal. A Tabela 1.6 ilustra a situação dos principais rebanhos do Município, para o período 1995/1999.

Tabela 1.6 - Principais Rebanhos do Município de Picuí.

Rebanho	1995 (Cabeças)	1996 (Cabeças)	1997 (Cabeças)	1998 (Cabeças)	1999 (Cabeças)
Bovinos	2.978	8.030	5.462	2.185	2.100
Suínos	1.214	967	700	280	415
Caprinos	1.587	1.640	1.011	1.150	1.553
Ovinos	1.647	2.182	927	980	1.275
Aves	20.812	15.700	15.312	19.650	10.829
Equinos	77	180	119	100	105
Asininos	656	930	672	670	730
Muarcos	205	165	97	67	80

Fonte: FIBGE (2001)

1.4.4. Produção Mineral

O município de Picuí destaca-se como principal centro de comércio de minério. A porção oriental do Seridó, que se estende de Picuí até Juazeirinho, se sobressai por apresentar a maior concentração de ocorrências de minerais de pegmatito do estado. Distingue-se, sobretudo, a tantalita, a columbita, a cassiterita e o berilo, cujo maior número de jazidas acha-se localizado nos municípios de Frei Martinho, Picuí, Pedra Lavrada, Nova Palmeira e Juazeirinho (Moreira, 1989). A mineração cresce em importância, sobretudo durante as secas quando o garimpo passa a ser uma alternativa de trabalho regional, desempenhando importante papel na fixação da população no município.

As indústrias de transformação de argila (tijolo e telha) que de certa forma, têm uma grande representatividade econômica, participam expressivamente no mercado de trabalho e na renda regional (PRODER, 1996).

A CDRM (Companhia de Desenvolvimento dos Recursos Minerais), até 1995, registrou no município de Picuí as seguintes ocorrências minerais: berilo (30), bismuto (2), feldspato (36), mica (36), columbita/tantalita (32), espodumênio (1), cassiterita (12), scheelita (12), ambligonita (1), além de várias ocorrências de quartzo rosa e de gemas associadas às ocorrências acima, com destaque para a água marinha, a turmalina, a amazonita, a granada e a ametista. Os principais minérios explorados no município, ainda por métodos

primários (garimpo), são: columbita, berilo, cobre, mica, estanho, ambligonita e xeelita (PRODER, 1996). Cabe ressaltar que até o presente momento não houve um trabalho de avaliação das ocorrências minerais do município, para a determinação de suas extensões e da respectiva cubagem. Algumas pequenas ocorrências, exploradas por garimpeiros, já se exauriram, sem deixar registros sobre a produção, o que significa perdas de divisas para o município e para o estado. Praticamente toda a produção mineral do município é vendida para atravessadores.

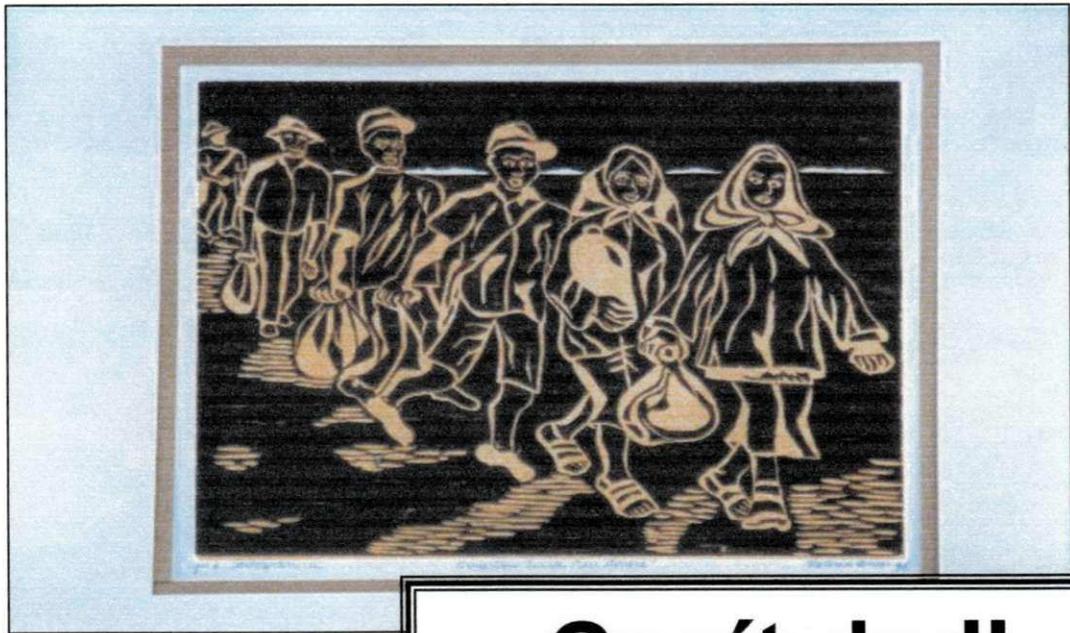
1.5 - Resumo Histórico do Município⁶

O início da colonização do Seridó Paraibano se deu a partir dos meados do século XVII e início do século XVIII. A economia era baseada na pecuária. O povoamento da região ocorreu onde hoje se encontra o município de Pedra Lavrada. No local, onde está a Matriz da sede do Município, ficava o curral da fazenda Lázaro José Estrela. O nome inicialmente dado à região foi o de Pucuhy, em homenagem a uma pomba, assim denominada pelos indígenas, que com frequência visitava uma cacimba ali construída. Depois o nome teve sua ortografia mudada para Picuhy – uma palavra composta unindo Pico (da serra da Malacacheta) ao hipsione (Y), forma da confluência dos rios, onde se encontrava o poço. O primeiro desastre na região foi relacionado a grande epidemia de cólera-morbo que afetou o Estado da Paraíba em 1856. Esta catástrofe marcou o início das edificações, com a construção da Igreja em louvor a São Sebastião, como promessa da população para que o santo terminasse com a epidemia. Contam os antigos que a partir desta data não houve mais mortes provocadas por ela. Depois da igreja, foram construídos a primeira residência e o primeiro centro comercial. Picuí foi elevado a distrito em 1871, como integrante do município de Cuité. Em 1888 passou a condição de vila. Em 1904, devido ao grande desenvolvimento da região, a sede do Município de Cuité foi transferida para Picuí. Em 1924 a sede Picuí foi dado o foros de cidade. Em 1936 o distrito de Cuité foi emancipado e elevado à categoria de Município, tendo Barra de Santa Rosa como seu Distrito. Em 1959 foram emancipados os distritos de Pedra Lavrada, Nova Floresta e Cubati

⁶ O resumo histórico aqui descrito foi extraído da série “Diagnóstico sócio-econômico” do SEBRAE/PB

e em 1961 o de Frei Martinho. Mais recentemente, em 1997, foi emancipado o Município de Baraúnas. Hoje o Município de Picuí conta com um único distrito chamado de Santa Luzia do Seridó.

Paralelamente a atividade da bovinocultura extensiva, que deu início ao desenvolvimento da economia da região como um dos maiores produtores de carne de sol do Estado, quiçá do Nordeste, surgiu também a agricultura comercial com plantio de algodão e sisal, além da agricultura de subsistência como o milho e o feijão. O plantio se deu com o desmatamento da vegetação natural. A agricultura teve uma expansão muito grande até os meados da segunda metade dos anos 90, quando a cultura do algodão praticamente acabou, com o surgimento do bicudo e a do sisal foi praticamente abandonada devido aos preços de comércio. As áreas de cultivo abandonadas deram espaço à bovinocultura extensiva, o que corroborou para a degradação das terras. Com o colapso aparente da agricultura, as atividades econômicas se voltaram à exploração minerária, caracterizada pela garimpagem e a extração de argila para o fabrico de cerâmica, como tijolo e telha. A atividade das olarias foi e é uma das atividades mais predatórias ao meio ambiente, pelo uso da vegetação natural para queirna nos fornos. Esta vegetação natural, que hoje praticamente não mais existe em sua configuração primitiva, hoje está representada por invasoras, em cerca de 90% do território do município, como o marmeleiro e a jurema, e cactáceas, sendo o xiquexique a dominante. Vale ressaltar que as padarias das cidades, com seus fornos a lenha, vêm contribuindo também para esta agressão à natureza.



Capítulo II

REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Desastres

As definições existentes de desastres, em geral, referem-se às conseqüências e não as causas deste fenômeno (Wilches-Chaux, 1984). O Escritório Nacional de Atenção de Emergência da Presidência da República da Colômbia (ONAE) e o United Nations Disasters Relief Office (UNDRO), definem desastre como um evento identificado no tempo e no espaço, em uma comunidade afetando seu funcionamento normal, com perdas de vidas e danos de em suas propriedades e serviços, ou impedem o cumprimento de suas atividades essenciais e normais de uma sociedade.

Um desastre pode ser definido como um evento que ocorre, na maioria dos casos, de forma repentina e inesperada, causando interações intensas, representadas por perdas de vida e saúde da população, uma destruição ou perda de bens de uma coletividade e danos severos sobre o meio ambiente. Esta situação significa uma desorganização dos padrões normais de vida, gera adversidade, desamparo e sofrimento em pessoas, com efeitos sobre a estrutura socio-econômica de uma região ou um país e a modificação do meio ambiente. Um desastre pode ser originado por um fenômeno natural, provocado pelo homem ou ser conseqüência de uma falha de caráter técnico em sistemas industriais ou bélicos (Cardona, 1991).

Outras definições, resumidas por Wijkman e Timberlake (1985), incluem o número de pessoas mortas e feridas, assim como o valor das perdas materiais. Outros consideram o caráter imprevisto dos fenômenos, a falta de preparação dos governantes para enfrentá-los e os traumas sociais e políticos que podem ocasionar (Cuny, 1983).

Os desastres geram um impacto econômico importante em uma região. Grandes desastres, como as inundações e secas produzidas no norte do Peru pelo fenômeno El Nino em 1983, têm causado a diminuição do produto nacional bruto. Estima-se que o terremoto de 1987 no Equador causou perdas totais que excederam 890 milhões de dólares somente no setor energético (Medina, 1992). Na

região Nordeste do Brasil no ano de 1983 a seca afetou 1.328 municípios, afetando um total de 28.954.000 habitantes, correspondente a 80,6% da população da região (Brasil, 1997).

2.1.1- Fenômeno Natural

É comum, confundir o uso dos termos: fenômeno natural e desastre natural. Fenômenos naturais como terremotos, inundações e ciclones se convertem em sinônimos de desastres naturais. Por exemplo, um terremoto que ocorre em um deserto desabitado não pode ser considerado como desastre, um terremoto só causa desastre quando afeta diretamente ou indiretamente o homem e suas atividades em um lugar e um determinado tempo de acordo com Maskrey (1989).

Fenômeno natural é toda manifestação da natureza. Refere-se a qualquer expressão que adota esta como resultado de seu funcionamento interno. Os fenômenos naturais de extraordinária ocorrência podem ser previsíveis ou imprevisíveis, dependendo do grau de conhecimento que os homens tenham acerca de seu funcionamento e da natureza (Maskrey, 1993).

Existe uma correlação entre fenômenos naturais perigosos (como um terremoto, um furacão, etc) e determinadas condições sócio-econômicas e físicas vulneráveis (como situações econômicas precárias, casas mal construídas, tipo de solo, etc). Em outras palavras, pode dizer que há um alto risco de desastre, se um ou mais fenômenos naturais perigosos ocorrerem em situações vulneráveis (Medina, 1992).

Ser vulnerável a um fenômeno natural é ser susceptível em sofrer danos e temer dificuldades de recuperar-se dele. Nem toda situação em que haja ser humano é vulnerável (Romero *et al.* 1993). Segundo este autor existem três fatores que determinam a vulnerabilidade.

1. Quando há gente morando em terrenos que não são propícios a construção de casas, por causa do tipo de solo, declividade, etc.
2. Quando há construção de casas em estado precário, sem boas bases, feito de material inadequado para o lugar construído, sem resistência adequada, etc.
3. Quando não existem condições que permitam satisfazer as necessidades básicas humanas (condições socioeconômicas).

2.1.2- Desastre = Risco x Vulnerabilidade

Existem múltiplas definições de desastre, risco, ameaça e vulnerabilidade, determinadas por interesses particulares e a formação profissional de quem às formulam. Muitas delas são contraditórias entre si.

Por **desastre**, entendemos que é um produto de convergência, em um momento e lugar determinado, e dos fatores: risco e vulnerabilidade. Por **risco**, entende-se qualquer fenômeno de origem natural ou humano que signifique um cambio do meio ambiente que ocupa uma comunidade determinada, que seja vulnerável a esse fenômeno. Por **vulnerabilidade**, a incapacidade de uma comunidade para absorver, mediante um auto-ajuste, dos efeitos de um determinado cambio no meio ambiente, ou seja, inflexibilidade ou incapacidade para adaptar-se a esse cambio, que para a comunidade constitui, por razões expostas, um risco. A vulnerabilidade determina a intensidade de danos que produza a ocorrência efetiva de risco sobre a comunidade. Como, **ameaça** (para a comunidade) vamos considerar a probabilidade de que ocorra um risco frente a qual essa comunidade particular é vulnerável. (Wilches-Chaux, 1984).

Winchester (1992, in Maskrey, 1998), define o risco, como uma relação dinâmica entre (1) vulnerabilidades, (2) ameaças, (3) perdas e danos e (4) estratégias de adaptação. Esta definição altera o conceito de risco como um valor objetivo e absoluto.

Pôr exemplo, um cidadão que tenha retirado o teto de sua casa para reparações, sua casa está temporariamente vulnerável frente ao fenômeno aguaceiro, constitui um **risco**. A probabilidade de que caia um aguaceiro durante o tempo em que sua casa necessita de teto, constitui uma **ameaça** para o cidadão. A ocorrência efetiva do aguaceiro nesse tempo constituiu um **desastre**. A intensidade do mesmo dependerá da magnitude (quantidade e duração) do aguaceiro e do grau de **vulnerabilidade** da casa (porção da casa sem teto) e do valor e quantidade de bens exposto ao risco maior será o desastre se estava descoberta a biblioteca que se estava descoberto o pátio de roupa.

Em resumo, para que um evento ou fenômeno se considere ou não risco, dependerá de que lugar e onde se manifesta, esteja ou não ocupado por uma comunidade vulnerável ao mesmo. Para que se considere ou não ameaça dependerá do grau de probabilidade de sua ocorrência nessa comunidade. E em que se converta ou não em desastre dependerá da magnitude real com que

efetivamente se manifeste o fenômeno, e do nível de vulnerabilidade da comunidade (Wilches-Chaux, 1993).

De acordo com Medina (1992), a vulnerabilidade é causada pela incapacidade da população para proteger a si mesma em seu ambiente habitado. Isto se refere, por exemplo, a localização de assentamento em lugares inundáveis ou em áreas de grande geodinâmico, como: construção de casas inseguras em pobres em condições sanitárias. A falta de informação de acerca de riscos é um fator que pode ter efeitos consideráveis, particularmente em caso de perigos com largos períodos de retorno, tais como: secas, terremotos, etc. Outra face da vulnerabilidade é a falta de proteção da sociedade, esta situação varia consideravelmente de país a país. A carência de cuidados médicos e mecanismos de segurança social inadequados força a vulnerabilidade da população ante ao perigo.

Todas estas condições vulneráveis são geradas e reproduzidas em um processo de desenvolvimento da economia regional, sob influencia de diferentes fatores econômicos e políticos. Desigualdades devidas às divisões regionais, étnicas, de classe e gênero, arrastam certos grupos sociais a condições de vida altamente vulneráveis. A condução do mercado de terras e propriedades empurra famílias carentes a viverem em casas vulneráveis em zonas periféricas das principais cidades. O mecanismo de distribuição de preços força os agricultores à adoção de práticas agrícolas em áreas rurais que podem levar a erosão do solo e a perda de áreas florestais (Medina, 1992).

2.1.3- Vulnerabilidade

Blaikie *et al.* (1996), por vulnerabilidade entendem as características de uma pessoa ou grupo desde o ponto de vista de sua capacidade para antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se do impacto de uma ameaça natural. Implica uma combinação de fatores que determinam a subsistência de alguém por um evento distinto e identificável da natureza e da sociedade.

Wilches-Chaux (1989, in Maskrey 1998), discutem e classificam as diferentes formas de vulnerabilidade que uma sociedade pode enfrentar e que influenciam nas condições de desastre. Desta sua perspectiva, existem dez componentes de vulnerabilidade, como segue:

- *Vulnerabilidade física (ou localização)*

Refere-se à localização de grandes contingentes da população em zonas de risco físico; condição originada ou suscitada, em parte, pela pobreza e à falta de opções para um posicionamento ou localização menos perigosa (com menor risco), e em parte, devido à alta produtividade (particularmente agrícola) de um grande número destas zonas (sopé de vulcões, zona de inundação de rios, etc), o qual tradicionalmente tem motivado um povoamento das mesmas.

- *Vulnerabilidade econômica*

Existe uma relação inversa entre receita per capita em nível nacional, regional, local ou populacional e o impacto dos fenômenos físicos extremos. Ou seja, a pobreza aumenta o risco de desastre. Mas, além do problema de receitas, a vulnerabilidade econômica se refere de forma às vezes correlacionada, ao problema da dependência econômica nacional, a ausência de adequados recursos públicos nacionais, regionais e locais, a falta de diversificação da base econômica, etc.

- *Vulnerabilidade social*

Refere-se ao baixo grau de organização das comunidades de baixo risco que impede sua capacidade de prevenir, mitigar ou responder a situações de desastre.

- *Vulnerabilidade política*

Alto grau de centralização na tomada de decisões e na organização governamental e na debilidade nos níveis de autonomia de decisão regional, local e comunitário, o qual impede uma maior adequação de ações aos problemas sentidos nestes níveis territoriais.

- *Vulnerabilidade técnica*

Referente a inadequadas técnicas de construção de edifícios e infraestrutura básica utilizadas em zonas de risco.

- *Vulnerabilidade ideológica*

Referente à forma em que os homens concebem o mundo e meio ambiente que habitam e com o qual interatuam. A passividade, o fatalismo, a prevalência de mitos, etc., todos aumentam a vulnerabilidade das populações, limitando suas capacidades de atuar adequadamente frente aos riscos que a natureza apresenta.



- *Vulnerabilidade cultural*

Expressada na forma em que os indivíduos se vêem a si mesmos na sociedade e como um conjunto nacional. Além disso, o papel que exercem os meios de comunicação na consolidação de imagens estereotipadas ou na transmissão de informação distorcida sobre o meio ambiente e os desastres (potenciais ou reais).

- *Vulnerabilidade educativa*

No sentido da ausência, nos programas de educação, de elementos que adequadamente instruem sobre o meio ambiente, ou o meio (lugar, entorno) que habitam os povoadores, seu equilíbrio e desequilíbrio, etc. Além disso, se refere ao grau de preparação que recebe a população sobre formas adequadas de comportamento a nível individual, familiar e comunitário em caso de ameaça ou ocorrência de situações de desastre.

- *Vulnerabilidade ecológica*

Relacionada com a forma em que os modelos de desenvolvimento não se fundamentam na "convivência, se não na dominação pela destruição das reservas do ambiente, que necessariamente conduz a um ecossistema, por um lado, altamente vulnerável, incapaz de ajustar-se internamente para compensar os efeitos diretos da ação humana e, por outro lado, altamente perigosa para as comunidades que os exploram ou habitam" (Wilches-Chaux 1988:3-39).

- *Vulnerabilidade institucional*

Refletida na obsolescência e rigidez das instituições, especialmente as jurídicas, onde a burocracia, a prevalência da decisão política, o domínio de critérios personalistas, impedem respostas adequadas e ágeis à realidade existente.

De acordo com Barbosa (1997), a vulnerabilidade pode ser analisada de diferentes pontos de vista. Ela poder ser um risco para um indivíduo isoladamente ou para um sistema exposto ao perigo e, corresponde a sua predisposição intrínseca de ser afetado ou estar preparado para sofrer perdas. A vulnerabilidade também traduz a incapacidade de uma comunidade de absorver, através de seu próprio ajuste, os efeitos das mudanças ambientais. Desta forma entende-se por vulnerabilidade:

1. Física – assentamento humano em área de perigo.
2. Econômica – a parte da população mais vulnerável aos desastres é a da baixa renda.
3. Educacional – o comportamento social frente ao perigo.

4. Ecológica – proteção do meio ambiente e tem ligação com a educação.
5. Técnica – a existência de uma política para a instalação de uma infra-estrutura básica, como por exemplo, para o manejo das águas.
6. Saúde - as condições da comunidade e traduz sua predisposição em ser afetada por epidemias.

Cada vez mais a população da América Latina está mais vulnerável aos impactos dos perigos naturais. A Tabela 2.1 aponta algumas respostas a esta afirmativa, de acordo com Medina (1992).

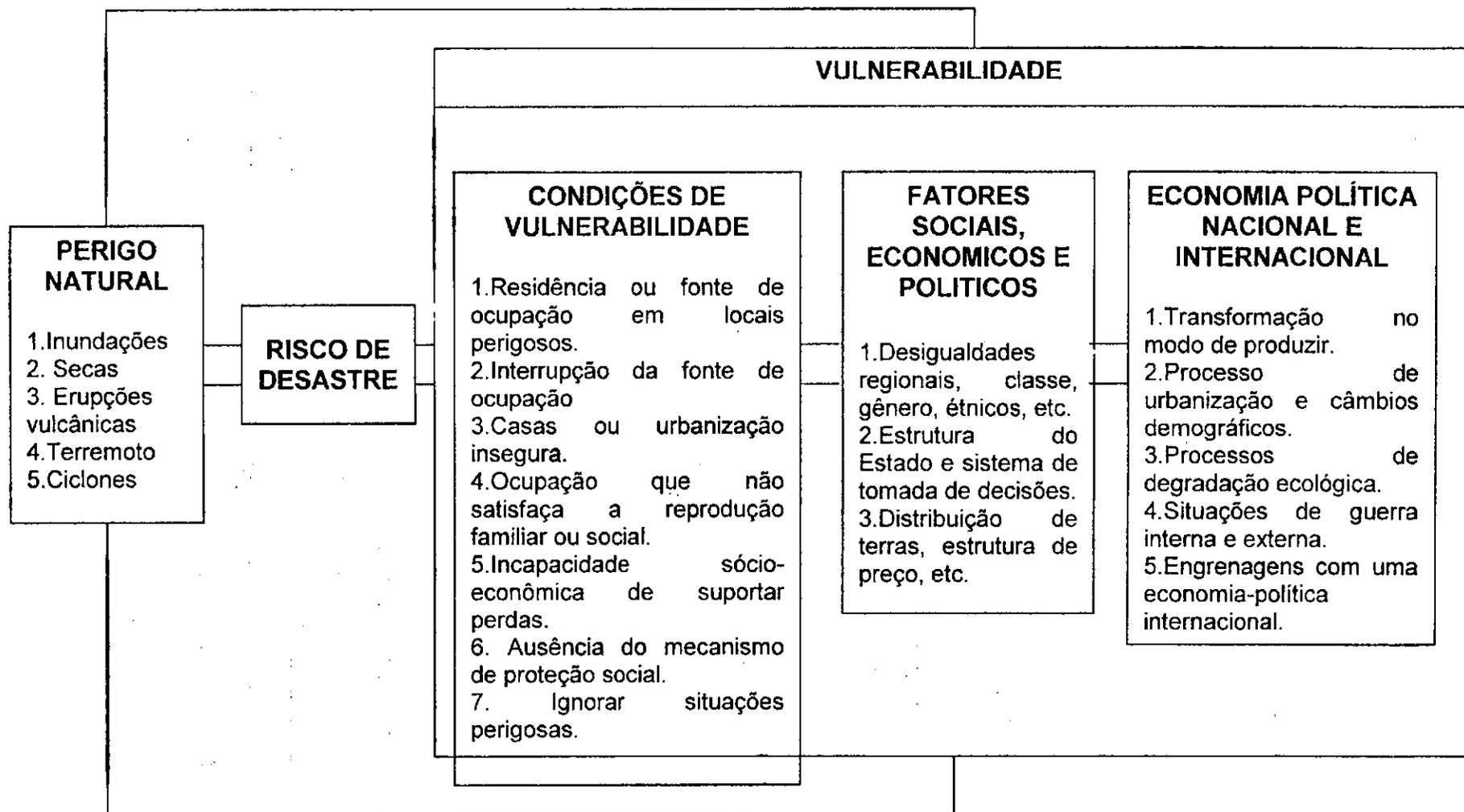
2.1.4- Mitigação

Segundo Maskrey (1989) a mitigação se refere às medidas que podem tomar-se para minimizar os efeitos destrutivos dos fenômenos naturais perigosos e por tanto alterar a magnitude de um desastre. As medidas de mitigação podem ser do tipo: medidas físicas tais como construções resistentes; medidas sociais e econômicas, etc.

Para Winchester (1986) *in* Maskrey (1989) é necessário o enfoque de programas de mitigação de desastre desde a proteção física e a dependência tecnológica e administrativa para acumulação de recursos por parte dos setores mais vulneráveis da sociedade. Muitos programas tratam do sintoma e não da causa. O sintoma pode ser casas inseguras ou formas de cultivo vulneráveis, podemos incluir subdesenvolvimento, pobreza, corrupção, falta de educação, entre outros.

O clima e o tempo afetam a saúde humana de diversas maneiras. Furacões, tempestades e inundações matam milhares de pessoas a cada ano e comprometem água e alimentos. As secas provocam fome e desnutrição. Chuvas fortes podem desencadear epidemias de doenças como a malária e a dengue, estes fatos podem ser minimizados a partir de decisões que visem mitigar os impactos dos desastres naturais (Lima, 2000). A maioria das mortes e doenças associadas ao El Niño pode ser atribuída a desastres naturais, especialmente inundações e secas. Catástrofes por causa da seca são duas vezes mais frequentes no ano consecutivo ao El Niño. Ocorrem com mais intensidade no Sul da África, Brasil e Sudeste Asiático. Países como Equador e Peru sofrem com fortes chuvas e enchentes. A queima de florestas com a conseqüente poluição do ar é outro problema associado ao El Niño (Souza, 2001).

Tabela 2.1- Respostas à vulnerabilidade na América Latina.



Fonte: Medina (1992)

2.1.5- Características dos Desastres

Alguns desastres de origem natural correspondem a ameaças que não podem ser neutralizadas devido a que dificilmente seu mecanismo de origem pode ser intervido; alguns casos podem ser controlados parcialmente. Terremotos, erupção vulcânica, furacões são exemplos de ameaças que não podem ser intervidas na prática, enquanto, inundações e deslizamento podem ser controlados com obras civis de canalizações e estabilização dos solos (Maskrey, 1993).

Segundo Cardona (1991), uma lista representativa dos fenômenos naturais que podem originar desastres, é a seguinte:

- Terremotos
- Vulcões
- Secas
- Desflorestamento
- Furacões
- Inundações
- Desertificações
- Epidemias

Outros desastres de origem antrópica podem ser originados intencionalmente pelo homem ou por uma falha de caráter técnico, a qual pode desencadear uma série de falhas em série causando um desastre de grande magnitude. Podem menciona-se os seguintes:

- Guerras
- Explosões
- Acidentes
- Terrorismo
- Incêndios
- Contaminações

2.1.6- O Desastre da Seca

Seca é o mais complexo e menos entendido de todos os desastres naturais, afetando mais pessoas do que qualquer outro fenômeno natural (Hagman, 1984).

Seca é um "fenômeno rastejante" (Gillete, 1950), fazer uma predição acurada do seu início ou fim é uma tarefa difícil. Para a maioria dos observadores, ela parece começar com a demora ou ausência das chuvas. Outros sugerem que ela só pode ser identificada em retrospectiva.

A severidade da seca também é difícil de determinar. Ela é dependente não só da duração, intensidade e extensão geográfica de episódio específico, mas também

das demandas feitas pelas atividades humanas e pela vegetação no suprimento de água de uma região. Naturalmente, estas demandas mudam com o tempo e, portanto, os impactos devem ser vistos como dinâmicos (Wilhite, 1990).

Definições de seca têm sido categorizadas como, conceitual ou operacional (Wilhite e Glantz, 1985). As conceituais geralmente definem os limites do conceito de seca e, portanto, são muito genéricas nas suas descrições do fenômeno. Definições operacionais tentam identificar o início, severidade e final de episódios de seca.

O impacto das secas é freqüentemente exacerbado pelos seres humanos. A expansão rápida da população da terra está pondo uma demanda sempre crescente nos limitados recursos hídricos e acelerando a degradação do meio ambiente. Secas de moderada intensidade, que anteriormente causavam só um pequeno impacto, pode resultar em conseqüências econômicas sérias e impactos no meio ambiente. Portanto, pode ser difícil determinar se é a freqüência da seca que esta aumentando ou simplesmente se é a nossa vulnerabilidade a ela (Wilhite, 1990).

Os impactos das secas são diversos e freqüentemente se espalham através da economia. Impactos podem ser classificados como econômicos, ambientais e sociais, como apresenta a Tabela 2.2, de acordo com Wilhite (1990).

Comum a todos os tipos de seca é o fato de que elas se originam de uma deficiência de precipitação que resulta em escassez de água para algumas atividades econômicas ou a grupos populacionais vulneráveis. Essas secas tem resultado em significativos impactos em uma miríade de setores econômicos, incluindo agricultura, transporte, energia, recreação e saúde; elas também tem tido conseqüências adversas ao meio ambiente.

2.1.6.1- A Seca no Nordeste

As secas periódicas que afetam a região semi-árida do nordeste do Brasil tiveram seus primeiros registros desde o século XVI, tendo sido registrada a primeira seca em 1503 (SUDENE, 1981).

A região denominada de sertão ocupa 9% do território nacional e 50% de região nordeste. Entretanto, as secas periódicas que atingem o nordeste afetam uma área bem maior, denominada de Polígono das Secas, que envolve outras regiões além do sertão. No Nordeste ocorrem dois tipos de períodos secos: o estio estacional, que corresponde à estação não chuvosa, de sete a nove meses de

duração, denominada de verão, que se inicia no começo do segundo semestre de cada ano e, as secas periódicas, que se verificam ciclicamente. As secas geralmente duram um ano, mas há casos em que perduram de dois a três anos. Há em média, uma seca parcial a cada quatro/cinco anos que ocorre em áreas limitadas; uma seca geral a cada dez/onze anos que abrange toda a região e uma seca excepcional a cada cinquenta anos (SUDENE, 1985).

Tabela 2.2- Setores e Impactos da causados pela seca.

Setores do Problema	Impactos
Econômicos	<ul style="list-style-type: none"> • perda da produção pecuária leiteira e de corte • perda da produção de grãos • reduzida produtividade de terras férteis • infestação de insetos e doenças das plantas • perda para indústrias diretamente dependentes da produção agrícola • desemprego devido ao declínio da produção de bens relacionados com a seca • perda pela navegabilidade prejudicada em riachos, rios e canais • custo para transportar ou transferir água • custo de desenvolvimento de uma nova ou suplementar fonte de água
Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • prejuízos às espécies animais habitat silvestre • falta de alimento e de água para beber • vulnerabilidade a predação e doenças • prejuízos às espécies piscícolas • prejuízos às espécies de plantas • efeitos na qualidade de água • efeitos na qualidade do ar
Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • segurança pública nas florestas e incêndios • problemas de saúde relativos à baixa vazão (diminuição na vazão de esgotos, aumento na concentração de poluentes, etc) • desigualdade na distribuição dos alívios aos impactos das secas

Fonte: Wilhite (1990)

Uma das maiores secas dos últimos tempos ocorreu no período de 1989 a 1993, atingiu 12 milhões de pessoas e se alastrou numa área de mais de um milhão de km². Mais de 2 milhões de pessoas se alistaram nas frentes de emergência. No sertão do Araripe, em Pernambuco, o alistamento terminou apenas em Março de 1994. A quase totalidade de camponeses mais humildes perdeu todo o rebanho de cabras e vacas, que constitui a poupança sertaneja, tornando-se assim totalmente descapitalizados e tendo que recompor seu rebanho aos poucos. Tem sido observado que as famílias sertanejas nunca conseguem produzir ou arrecadar o suficiente para formar reservas que permitam atravessar uma seca como essa última (Portella, Bloch, Castello Branco, 1994).

As secas prolongadas do Nordeste do Brasil têm relações diretas com o fenômeno El Niño e, com os fenômenos oceânicos-atmosféricos que ocorrem no Oceano Atlântico (Aragão, 1989).

O evento El Niño mais recente, ocorrido entre 1997 e 1998, atingiu muitos setores, gerando problemas de demandas de informações mais claras sobre o que estava ocorrendo com o clima. A ocorrência de eventos externos associados ao El Niño, como chuvas intensas e secas prolongadas, constitui um fator adicional de perdas em diversos setores econômicos que direta ou indiretamente dependem do clima e as perdas em custos são altíssimas. Mortes, migrações e desabrigados, são apenas algumas das formas em que expressa os problemas causados pelo El Niño (EIRD, 2000).

2.1.7- O Desastre Desertificação

O tema Desertificação vem sendo discutido pela comunidade internacional desde 1977, quando da realização, em Nairobi, da Conferência Internacional das Nações Unidas para Combate à Desertificação. A partir desta conferência, foi criado o Plano de Ação de Combate à Desertificação – PACD, que visava desenvolver ações em âmbito mundial, com adesão voluntária dos países que participaram da conferência.

Segundo a Agenda 21, em seu capítulo 12, a desertificação é definida como sendo a degradação da terra nas regiões áridas e sub-úmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas. Por degradação da terra se entende a deterioração dos solos, dos recursos hídricos e a

redução da qualidade de vida das populações afetadas. Do ponto de vista espacial, é considerado como um fenômeno específico às regiões áridas e semi-áridas em condições naturais, mas que ameaça as regiões sub-úmidas marginais, onde se expande com alarmante velocidade (SBCS, 2000).

O processo de desertificação se manifesta de duas maneiras diferentes, de acordo com PROJETO BRA/93/036 (1997):

- 1- difuso no território, abrangendo diferentes níveis de degradação dos solos, da vegetação e dos recursos hídricos,
- 2- concentrado em pequenas porções do território, porém com intensa degradação dos recursos da terra.

Calcula-se que mais de 18.000 quilômetros quadrados do sertão nordestino, área quase do tamanho do Estado de Sergipe, desertificada. Outros 180.000 quilômetros quadrados estão seguindo o mesmo caminho. Os Estados mais atingidos são Ceará e Pernambuco, que juntos somam mais da metade da área sob risco de se desertificar. Os outros pontos críticos podem ser encontrados no Piauí, no Rio grande do Norte e na Paraíba. A área de risco, mesmo que moderado, já se alastrou para a Bahia e o norte de Minas Gerais. (Revista Veja, 1 de setembro, 1999).

Os estudos disponíveis indicam que a área afetada de forma muito grave é de 98.595 km², 10% do semi-árido e as áreas afetadas de forma grave atingem 81.870 km², 8% do território. Deve-se acrescentar que as demais áreas sujeitas ao antropismo, 393.897 km², sofrem degradação moderada. Além destas áreas com níveis de degradação difusos, podem ser citadas 4 áreas com intensa degradação, segundo a literatura especializada, os chamados núcleos de desertificação. São eles: Gilbués-Pi, Irauçuba-CE, Seridó-RN e Cabrobó-PE, totalizando uma área de 18.743,5 km² (Projeto BRA 93/036, 1997). A Figura 2.1 apresenta os principais núcleos de desertificação No Brasil (Projeto BRA 93/036, 1997).

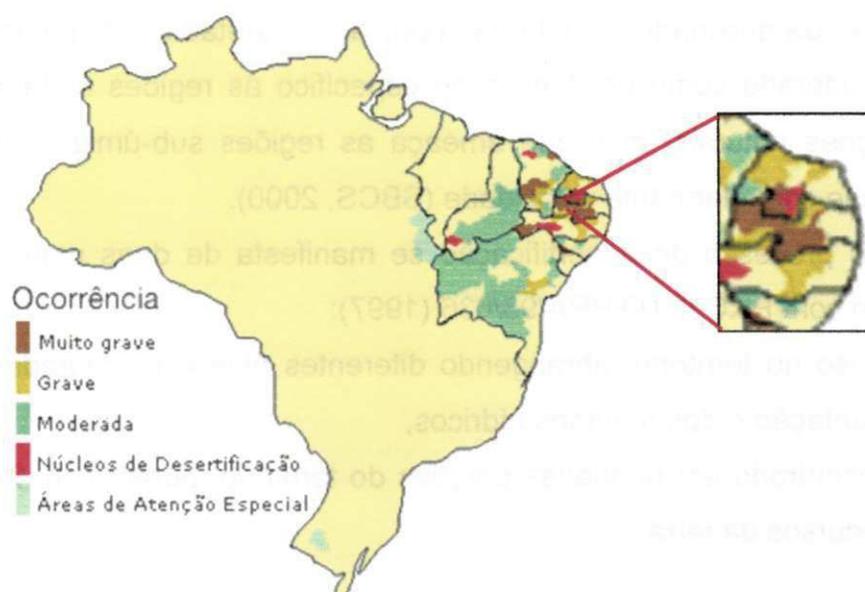


Figura 2.1- Situação da desertificação no Brasil.

Fonte: Projeto BRA 93/036, 1997.

Segundo a Convenção das Nações Unidas (1997), os impactos provocados pela desertificação podem ser: **ambientais, sociais e econômicos**.

Os **impactos ambientais** podem ser visualizados através da destruição da biodiversidade (flora e fauna), da diminuição da disponibilidade de recursos hídricos, através do assoreamento de rios e reservatórios, da perda física e química de solos. Todos estes fatores reduzem o potencial biológico da terra, reduzindo a produtividade agrícola e, portanto, impactando as populações.

Os **prejuízos sociais** podem ser caracterizados pelas importantes mudanças sociais que a crescente perda da capacidade produtiva provoca nas unidades familiares. As migrações desestruturam as famílias e impactam as zonas urbanas, que quase sempre não estão em condições de oferecer serviços às massas de migrantes que para lá se deslocam. É importante lembrar que a população afetada caracteriza-se por alta vulnerabilidade, já que está entre os mais pobres da região, com índices de qualidade de vida muito abaixo da média nacional.

As **perdas econômicas** causadas pela desertificação também são de grande importância. No Brasil, conforme diagnóstico realizado pelo MMA, as perdas econômicas podem chegar a US\$ 800 milhões por ano devido à desertificação. Os custos de recuperação das áreas mais afetadas alcançam US\$ 2 bilhões para um período de vinte anos.

“Os especialistas já identificaram com precisão os mecanismos de proliferação da desertificação. O sertão tem quase 16 milhões de habitantes, é o maior adensamento populacional em região de semi-árido do mundo. Para sobreviver, os agricultores lançam mão de técnicas rudimentares de agricultura e pecuária num ambiente que tem muito pouco a oferecer em termos de recursos. As plantações são feitas de forma inadequada e com produtos que exaurem o solo. Os animais criados na região são do tipo que come o que vê pela frente. As lavouras de mandioca e feijão, as mais populares entre os agricultores, estão entre as que menos protegem o solo da devastação. Muitos projetos de irrigação mal elaborados e mal executados levaram água em excesso para o sertão alterando a química do solo. Queimadas e a criação extensiva de bois e de bodes tem arrasado o sertão. Estes mecanismos integrados, respondem pela degradação do sertão” (Veja, 1999).

2.2- O Fenômeno El Niño

Denomina-se El Niño ao aumento anormal da temperatura na superfície do mar na costa oeste da América do Sul, durante o verão no hemisfério sul. Esta ocorrência de águas quentes foi identificada séculos atrás por pescadores peruanos, que deram o nome de El Niño (menino, em espanhol) ao observarem anos em que ocorria uma enorme diminuição na quantidade de peixes, sempre próxima ao Natal (nascimento do menino Jesus).

El Niño é uma ruptura do sistema oceano-atmosfera no Pacífico Tropical, tendo importantes conseqüências para o tempo em todo o globo terrestre. Entre essas conseqüências estão os aumentos da precipitação no Sul da América do Sul, atingindo proporções catastróficas como em 1983 e seca nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, no mesmo período (Brasil, 1997).

Este fenômeno, que se apresenta normalmente em intervalos de dois a sete anos, caracteriza-se pela mudança de temperatura na superfície do mar e da atmosfera. Em anos que El Niño está presente, a evolução típica do fenômeno inicia no começo do ano, atinge sua máxima intensidade durante dezembro do mesmo ano (e janeiro do próximo ano), enfraquecendo-se na metade do segundo ano. Entretanto, com as alterações climáticas que vêm ocorrendo no planeta, tanto à periodicidade quanto à duração ou mesmo a época têm variado, segundo Brasil (1997).

Durante o desenvolvimento de um episódio do fenômeno ENSO, envolvendo El Niño ou La Niña, ocorrem anomalias climáticas em cerca de 20 regiões no mundo (Cunha, 1995). No Brasil, o fenômeno ENSO exerce influência sobre as anomalias climáticas que se verificam na região Sul, no leste da Amazônia e no norte da região Nordeste, particularmente em termos de excessos e de deficiências de chuvas.

Em condições normais, de não ocorrência de El Niño, os ventos alísios sopram em direção ao oeste, no Oceano Pacífico (Figura 2.2). Esses ventos forçam as águas quentes superficiais em direção ao Pacífico Ocidental, de tal modo que a superfície do mar é cerca de 50 cm mais elevada na Indonésia do que no Equador. A temperatura do mar é cerca de 8°C maior na região ocidental tornando-se mais fria próxima à costa da América do Sul, devido à ascensão de águas mais frias oriundas das profundezas do Oceano. Durante o El Niño os ventos alísios se enfraquecem nas regiões ocidental e central do Pacífico, aumentando a profundidade que as águas quentes atingem no leste e diminuindo esta profundidade no oeste (Figura 2.3). Na Figura 2.4, temos uma representação da ascensão de águas frias oriundas do fundo dos Oceanos.

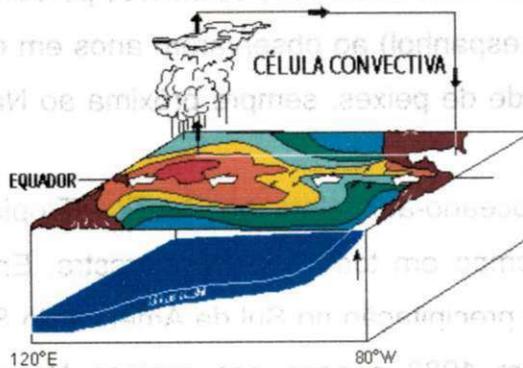


Figura 2.2 – Condições normais no Pacífico.
Fonte: Brasil (1997)

Figura 2.3 - Condições de El Niño no Pacífico.
Fonte: Brasil (1997)

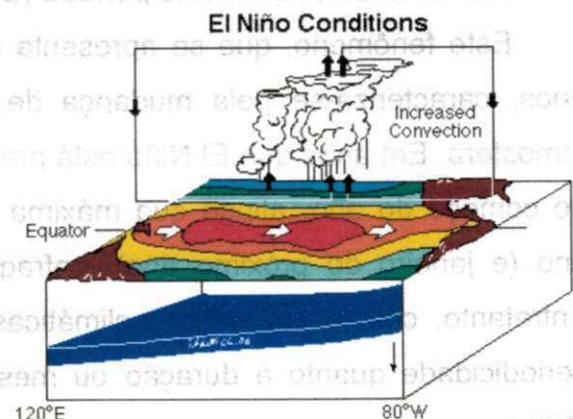


Figura 2.4 – Ascensão de águas frias oriundas do fundo dos Oceanos.

Fonte: CPTEC/INPE (1997)



Normalmente os ventos tropicais (1) sopram em direção à Ásia (de leste para oeste) nesta área do oceano Pacífico, "empilhando" as águas mais aquecidas, no setor oeste do mesmo, fazendo com que o nível do oceano na Indonésia fique cerca de meio metro acima do nível da costa oeste da América do Sul. A temperatura na superfície do mar é cerca de 8°C mais elevada no (2) setor oeste (região da Indonésia e setores norte/nordeste da Austrália), sendo que a temperatura menor na costa oeste da América do Sul deve-se as águas frias que sobem (3) de níveis mais profundos do oceano. Estas águas frias são ricas em nutrientes permitindo a manutenção de diversos ecossistemas marinhos e atraindo cardumes. Em anos sem El Niño há forte movimento ascendente (formação de nuvens e conseqüente chuvas) (4), no setor oeste (região da Indonésia e setores norte/nordeste da Austrália) e movimento subsidente (de cima para baixo, de ar seco e frio) na parte leste, em particular na costa oeste da América do Sul. Este fato inibe a formação de nuvens acarretando ocorrência de pouca chuva nessa última região, de acordo com o CPTEC (1997).

2.2.1- El Niño e o Clima

Como visto no item anterior, o aumento dos fluxos de calor sensível e de vapor d'água da superfície do Oceano Pacífico Equatorial para a atmosfera, sobre as águas quentes, provoca mudanças na circulação atmosférica e na precipitação em

escala regional e global, que, por sua vez, provocam mudanças nas condições meteorológicas e climáticas em várias partes do mundo (Brasil, 1997).

A Figura 2.5, mostra a distribuição global dos efeitos conhecidos do El Niño, nos meses de verão do Hemisfério Sul.

Estudos indicam que três regiões no Brasil, semi-árido do Nordeste, norte e leste da Amazônia e sul do Brasil, são afetadas de maneira pronunciada pelas mudanças na circulação atmosférica durante os episódios ENSO.

Em 1983, o Comitê Científico de Pesquisas Oceânicas (SCOR), definiu como parâmetro básico para a determinação da intensidade do fenômeno El Niño, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e com uma nomenclatura apropriada, nominou, assim a intensidade do fenômeno:

W/M - Fraco a moderado;

M - Moderado (vai de 2 a 3 °C, sobre a normal, durante vários meses do verão no hemisfério).

S - Forte (vão de 3 a 5 °C, acima da normal, durante vários meses no hemisfério sul).

S⁺ - Ligeiramente forte,

VS - Muito forte (alcançam valores de 7 a 12 °C, acima da normal durante os meses de verão no hemisfério sul).

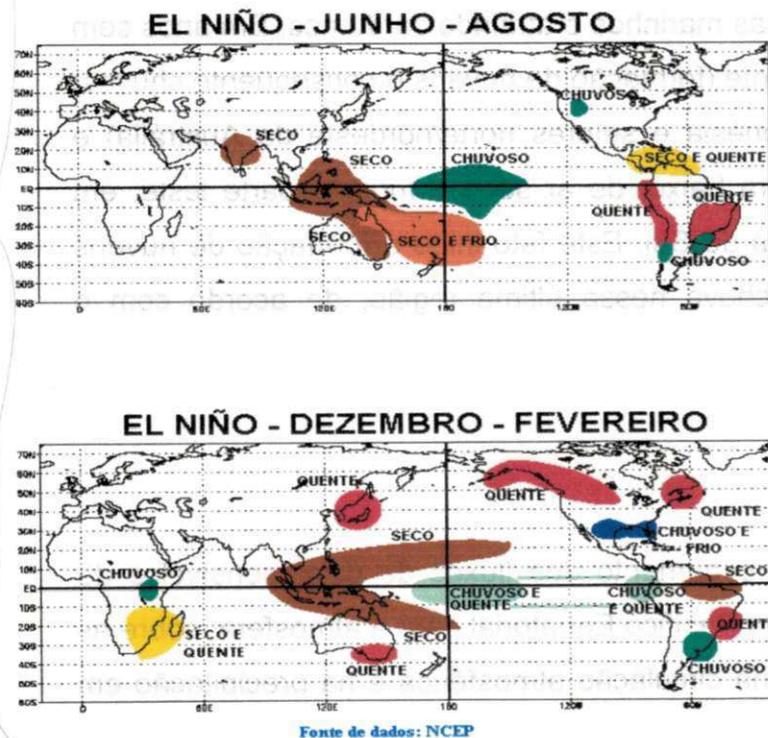


Figura 2.5 - Efeitos conhecidos do fenômeno El Niño em diversas partes do globo para o verão do Hemisfério Sul.

A Oscilação Sul (OS), caracteriza-se por uma "gangorra barométrica" de grande escala observada sobre a Bacia do Pacífico Tropical. A OS funciona como um balanço de massa atmosférica de grande escala, envolvendo trocas de ar entre os hemisférios leste e oeste, centrado nas latitudes tropicais e subtropicais, sendo que os centros de ação localizam-se sobre a Indonésia e no Oceano Pacífico Tropical Sul. Esses centros de ação estão ligados por uma célula de circulação de grande escala no sentido zonal, isto é de leste-oeste (Funceme, 2001).

O El Niño - Oscilação Sul (ENOS) é um fenômeno de interação atmosfera-oceano, associado a alterações dos padrões normais da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial, entre a Costa Peruana e a Austrália. Além da temperatura do mar, o fenômeno ENOS pode ser medido pelo Índice de Oscilação Sul (IOS), que é a diferença média da pressão ao nível do mar entre os setores do centro-leste (Taiti/Oceania) e oeste (Darwin/Austrália) do Pacífico Tropical. Esse índice está relacionado ao aquecimento/resfriamento das águas na região (CLIMERH, 2002).

A comparação dos índices de temperaturas da superfície do mar, em diferentes eventos El Niño, juntamente com a evolução dos Índices de Oscilações do Sul (IOS), podem ser vistos nas Figuras 2.6 e 2.7, respectivamente.

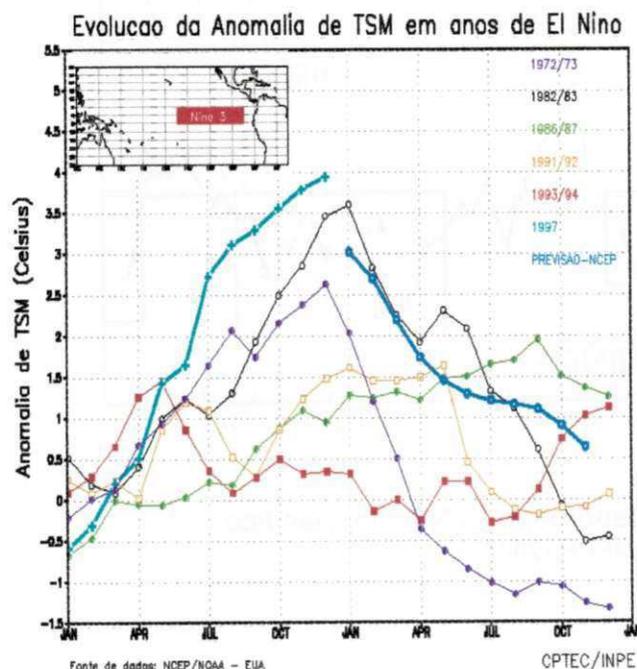


Figura 2.6 - Temperatura da superfície do mar, em diferentes eventos El Niño.

Fonte: CPTEC/INPE (2000)

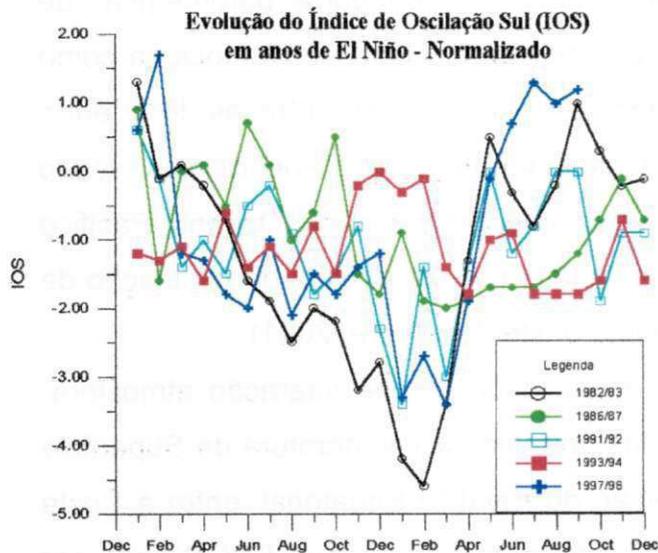


Figura 2.7 - Evolução do Índice de Oscilação Sul (IOS), em anos de El Niño.
Fonte: CPTEC/INPE (2000)

A Figura 2.8 apresenta as oscilações do fenômeno El Niño no pacífico, o evento El Niño forte ou mega, atinge -4 graus no ano de 82/83, o evento moderado $-2,5$ graus no ano de 86/87 e El Niño fraco variando de 0 a -1 graus nos 92 e 94. O fenômeno La Nina atinge seu pico nos anos de 88/89 com $+2$ graus e volta a se repetir, porém menos intenso nos anos de 95/96 (CLIMERH, 2002).

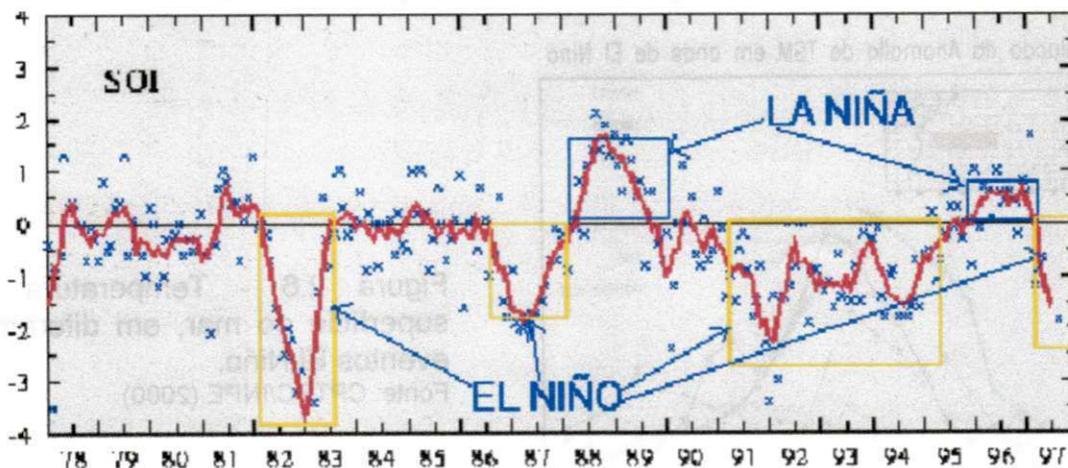


Figura 2.8 - Oscilações do fenômeno El Niño no pacífico.
Fonte: CLIMERH (2002)

2.2.2- Anos de El Niño e La Niña

Segundo o CPTEC, os anos de El Niño e La Niña deste 1900 a 1998 estão sintetizados na Tabela 2.3 como apresenta a seguir.

Tabela 2.3 - Anos de El Niño e La Niña

Anos de El Niño	Anos de La Niña	Anos de El Niño	Anos de La Niña
1900-1901		1951-1952	
1902-1903	1903-1904	1953-1954	1954-1955
1905-1906	1906-1907	1957-1958	
	1908-1909	1963-1964	1964-1965
1911-1912		1965-1966	
1914-1915	1916-1917	1969-1970	1970-1971
1918-1919	1920-1921	1972-1973	1973-1974
1923-1924	1924-1925		1975-1976
1925-1926	1928-1929	1976-1977	
1930-1931	1931-1932	1977-1978	
1932-1933	1938-1939	1982-1983	
1939-1940		1986-1987	1988-1989
1940-1941		1991-1992	
1941-1942	1942-1943	1992-1993	
1946-1947	1949-1950	1994-1995	1995-1996
		1997-1998	

Fonte: CPTEC/INPE (2000)

2.2.3- O Fenômeno La Niña

O fenômeno La Niña, ou episódio frio do Oceano Pacífico é o resfriamento anômalo das águas superficiais no Oceano Pacífico Equatorial Central e Oriental. De modo geral, pode-se dizer que La Niña é o oposto do El Niño, pois as temperaturas habituais da água do mar à superfície nesta região, situam-se em torno de 25° C, ao passo que, durante o episódio La Niña, tais temperaturas diminuem para cerca de 23° a 22° C. As águas mais frias estendem-se por uma estreita faixa, com largura de cerca de 10 graus de latitude ao longo do equador, desde a costa Peruana, até aproximadamente 180 graus de longitude no Pacífico Central (CPTEC, 2000).

Sabemos que, normalmente, a água do Oceano Pacífico é mais aquecida na região da Indonésia e setores norte/nordeste da Austrália (centro-oeste da bacia) e mais fria na região da América do Sul (centro-leste da bacia). Isso caracteriza o vento da região equatorial do Pacífico soprando de leste para oeste, "empilhando" a água mais aquecida no setor oeste. Quando ocorre o fenômeno La Niña, as temperaturas do oceano ficam acima da média no setor centro oeste da bacia e abaixo no setor centro-leste, fazendo com que os ventos que sopram de leste para oeste se intensifiquem ou mantêm-se na média. Assim, fortalece-se a formação de nuvens e conseqüentes chuvas no setor centro oeste, principalmente na região da

Indonésia e setores norte/nordeste da Austrália, provocando um ar seco e frio na parte centro leste da bacia principalmente na costa oeste da América do Sul (CPTEC, 2000).

As fases positivas e negativas do fenômeno ENOS são denominadas de El Niño e La Niña, respectivamente. Estes são fenômenos naturais que existem há vários anos e continuarão existindo como fenômenos cíclicos, entretanto sem um período regular.

Eventos de La Niña apresentam maior variabilidade e ocorrem com uma frequência menor do que eventos de El Niño. De 1900 a 1997, ocorreram 28 episódios de El Niño e 18 de La Niña, permanecendo 53% dos anos sem ocorrência dos fenômenos. Em geral, o episódio começa a desenvolver-se em meados de um ano, atinge sua intensidade máxima no final daquele ano, e dissipa-se em meados do ano seguinte (CLIMERH, 2002).

Nos últimos 15 anos, foram apenas três ocasiões em que o La Niña foi sucedido pelo El Niño. O episódio intenso de El Niño de 1982/83 foi seguido de um evento fraco de La Niña em 1984/85, e um El Niño menos intenso, ocorrido em 1986/87, foi seguido de um forte La Niña em 1988/89, e o El Niño longo, mais fraco de 1991/94 foi seguido de um episódio fraco de La Niña em 1995/96 (CPTEC, 2000).

Os principais efeitos de episódios do La Niña observados sobre o Brasil, são:

1. passagens rápidas de frentes frias sobre a Região Sul, com tendência de diminuição da precipitação nos meses de setembro a fevereiro, principalmente no Rio Grande do Sul, além do centro-nordeste da Argentina e Uruguai;
2. temperaturas próximas da média climatológica ou ligeiramente abaixo da média sobre a Região Sudeste, durante o inverno;
3. chegada das frentes frias até a Região Nordeste, principalmente no litoral da Bahia, Sergipe e Alagoas;
4. tendência às chuvas abundantes no norte e leste da Amazônia;
5. possibilidade de chuvas acima da média sobre a região semi-árida do Nordeste do Brasil.

Não existem, cientificamente, resultados de estudo sobre a influência do fenômeno La Niña com anomalias climáticas sobre o Brasil. Mas o que se tem observado é que em anos de La Niña as chuvas tendem a ser menos abundantes no

Sul e, em geral, mais abundantes no Nordeste (vale comentar que nem sempre em anos de La Niña as chuvas foram acima da média, principalmente no setor norte do Nordeste, que tem seu período chuvoso de fevereiro a maio. A Figura 2.9 apresenta os efeitos conhecidos do fenômeno La Niña em diversas partes do globo).

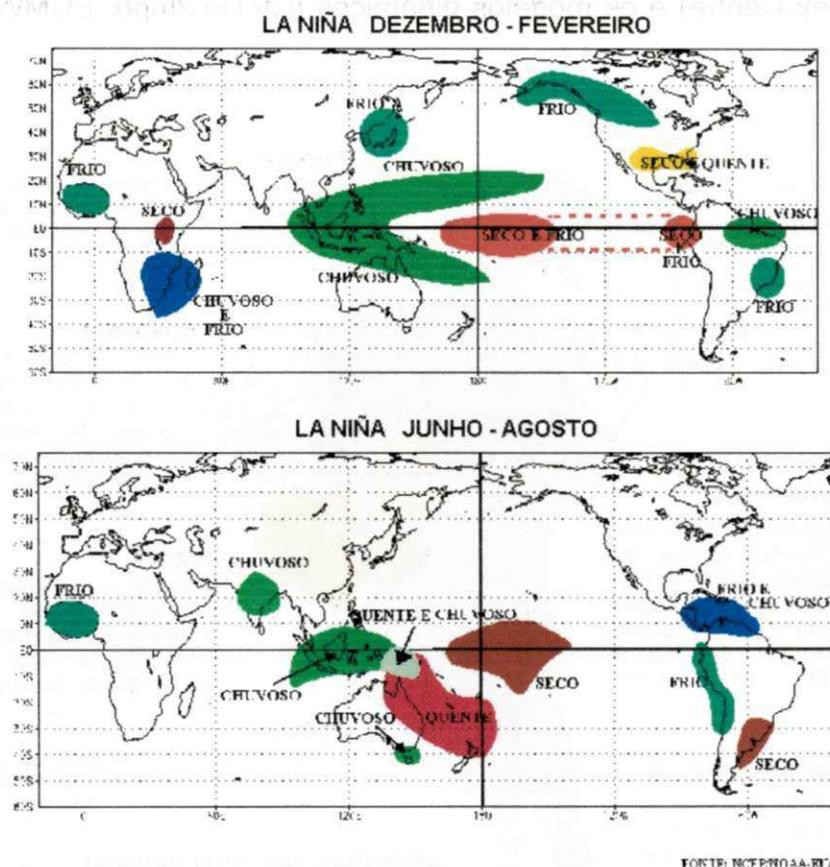


Figura 2.9 - Efeitos conhecidos do fenômeno La Niña em diversas partes do globo.

2.2.4- Impactos do El Niño

Chuvas torrenciais, secas, calor extremo, enchentes, vendavais, furacões, não se pode afirmar que El Niño seja o responsável único pelas mudanças climáticas no planeta, podendo inclusive ser uma das conseqüências de alguma causa ainda desconhecida pelos cientistas, causa esta que também pode estar gerando as demais alterações climáticas que se vêm observando. A Figura 2.10 apresenta os efeitos do Fenômeno El Niño/ENSO na América do Sul.

Para prever os impactos do El Niño, os cientistas utilizam dois métodos de análise. O primeiro, estatístico, baseia-se na comparação pura e simples de dados históricos arquivados ao longo de décadas de observação. O segundo, chamado de

modelagem dinâmica, utiliza computadores para criar complexos cenários virtuais de circulação das correntes marítimas e atmosféricas. Independente de qual método seja utilizado, tenha sempre em mente que o estudo do fenômeno El Niño pelos cientistas ainda é recente, sendo as previsões ainda não totalmente confiáveis. É comum a discordância entre as previsões dos métodos estatísticos (Simoc, IRI-CCA, Hastenrath, Hadley Centre) e os modelos dinâmicos (CPTEC/Inpe, ECMWF, NCEP e MPI).

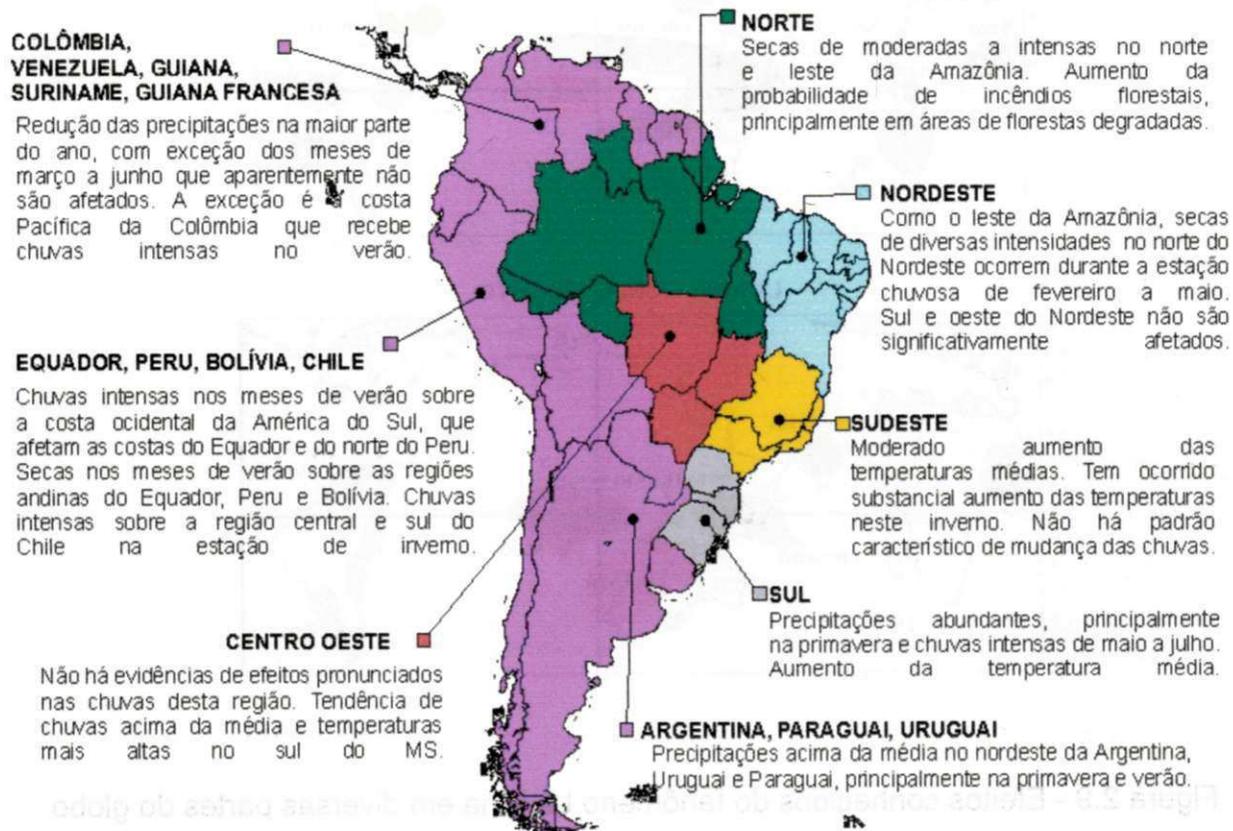


Figura 2.10 - Efeitos do ENSO na América do Sul

Fonte: CPTEC/INPE (2000)

Os impactos de cada evento El Niño são diferentes. Dependem da evolução de cada episódio. As condições atmosféricas e oceânicas fora a do Pacífico tropical também desempenham o seu papel. Apesar disso, muito do que já ocorreu em 1997 assemelha-se ao passado em 1982, em nível mundial. Tanto em 1982 como em 1997, a seca atingiu a Indonésia, com incêndios florestais, o México e a América Central. Da mesma forma, em ambos os anos, a estação de furacões no Atlântico oeste e no Mar do Caribe foi menos ativa. Contudo, há uma grande diferença, entre

1982 e 1997, quando comparados no tocante às tempestades tropicais no Pacífico oeste, diferentemente do que tem ocorrido em 1997 (Cunha, 1995).

2.2.4.1- Impactos no Brasil

De acordo como CPTEC (2000), os impactos no Brasil por região, são:

Norte - O El Niño pode diminuir as chuvas no leste e noroeste da Amazônia;

Centro-Oeste - a influência do fenômeno não foi até agora muito estudada na região. Seu efeito não é considerado dos mais proeminentes na região. Em geral, o fenômeno eleva as temperaturas médias e diminui as chuvas;

Sul - ao lado do Nordeste, é a região que costuma ser mais afetada pelo fenômeno. O El Niño aumenta a intensidade das chuvas durante a primavera no primeiro ano e posteriormente no fim do outono e início do inverno no segundo ano (sobretudo na faixa que vai do norte do Rio Grande do Sul até o Paraná). Há ainda informações sobre os Efeitos do El Niño no estado de Santa Catarina;

Nordeste - área extremamente afetada pelo fenômeno. O El Niño intensifica a seca nordestina, com influência pronunciando-se nos meses de fevereiro a maio, quando se tem a estação chuvosa do semi-árido.

Sudeste - seus efeitos não são tão intensos quanto no Sul e Nordeste e se manifestam de forma, às vezes, contraditória. Na maior parte da região, o El Niño tende a aumentar um pouco as temperaturas médias e a secar o ar, tornando o inverno mais ameno. Em algumas áreas do Sudeste, no entanto, o El Niño pode provocar até aumento de chuvas.

Durante um evento "El Niño" é comum a ocorrência de instabilidade atmosférica localizada, com formação rápida de nuvens tipo cumulus-nimbus, provocando chuvas com granizo e ventos fortes.

2.2.4.2- Os El Niño's período de 1970 a 2001 e seus Impactos no Nordeste do Brasil

As Secas do Nordeste do Brasil constituem um dos fenômenos mais ameaçadores dos trópicos. A região nordeste tem sofrido intensas ameaças com a seca desde a colonização portuguesa. Um total de cinco secas devastadoras

relacionadas aos desastres que assolaram o Nordeste desde a Segunda Guerra Mundial (Carvalho, 1986).

A Seca de 1958 durou um ano, afetando grande parte dos habitantes rurais. Callado (1960) calculou que milhões foram afetados pela seca e dos quais milhares terminaram como trabalhadores refugiados em São Paulo, Brasília e Goiás pontos de preferência para estes imigrantes.

A Seca de 1970 foi caracteristicamente diferente das anteriores, se estendendo mais do que qualquer outra do século XX. Em novembro de 1970 um total de 2,5 milhões de pessoas dependeu de comida e dos programas de emprego do Estado, como as frentes de trabalho, que ajudaram a diminuir o fluxo migratório rural - urbano. A Seca de 1979-83 foi inusual a causa de sua prolongada duração e da extensão do território que alcançou. Em 1982-83 um total de 898 municípios que ocupam uma área de 1,4 km² foi afetados, que representa 83,8% da região Nordeste.

O El Niño de 1982/83, segundo diversas medidas efetuadas, o mais forte neste século, não foi previsto e nem mesmo reconhecido pelos cientistas em seus estágios iniciais. Em interpretações, seu início pode ser visto em maio de 1982 quando os ventos superficiais de leste para oeste, que geralmente se estendem por todo o Pacífico equatorial, das ilhas Galápagos até a Indonésia, começaram a enfraquecer.

A modificação na distribuição das chuvas (redução destas), impossibilitou a agricultura de subsistência, desorganizando toda a atividade econômica, uma vez que é a base produtiva da região da qual dependem outros setores econômicos, como a atividade agropecuária.

Outro efeito importante das estiagens refere-se às repercussões que a redução da produção de culturas de subsistência trazem sobre a desnutrição das famílias dos pequenos produtores rurais. Como é evidente, o aumento da desnutrição, associado a outras causas, opera como promotor da diminuição das condições de saúde dessas populações. Assim, a resultante social dos efeitos das secas é a formação de verdadeiros bolsões de pobreza e miséria compostos, principalmente, por pequenos produtores rurais que emigram dos campos para as cidades, contribuindo para comprometer ainda mais os já precários serviços básicos como saneamento, saúde, educação, transporte e habitação. Durante os últimos 60 anos o fenômeno El Niño esteve relacionado com 70% das ocorrências das secas na região Nordeste (Alves e Repelli, 1992).

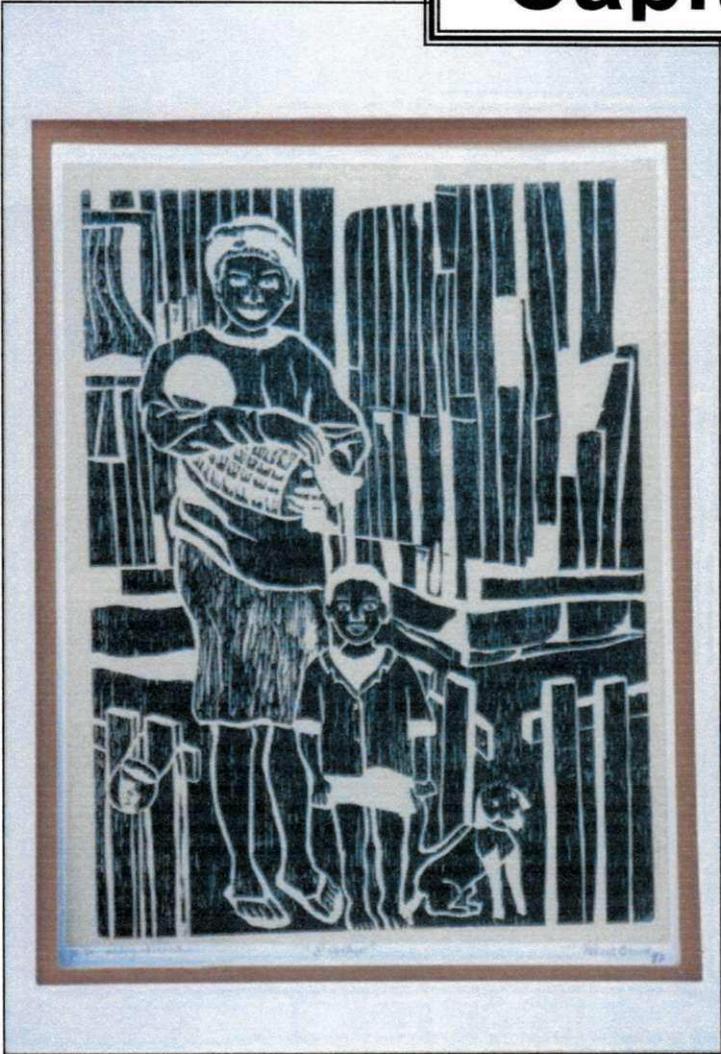
O Nordeste do Brasil tem sido afetado seriamente pela ocorrência das secas, acarretando sérios impactos sócio-econômicos para a região. A população da região semi-árida do NE é de aproximadamente 20 milhões de pessoas, sendo que metade depende da agricultura como meio de subsistência, ficando assim extremamente vulnerável aos efeitos da variabilidade climática (Silva, 2000). A Tabela 2.4- apresenta alguns anos de seca, a quantidade de municípios e áreas em Km² afetadas.

Tabela 2.4-Nordeste: Área, População e Municípios Afetados Pela Seca.

Anos Seca	Nº Municípios	Nº de Munic. Afetados	Área Total (Km)²	Área Afetada (Km)²	Pop. Total (hab)	Pop. Afetada (hab)
1979	1.416	513	1.660.333	538.709	32.930.263	9.114.314
1980	1.416	988	1.660.333	1.399.086	32.930.263	19.487.201
1981	1.423	1.100	1.660.333	1.441.624	35.922.621	23.256.979
1982	1.423	898	1.660.333	1.391.479	35.922.621	15.483.587
1983	1.426	1.328	1.660.333	1.591.050	35.921.000	28.954.000

Fonte: Carvalho, 1988.

Capítulo III



MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Material

3.1.1- Obtenção dos Dados

Para realização deste trabalho, foram utilizados, os seguintes materiais:

- **Dados bibliográficos** – Levantamento de publicações existentes, tais como: livros, periódicos, dados censitários do IBGE (2001), dissertações, arquivos e mapas diversos.
- **Veículos de comunicação** – Dado ao tempo para o desenvolvimento do presente trabalho foi pesquisado somente o arquivo do Jornal da Paraíba, sobre os dados pertinentes ao município de Picuí, para o período de 1971 a 2000.
- **Carta topográfica** – A carta utilizada foi elaborada pela SUDENE (1985) e corresponde as Folha: Picuí (SB24-Z-B-VI) e Folha Santa Cruz (SB24-R-II) na escala de 1:100.000;
- **Produtos de sensoriamento remoto** – Foram utilizadas imagens multiespectrais do Mapeador Temático – TM (Thematic Mapper) do satélite LANDSAT-5, nas bandas 3 (visível – região do vermelho) e 4 (da região do infravermelho próximo), na escala de 1:100.000, referente a órbita 215, pontos 064 e 065, quadrantes D e B, respectivamente, com data de passagem de 14 de março de 1990.
- **Mapas temáticos** – Os mapas temáticos utilizados nesse trabalho foram os elaborados por Fernandes (1977): Mapa de Reconhecimento Semidetalhado de Solos, Mapa de Uso Atual das Terras e Mapa da Rede de Drenagem e por Cândido (2000): Mapa de Degradação Ambiental. Todos os mapas estão na escala de 1:100.000.

3.1.2- Trabalho de Campo

Baseou-se em um reconhecimento geral da área, feito através de um roteiro pré-estabelecido, onde foram descritos os fatores relevo, vegetação natural, erosão, declividade, uso atual das terras, aspectos sociais e econômicos. Os principais objetivos foram:

- Correlacionar dos padrões fotointerpretativos de tonalidades de cinza, de textura e de geometria, obtidos na interpretação visual das imagens TM;
- Identificar os aspectos referente a recursos hídricos e rede de drenagem;
- Identificar as unidades de mapeamento, visando a determinação dos diferentes tipos de usos;
- Avaliar as condições socioeconômicas da população rural, por amostragem, e os aspectos físicos ambientais, econômicos e sociais que caracterizam o processo de desertificação, como a identificação de domicílios abandonados na zona rural, fruto da migração forçada.

O trabalho de campo permitiu conhecer a realidade dos fatores sociais, econômicos e ambientais, estudados neste trabalho de forma mais precisa, havendo uma correlação entre os pontos levantados e pesquisados.

3.2- Métodos

3.2.1- Processamento dos Dados

A metodologia para interpretação visual de imagens orbitais TM/LANDSAT-5, baseou-se na análise do padrão de resposta espectral dos alvos.

A análise visual das imagens baseou-se na técnica de identificação dos objetos a partir da análise dos padrões da resposta espectral – tonalidade de cinza e textura fotográfica. Esta análise permitiu definir zonas de solos expostos, áreas agrícolas, gerar densidades diferentes de vegetação, etc.

A fotoleitura e a fotoanálise foram realizadas de maneira simultânea e inicialmente procedeu-se à separação das zonas homólogas. Como apoio ao trabalho da fotoanálise foram utilizados os dados de Fernandes (1997) e Cândido (2000), permitindo assim, ainda nesta etapa, correlacionar dados da verdade terrestre com os dados da imagem, obtendo-se o modelo fotointerpretativo para a área de estudo. Os dados da fotointerpretação foram verificados no campo.

3.2.2- Mapeamento do Uso Atual da Terra

Para análise de uso das terras e da cobertura vegetal foram utilizadas imagens TM/LANDSAT-5 nas bandas 3 e 4. A banda 3 possibilita a separação das áreas ocupadas com vegetação natural daquelas sem vegetação e das áreas de uso agrícola. Ela permite ainda a identificação dos tipos variados de rodovias e áreas urbanas. A banda 4 possibilitou a diferenciação dos corpos d'água e ao mesmo tempo identificar possíveis alterações na vegetação e condições gerais de relevo.

O mapeamento do uso atual das terras foi realizado visando complementar as informações contida no trabalho de Fernandes (1997) sobre a cobertura vegetal do município. A partir deste mapeamento obteve-se a complementação do mapa de reconhecimento de solos e drenagem e, posteriormente, durante os trabalhos de campo foi realizada a atualização no trabalho de Cândido (2000).

A partir desta análise definiu-se as diferentes classes de uso com características espectrais semelhantes nas imagens, como por exemplo, classes de uso agrícola, de solos expostos, entre outros.

3.2.3- Procedimentos de Geração dos mapas, utilizando-se Sistemas de Informações Geográficas

A metodologia baseou-se na utilização dos sistemas SITIM-340 versão 2.5 e SPRING versão 3.5, ambos desenvolvidos pelo INPE. A criação do banco de

dados foi iniciada no SITIM com a digitalização dos dados cartográficos utilizando-se a mesa digitalizadora. As cartas da SUDENE, na escala de 1:100.000 formaram a base cartográfica para a definição da área de trabalho.

Posteriormente, foram digitalizados os planos de informação (PI's). Cada entidade gráfica gerada no processo de digitalização foi então ajustada utilizando-se as funções disponibilizadas pelo sistema

A etapa seguinte constou da importação dos dados do SITIM/SGI-340 para o SPRING, onde foram executados os procedimentos de manipulação dos dados. No SCARTA foram gerados os mapas finais.

3.2.4- Diagnóstico sócio-econômico

O Município de Picuí-PB dispõe de 1.396 famílias residentes na zona rural. Estas famílias estão distribuídas de forma heterogênea ao longo da extensão territorial do município. Para efeito de trabalho, tomou-se a distribuição espacial dessas famílias a partir de um mapa pré-estabelecido pela Secretaria Municipal de Saúde, que agrupa um número respectivo de famílias por Agente Comunitário de Saúde do PACS. O Programa de Agentes Comunitário de Saúde (PACS), existente desde o início dos anos 90, foi efetivado instituído e regulamentado em 1997, quando se iniciou o processo de consolidação da descentralização de recursos no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS. Os Agentes tiveram um treinamento (ver Anexo 10) de como aplicar o Questionário, no qual constou:

- Apresentação da Equipe de trabalho e seus objetivos. La RED. Aspectos Geo-econômicos e ambientais da Região do Seridó Paraibano. O desastre seca – causas e efeitos. O evento ENSO - causas e os riscos a desastre;
- Estudo do Questionário e dos seus Fatores: Social, Econômico, Tecnológico, Vulnerabilidades às Secas e Migração. Aplicação no Município de Picuí. Discussão das Dúvidas e Apresentação de Soluções.

Foram feitas 146 entrevistas com aplicação de questionários de avaliação do diagnóstico sócioeconômico, correspondendo a 11% da população rural. Os questionários foram adaptados do modelo desenvolvido por Rocha (1997). A aplicação do questionário teve como objetivo a coleta de dados para estabelecer o grau de vulnerabilidade e de riscos das famílias residentes na área de estudo. Na página 63 apresenta-se o modelo do questionário aplicado para o diagnóstico e codificação. Na confecção do questionário consideraram-se os seguintes fatores e suas variáveis:

- a) **Fator vulnerabilidade social:** demografia, habitação, consumo de alimentos, participação em organizações e salubridade rural.
- b) **Fator vulnerabilidade econômica:** produção vegetal, produção de animais de trabalho, verticalização, comercialização, crédito e rendimento.
- c) **Fator vulnerabilidade tecnológica:** tecnologia e máquinas
- d) **Fator vulnerabilidade à seca:** recursos hídricos, produção, manejo da caatinga, exploração de espécies nativas, armazenamento, redução do rebanho, previsão de chuvas, educação e administração rural.

3.2.4.1 – Procedimentos das Amostragens

De acordo com o número de famílias residentes em suas áreas de atuação, foi entregue um número respectivo de questionários a cada Agente de Saúde. A Tabela 3.1 apresenta as áreas de atuação dos ACS, o nome do agente comunitário de saúde responsável pela localidade, número de famílias por área e o número de questionários aplicados e a Figura 3.1 mostra o mapa da distribuição espacial das áreas de atuação dos ACS, que abrange toda a extensão territorial do Município.

Tabela 3.1 – Demonstrativo da amostragem

Área	Agente Comunitário de Saúde	Nº Famílias	Amostragem*
A	Josilma Alves de Oliveira	90	13
B	Rita Anatália Dantas da Silva	52	6
C	Josefa de Fátima O. de Araújo	50	6
D	Arnaldo Xavier Fonseca	68	8
E	Marcus Antônio Dantas	46	6
F	Laudimária de Fátima Souto Dantas	101	13
G	José Crispiniano de Lima	147	13
H	Regivânia da Silva Lima	130	14
I	Maria Salete Diniz	70	8
J	Iranilza Santos Dantas	37	6
L	Maria José de Oliveira Santos	52	6
M	Marinésio José dos Santos	50	6
N	Maria de Lourdes dos Santos Silva	60	6
O	Loudimar Souto Dantas	50	5
P	Maria Glória de Araújo Dantas	52	7
Q	Maria Ednalva Dantas	63	6
R	Maria Jucilene dos Santos	82	8
S	José Joailson O. dos Santos	70	8
T	Aurenice Pinheiro da Silva	79	6
TOTAL		1.351	153

* - Número de questionários aplicados por área/ACS

O questionário aplicado representou um trabalho chave na identificação dos fatores vulnerabilidade social, econômica, tecnológica e às secas.

3.2.4.2- Parâmetro de Determinação dos fatores de vulnerabilidade

$$V = ax + b \quad (1)$$

A equação da reta (1) define o fator de vulnerabilidade. Onde:

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

a e b = constantes para cada variável;

x = valor significativo encontrado.

Exemplo 1.

Suponha que o Total do Fator de Vulnerabilidade Tecnológica (soma dos valores significativos de maior frequência nos itens 11.1 até 12.2 do questionário) encontrado nas comunidades de uma determinada área do município, fosse igual

$$\text{se } V = 100 \text{ (vulnerabilidade total)} \quad 50a + b = 100 \quad (3)$$

Diminuindo (3) de (2), temos:

$$35a = 100 \Rightarrow a = \frac{100}{35} = 2,8571$$

substituindo o valor de a em (2) temos:

$$15 \times 2,8571 + b = 0 \Rightarrow b = -42,8565$$

substituindo-se os valores encontrados de a e b e na fórmula (1), temos:

$$V_{\text{Tec}} = 2,8571x - 42,8565 \quad (4)$$

para $x = 30$, que é o valor significativo encontrado, a vulnerabilidade tecnológica das famílias para a área do exemplo estudado assume o valor 43.

A equação (4) define a Reta do Fator Vulnerabilidade Tecnológica (figura 3.2). Cabe aqui ressaltar que as Retas de Vulnerabilidades não podem ser usadas generalizadamente, pois elas são únicas para cada caso específico estudado e variam no tempo e no espaço.

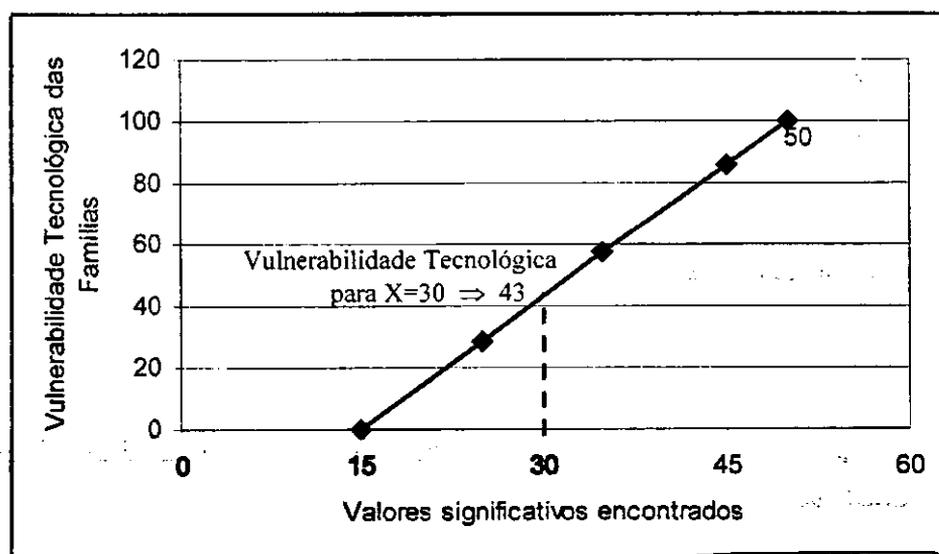


Figura. 3.2- Reta do fator vulnerabilidade Tecnológica.

Os cálculos para os demais Fatores foram feitos de maneira idêntica ao exemplificado.

3.2.4.3- Códigos e critérios de estratificação

A cada variável foi atribuído um valor (códigos de 1 a 2, 1 a 6, 1 a 8, etc), que varia de acordo com o número de itens a ela associados e crescente com a piora da situação, ou seja, o valor maior do código representa a maior vulnerabilidade e, o valor menor do código representa a menor vulnerabilidade. Cada item tem seu valor máximo correspondente ao número de alternativas de preenchimento que ele possui, e o mínimo é sempre igual a um. Assim, se numa variável qualquer existirem quatro itens, cada um com três alternativas de preenchimento, a menor vulnerabilidade corresponderá ao código 4 e a maior ao código 12.

A soma dos códigos das variáveis formam o código do Fator de Vulnerabilidade a qual as mesmas correspondem.

Tabulação dos dados

Consiste em agrupar os códigos encontrados em cada item das variáveis e, repetir aqueles de maior frequência.

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

São anotados os valores significativos encontrados (codificação significativa de maior frequência) por área do município e analisados entre os valores mínimos e máximos de cada Fator de Vulnerabilidade:

Itens analisados do questionários

- a) Total do Fator de Vulnerabilidade Social..... de 1.1 a 5.13
- b) Total do Fator de Vulnerabilidade Econômica.....de 5.1 a 10.7
- c) Total do Fator de Vulnerabilidade Tecnológica.....de 11.1 a 12.2
- d) Total do Fator de Vulnerabilidade à Seca.....de 13.1 a 24.2

Os valores foram aplicados a equação das retas, determinada para cada caso, definindo as Unidades Críticas de Vulnerabilidade Social, Econômica, Tecnológica e de Adaptação ao Ambiente.

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, evidencia, numa análise qualitativa e quantitativa, a vulnerabilidade das famílias rurais às secas.

Os valores foram aplicados a equações da reta, definindo as Unidades Críticas de Vulnerabilidade das Famílias às Secas.

Magnitude da vulnerabilidade

Os possíveis valores encontrados de vulnerabilidade variam de zero (vulnerabilidade nula) até 100 (vulnerabilidade máxima).

3.2.4.4 - Modelo do Questionário aplicado nas entrevistas

Diagnóstico Sócio-Econômico e Ambiental aplicado às famílias Rurais do Município de Picuí – Paraíba.

Dados de Identificação

Número do questionário: _____

Nome da propriedade: _____

Localidade: _____

Nome do produtor: _____

Propriedade: própria _____ Arrendada _____ Empregado _____ Morador _____

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 ativa 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 4ª série _____ até a 8ª série _____ ensino médio incompleto _____ ensino médio completo _____ analfabeto _____ superior incompleto _____ superior completo _____ 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 _____

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 _____ elétrico _____
- 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 _____ outros _____
- 2.9. Energia: não tem _____ elétrica monofásica _____ elétrica bifase _____ elétrica trifásica _____ solar eólica _____
- 2.10. Geladeira: tem _____ não tem _____
- 2.11. Televisão tem _____ não tem _____ Antena Parabólica: Sim _____ Não: _____
- 2.12. Vídeo cassete tem _____ não tem _____
- 2.13. Rádio: tem _____ não tem _____
- 2.14. Periódicos: tem _____ não 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, mugunzá) 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. Surto 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 às pragas domésticas sim não qual (is)

B. Fator Vulnerabilidade Econômica**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 |

6.5. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____
6.6. 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 > 25% da área

b) Variável Animais de Trabalho

- 7.1. Bois: tem _____ não tem _____
 7.2. Cavalos: tem _____ não tem _____
 7.3. Muares: 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 _____

e) 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 Tecnológica**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%) _____

Material e Métodos

- 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 Exploração da terra: intensiva irracional__ extensiva irracional__ racional__
 11.12 Capacitação para exploração: instituições governamentais e/ou ONG__ técnicos particulares__
 sozinho__ não faz__ quais__
 11.13 Sabe executar obras de contenção: sim__ quais__ não__

h) 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__

D. Fator Vulnerabilidade às Secas***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__ varos 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: tem__ não 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 Cuiúngu

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 _____

e) Variável Armazenamento

17.1 Alimentação humana: não faz _ faz (estoque para um ano) _ faz (para mais de um ano) _
Forma _____

17.2 Armazenamento da alimentação animal: não faz _ faz (estoque para um ano) _ faz (para mais de um ano) _
Forma _____

f) Variável Redução do Rebanho

18.1 não faz _ faz antes das estiagens _ faz durante as estiagens
Critérios de descarte _____

g) Variável Observação das Previsões De Chuvas

19.1 não faz _ faz pela experiência _ faz por instituições _
Quais _____

h) Variável Ocupação nas Estiagens

20.1 abandona a terra _ frentes de emergência _ presta serviços a outros produtores _
se mantém na atividade _____

j) 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 _

i) Variável Administração Rural

22.1 Planejamento da produção: não faz _ faz empiricamente _ acompanhamento técnico _

22.2 Oferta contínua dos produtos: não _ sim _ por que _____
não comercializa _ comercializa o excedente _ produz para comercialização _

22.3 Comercialização: não comercializa _ comercializa o excedente _ produz para comercialização _

22.4 Fontes de renda: exclusivamente da propriedade _ outras _____

E. 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) _____

F. FATOR MIGRAÇÃO

24.1 A família reside a quantos anos? _____

24.2 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 _____

24.3 Quantas pessoas da família regressaram e se fixaram? _____

24.4 Quantas famílias regressaram e se fixaram na: própria propriedade _____ em outra propriedade _____

24.5 Destino dos que saíram: zona urbana do município _____ outras localidades na Paraíba _____ outros Estados _____

G. Exploração de Minérios

Sim	Tipo	Qual(is) minérios	Não

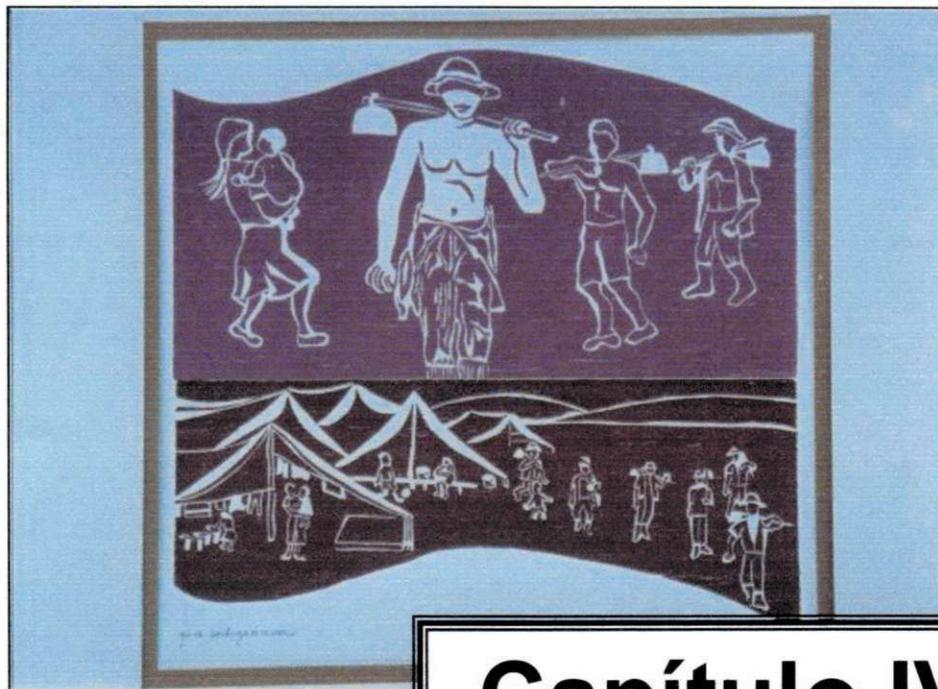
**DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL
APLICADO AOS PRODUTORES RURAIS DO
MUNICÍPIO DE PICUÍ – PARAÍBA, NA DEFINIÇÃO DAS VULNERABILIDADES**

Códigos

- CODIFICAÇÃO -

A. Fator Vulnerabilidade Social –																
<i>Variável demográfica</i>																
Item	Opção	C	Opção	C	Opção	C	Opção	C	Opção	C	Opção	C	Opção	C	Opção	C
1.1	>7	07	<7	06	<6	05	<5	04	<4	03	<3	02	<2	01		
1.2	<50%	03	50%-75%	02	>75%	01										
1.3	<14	05	>65	04	15-18	03	19-25	02	36-64	01						
1.4	analfabeto	08	até 4ª	07	até 8ª	06	médio inc.	05	médio cp	04	sup. inc.	03	sup. cp.	02	pós grad.	01
1.5	capital	04	cidade	03	distrito	02	rural	01								
<i>Variável habitação</i>																
2.1	taipa m	04	alvenaria m	03	taipa b	02	alvenaria b	01								
2.2	len/car	04	len/car/gás	03	gás	02	elétrico	01								
2.3	não pot	02	potável	01												
2.4	elim.livre	03	fossa	02	rede esgot.	01										
2.5	livre	03	ent /queim	02	coleta	01										
2.6	outros	06	queimada	05	reutiliza	04	fossa	03	devolução	02	comerc.	01				
2.7	chão bat	03	cimento	02	cerâmica	01										
2.8	palha	02	cerâmica	01												
2.9	não tem	04	monofás	03	trifás	02	solar	01								
2.10	não tem	02	tem	01												
2.11	não tem	02	tem	01												
2.12	não tem	02	tem	01												
2.13	não tem	02	tem	01												
2.14	não tem	02	tem	01												
<i>Variável consumo de alimentos</i>																
3.1.	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01		
3.2.	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01		

Variável máquinas e verticalização												
12.1	nenhum	04	alguns	03	principais	02	todos	01				
12.2	não	02	sim	01								
D. Fator Vulnerabilidade às Secas-												
Variável recursos hídricos												
13.1	não faz	06	cx. d'água	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	tempor.	02	permanente	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	05	não	01								
Variável produção												
14.1	não	02	tem	01								
14.2	não	03	exp. fí adp.	02	exp. adp.	01						
14.3	não	03	sempre	02	com chuva	01						
14.4	não	03	ocasional	02	sempre	01						
14.5	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	instituição	01						



Capítulo IV

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados da precipitação pluviométrica média anual fornecidos pelo Laboratório de Meteorologia Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba - LMRS/PB (2001) são apresentados nos ANEXOS 1 e 2. A partir deles foram gerados os gráficos das precipitações médias anuais totais¹ para o Município de Picuí e para o Estado da Paraíba (Figuras 4.2 e 4.3) permitindo assim, associa-las aos anos El Niño, La Niña e Normais (Tabela 4.1), que de um modo geral estão em consonância com os dados do CPTEC, INMET, NOA (CDC²), NASA, EC³ etc. Segundo estas fontes, os períodos El Niño foram divididos pela magnitude das temperaturas da superfície do mar (SST) em 3 grupos: Fracos (69/70; 76/77; 77/78; 79/80; 92/93); Moderados (86/87; 87/88; 93/94; e 94/95); Fortes (72/73; 82/83; 91/92; 97/98). Os eventos La Niña também são agrupados da mesma forma, como a seguir: Fracos (71/72 e 74/75); Moderados (70/71; 98/99 e 00/01) e Fortes (73/74; 75/76; 88/89 e 99/00). Os períodos 78/79, 80/81, 81/82, 83/84; 84/85; 85/86; 89/90; 90/91; 95/96, 96/97 e 00/01 foram considerados neutros. No presente trabalho, para fins de análise e de acordo com vários autores, estamos considerando os eventos El Niño de 82/83 e 97/98 em separados, no grupo dos chamados Mega Eventos El Niño's. Os anos neutros também foram separados em 2 grupos: anos neutros com chuvas e anos neutros com seca (com índices pluviométricos muito baixos), não relacionados aos eventos EL NIÑO. Além disso, como se optou trabalhar com base no calendário gregoriano, e os eventos ENOS geralmente têm início no primeiro semestre de um determinado ano (em março ou abril – Figura 4. 1) durando

4.1- Precipitação Pluviométrica Média Anual

Os dados da precipitação pluviométrica média anual fornecidos pelo Laboratório de Meteorologia Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba - LMRS/PB (2001) são apresentados nos ANEXOS 1 e 2. A partir deles foram gerados os gráficos das precipitações médias anuais totais¹ para o Município de Picuí e para o Estado da Paraíba (Figuras 4.2 e 4.3) permitindo assim, associa-las aos anos El Niño, La Niña e Normais (Tabela 4.1), que de um modo geral estão em consonância com os dados do CPTEC, INMET, NOA (CDC²), NASA, EC³ etc. Segundo estas fontes, os períodos El Niño foram divididos pela magnitude das temperaturas da superfície do mar (SST) em 3 grupos: Fracos (69/70; 76/77; 77/78; 79/80; 92/93); Moderados (86/87; 87/88; 93/94; e 94/95); Fortes (72/73; 82/83; 91/92; 97/98). Os eventos La Niña também são agrupados da mesma forma, como a seguir: Fracos (71/72 e 74/75); Moderados (70/71; 98/99 e 00/01) e Fortes (73/74; 75/76; 88/89 e 99/00). Os períodos 78/79, 80/81, 81/82, 83/84; 84/85; 85/86; 89/90; 90/91; 95/96, 96/97 e 00/01 foram considerados neutros. No presente trabalho, para fins de análise e de acordo com vários autores, estamos considerando os eventos El Niño de 82/83 e 97/98 em separados, no grupo dos chamados Mega Eventos El Niño's. Os anos neutros também foram separados em 2 grupos: anos neutros com chuvas e anos neutros com seca (com índices pluviométricos muito baixos), não relacionados aos eventos EL NIÑO. Além disso, como se optou trabalhar com base no calendário gregoriano, e os eventos ENOS geralmente têm início no primeiro semestre de um determinado ano (em março ou abril – Figura 4. 1) durando

¹ No cálculo da precipitação média anual total foram considerados todos os dados de precipitação para o período de 1970-2000. No cálculo das precipitações médias anuais para os anos El Niños, La Niñas e Normais só foram considerados os dados relativos a cada um dos eventos. NORMAIS são considerados os anos para os quais não existem registros dos eventos EL NIÑO e LA NIÑA no Pacífico.

² CDC – Climate Diagnostics Center

³ EC – Environment Canada http://www.msc-smc.ec.gc.ca/contents_e.html

de 04 a 12 meses, às vezes chegando até a 18 meses, e findam no primeiro ou no segundo semestre do ano seguinte, estamos considerando no presente trabalho como ano do evento, o primeiro ano do período em que ele acontece. Por exemplo: para o período do Mega Evento El Niño 82/83, consideramos o ano de 1982 como sendo o ano do EL Niño e 1983 como o ano do evento que se iniciou a seguir.

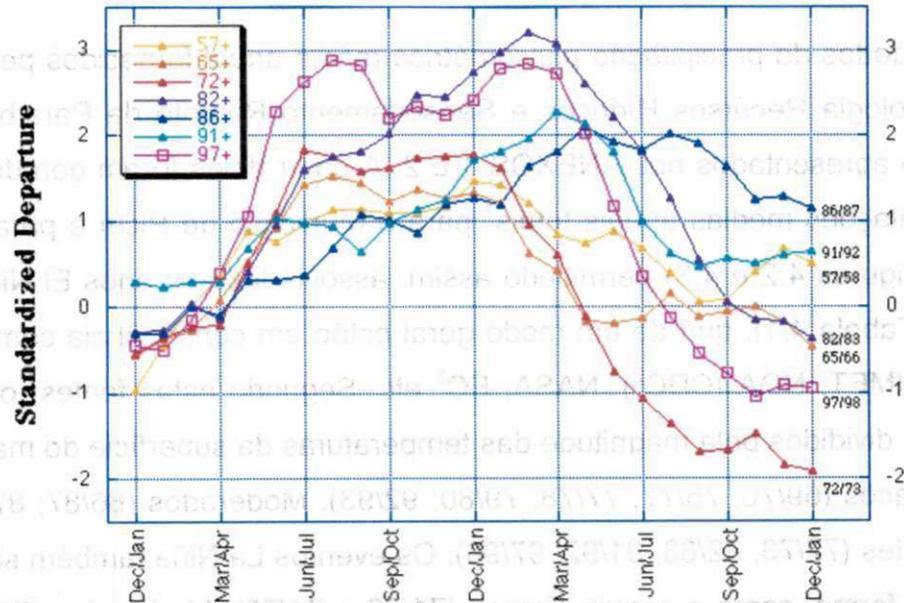


Figura 4.1 – Índice Multivariado ENOS para os 7 El Niño's mais fortes desde 1950.

Fonte: Environment Canada - <http://www.msc-smc.ec.gc.ca>

O gráfico da Figura 4.2 mostra que, no geral, a média dos índices pluviométricos dos anos El Niño de 322,80 mm/ano está abaixo do índice de precipitação média anual total do Município, que é de 377,03 mm/a. Em alguns anos de El Niño moderado (1986, 1987 e 1994) e de El Niño Fraco (1992) os índices pluviométricos superaram a média do Município. No entanto, os anos El Niño de 1972, 1979, 1982, 1991, 1993 e 1997 caracterizaram-se por uma média pluviométrica muito baixa de 213,78mm/a, bem inferior a do município. Este fato é bastante significativo e indica, que de um certo modo, a influência das mudanças climáticas globais sobre o Município. As secas, relacionadas a estes El Niño's, ocasionaram perdas econômicas significativas na

redução das culturas agrícolas, pela diminuição drástica da produtividade dos rebanhos, resultando no agravamento dos problemas sociais.

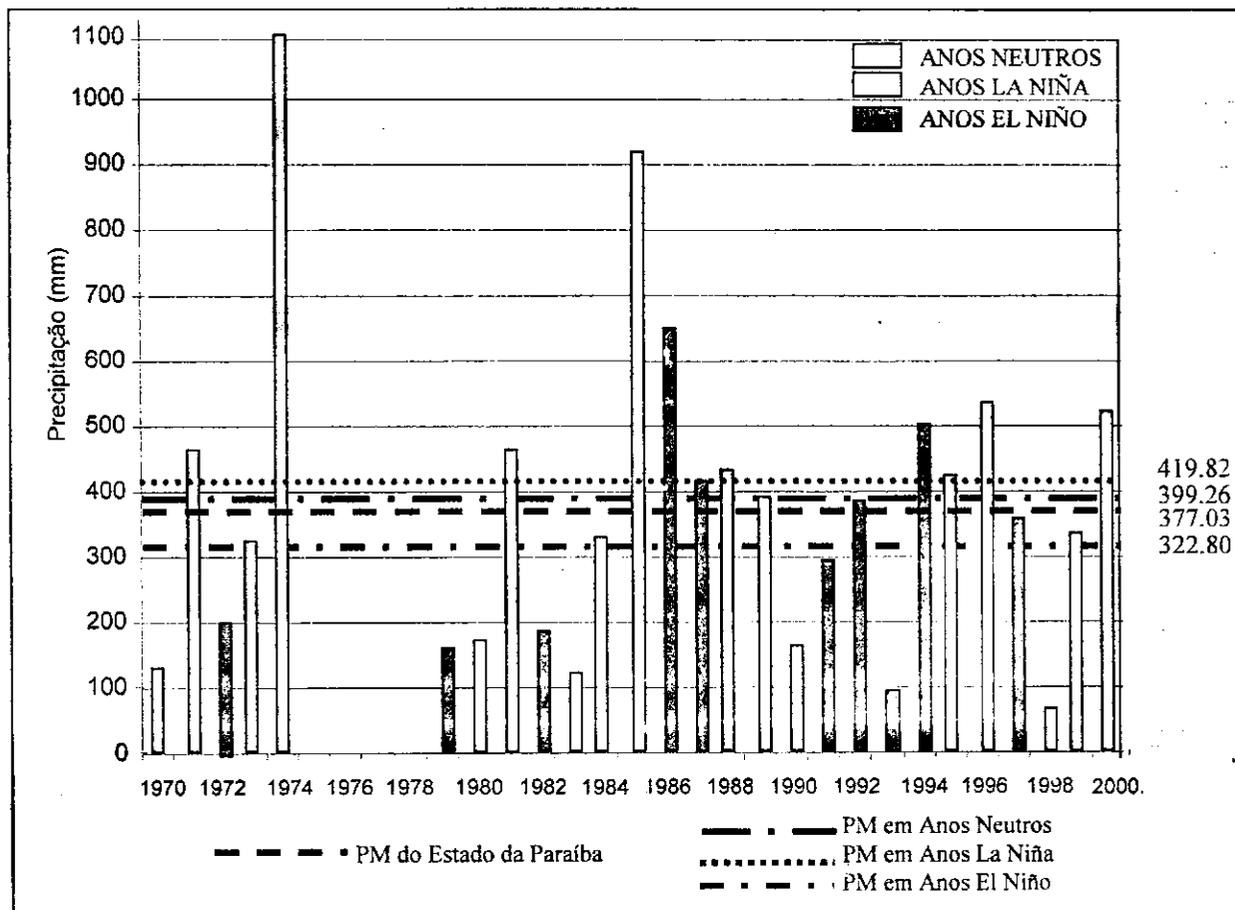


Figura 4.2- Gráfico da Precipitação Pluviométrica Média Anual para o Município de Picuí-PB para o período de 1970 a 2000. PM – Precipitação Média

Obs.: De 1975 a 1998 não houve coleta de dados, pois a estação estava desativada.

Fonte: LMRS-PB (2001)

Um fato interessante a ser notado é o efeito retardatório de alguns eventos ENOS na região. O Ano El Niño de 1982, um Mega Evento, teve uma média pluviométrica de 183 mm/a e o ano seguinte, considerado na literatura como Neutro, teve 120,5 mm/a. O mesmo é observado para o Mega El Niño de 1997, quando o índice naquele ano foi de 355,0 mm/a, caindo em 1998, ano de La Niña Moderado, para 63,8 mm/a, o mais baixo índice pluviométrico registrado no Município. Estes eventos atuaram de modo semelhante na região de estudo, pois ambos concentraram as chuvas no seu início (Figura 4.1). 74% das chuvas de 82 ocorreram no período de

fevereiro a março, com pico em abril e 93% das chuvas de 97 caíram entre março e maio, também com pico no mês de abril. O El Niño de 1979 também teve efeito retardado no ano de 1980, considerado ano Neutro com seca (Tabela 4.1). Durante o período estudado, verificou-se que nem sempre a baixa pluviosidade, que caracteriza as secas, esteve relacionada com anos EL Niño, como para 1990 com índice de 161,5 mm/a e considerado ano Neutro (Tabela 4.1). O mecanismo das precipitações nos anos Neutros, todavia ainda não está bem entendido pelo meio científico.

Tabela 4.1 – Distribuição dos eventos climáticos no Município de Picuí, para o período 1970-2000.

EVENTOS																	
ANOS NEUTROS				EL NIÑO								LA NIÑA					
SEM SECA		COM SECA		FRA		MOD		FOR		MEG		FRA		MOD		FOR	
A	PM	A	PM	A	PM	A	PM	A	PM	A	PM	A	PM	A	PM	A	PM
1978	999,9	1980	169,0	1976	999,9	1986	645,9	1972	200,3	1982	183,0	1971	460,3	1970	127,3	1973	321,0
1981	554,7	1983	120,5	1977	999,9	1987	414,5	1991	292,5	1997	355,0	1974	1.100,6	1998	63,8	1975	999,9
1984	328,6	1990	161,5	1979	158,9	1993	93,0							2000	520,8	1988	430,8
1985	915,5			1992	384,5	1994	500,4									1999	334,0
1989	388,7																
1995	421,4																
1996	533,5																
TOTAL ACUMULADO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA POR EVENTO – T_{A/E}																	
3.593,4				3228,0								3.358,6					
PRECIPITAÇÃO MÉDIA POR TIPO DE EVENTO																	
399,27				322,80								419,82					
PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL TOTAL																	
$\Sigma T_{A/E} : A_V = 10180 : 27 = 377,03 \text{ mm/ano}$																	

A – Anos; P/M – precipitação média em mm. FRA – fracos; MOD – moderados; FOR – fortes; MEG – mega.

A_V – Anos válidos, i.e., com dados. 999,9 – anos sem dados

Na análise do gráfico da Figura 4.2 e da Tabela 4.1 verifica-se que nem todos os anos El Niño são caracterizados por baixas precipitações. Durante os períodos de El Niño Fraco (1992) e Moderado (1986, 1987 e 1994) a precipitação foi bem acima da média do Município. Este fato pode ser explicado pelas anomalias da TSM⁴ do Oceano Atlântico. Em todos estes anos o Atlântico Tropical apresentou anomalias positivas e o Atlântico Norte anomalias negativas e no Atlântico Sul foram observadas anomalias positivas para os anos de 1986, 1987 e 1994.

⁴ TSM – Temperatura da Superfície do Mar

Para as secas dos anos de 1979, 1982, 1991 e 1993, quando as precipitações foram bem abaixo do índice médio do Município, observa-se uma relação direta com os eventos El Niño (Tabela 4.1) e as anomalias negativas do Atlântico Sul.

Para os anos de La Nina (Tabela 4.1) a precipitação média anual foi de 419,82 mm/a, índice pluviométrico um pouco acima da precipitação média anual total do município¹. Em alguns casos ela supera a precipitação dos anos Neutros, e em outros, apresenta índices muitos baixos, inferiores inclusive aos de alguns anos EL Niño (Tabela 4.1). Como o El Niño, a La Niña também atua na região sob influências das condições gerais do Oceano Atlântico. As baixas precipitações dos anos de 1970 e 1998 estão associadas à ação do Dipolo do Atlântico, que para estes anos, apresentou anomalia positiva no Atlântico Norte e negativa no Atlântico Sul.

O gráfico da Figura 4.3 mostra que a nível Estadual, os anos de seca forte, tiveram precipitação bem inferior à média registrada nos últimos trinta anos que foi de 724,8mm/a. Porém se desta média forem subtraídos os dados dos anos de 1974, 1985 e 2000, que foram anos anômalos para o período, com precipitações acima de 1000mm/a, a precipitação média anual total para o Estado cai para 652,3mm/a.

A seca relacionada ao EL Niño de 1991/1994 teve seu pico no ano de 1993, quando a precipitação média anual para todo o Estado da Paraíba foi de 282,3mm, enquanto que para o Município de Picuí ela foi de 93mm, e o mês que apresentou índice mais alto foi maio, com 23,5mm, causando um impacto social de proporções alarmantes para o Município.

A seca é um fenômeno que envolve dois atores: a natureza e o homem. Por um lado, tem-se o acontecimento natural, a "seca climática", a falta de chuva, que não deve ser confundida com a estiagem anual "normal". É a partir desses dois elementos que se define os anos de seca e os anos normais. A diferença das secas dos anos normais para os anos El Niño está na magnitude deste último e geralmente são secas que podem ser prolongadas, e quando há precipitação no período, esta não tem uma distribuição espacial homogênea. A seca não afeta igualmente todos os setores da sociedade. Suas vítimas preferenciais são os mais pobres que, nos anos de chuvas

regulares, vivem com o pouco que colhem ou com o pouco que ganham e nos anos de seca padecem de fome e sede.

O fenômeno El Niño de 1997/98, foi considerado o mais intenso do século. Muitos meteorologistas previam, desde meados de 1995, que o semi-árido conheceria um sério déficit pluviométrico. Outros, porém, minimizavam os possíveis impactos do fenômeno, o que contribuiu para gerar dúvidas a respeito de uma possível seca. Este fato mostra que ainda existe muita controvérsia no entendimento do fenômeno, por parte de seus estudiosos.

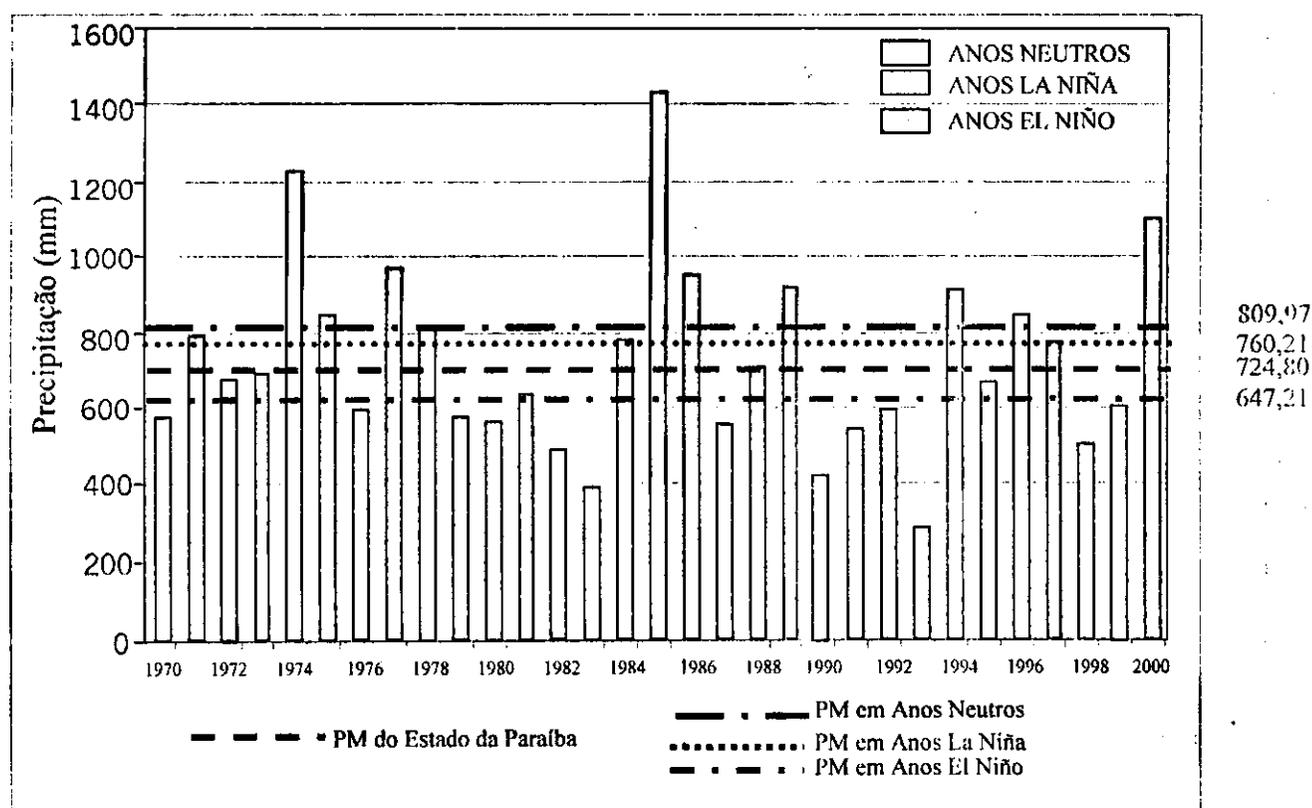


Figura 4.3 – Precipitação Pluviométrica Média Anual para o Estado da Paraíba, entre 1970 a 2000. PM – Precipitação Média
 Fonte: LMRS-PB (2001).

Comum a todos os eventos El Niño ao longo dos trinta anos é o fato de que as secas se originam de uma deficiência de precipitação que resulta em escassez de água para o consumo humano e para as atividades econômicas, principalmente para a agricultura, deixando as populações locais altamente vulneráveis a ela. A perda da produção causa um impacto direto à fome e

conseqüências indiretas, como a diminuição de renda, a migração forçada e o empobrecimento do produtor.

Mais grave do que a escassez das chuvas é a deficiência da infraestrutura, que se caracteriza pela baixa capacidade de armazenamento de água nas comunidades rurais, em cisternas, açudes, poços e barreiros, que representam os elementos básicos na armazenagem de água. Constata-se que o uso de cisternas caseiras está progredindo aos poucos, mas permanece muito aquém das necessidades. Por outro lado, a perda d'água pela evaporação nos açudes e barreiros é muito grande, devido às altas temperaturas e ao ar extremamente seco e aos ventos constantes.

A falta de uma infra-estrutura adequada, de planejamento e de políticas públicas para o enfrentamento das secas, contribui para o desenvolvimento da chamada "indústria da seca", que tem no uso dos carros-pipa, principalmente na zona rural, um forte aliado. Ao longo dos anos o carro-pipa se tornou uma fonte de renda para alguns poucos, que exploram o sofrimento do ser humano pela seca. Esta distribuição de água é altamente onerosa aos cofres públicos e de fácil manipulação eleitoral. Além do mais, muitos dos particulares que prestam este serviço, vendem a água a um preço muito elevado.

Durante o trabalho de campo foi constatado que a população rural chega a pagar em média R\$30,00 por 10 mil litros de água, valor muito superior ao cobrado pela CAGEPA (Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba). Além do mais, o tratamento da água do carro-pipa é praticamente zero, nem sempre se conhece a fonte da água distribuída e, não tem uma fiscalização dos órgãos de saúde. Um exemplo desta falta de fiscalização pode ser observado no Município de Campina Grande, para onde muitos carros-pipa das regiões circunvizinhas vêm até o açude de Bodocongó pegar água para distribuir. Essa água está altamente contaminada, principalmente por coliformes fecais, devido aos esgotos que ali são despejados. Na tentativa de minimizar o problema, o Governo Federal, através da Defesa Civil, tem utilizado o exército para fazer o transporte e a distribuição da água, que neste caso chega à população de graça. Porém esta ainda é uma iniciativa incipiente. Muitas vezes, a única opção para quem não pode comprar e não recebe a água de graça, ou mora em comunidades

isoladas não atendidas pelos programas emergenciais do governo, só resta uma solução quando os reservatórios secam: andar a pé, de jegue ou de carro de boi, distâncias enormes, para, muitas vezes, disputar com os animais um pouco de água barrenta e contaminada em algum açude ou barreiro que ainda não secaram completamente. São muito comuns as cenas de mulheres e crianças percorrendo quilômetros com as latas na cabeça, em busca da água para uso doméstico ou para saciar a sede dos animais. E este fato caracteriza um dos graves problemas sociais do semi-árido: o trabalho invisível das mulheres e principalmente das crianças. Quando estas são perguntadas se estão trabalhando, simplesmente respondem que não, mas que somente estão ajudando as suas mães (Figura 4.4). Um outro ponto mais agravante ainda, é que neste trabalho infantil "invisível", a participação das meninas é maior, sentindo-se assim a hereditariedade da divisão do trabalho entre os homens e as mulheres.



Figura 4.4 - Crianças na ajuda à mãe. Um menino de menos de 10 anos pega água com um "caneco" para ajudar a mãe a encher uma lata. A água brota de fendas nas rochas e se acumula neste pequeno poço a céu aberto, com alto risco de contaminação. Localidade de Olho D'água, Município de Picuí

Os meninos, por serem homens, muitas vezes são usados nos trabalhos considerados mais pesados. Este descaso social no semi-árido nordestino é tão gritante, que a própria imprensa nacional muitas vezes se vê sensibilizada, registrando o fato, como mostra a Figura 4.5, porém sem apresentar soluções concretas.

O município de Picuí apresenta um quadro socioeconômico grave, refletindo no desenvolvimento local. Esta situação deve-se ao uso irracional dos recursos naturais e das águas bem como a transformação do seu ecossistema em áreas degradadas, diminuindo a qualidade de vida e aumentando o empobrecimento social, o que causa enormes impactos sociais, econômicos e ambientais.



Figura 4.5- A seca e a injustiça social não perdoa nem as crianças do semi-árido nordestino.

Fonte: Isto é, 1998. In Barbosa, 1999.

4.2- Aspectos Demográficos

No estudo das hipóteses da construção social dos riscos, o aspecto demográfico de uma determinada região é um dado importante, pois ele passa a ser o indicador da ocupação das terras. A tendência observada é que a população, principalmente a rural, tende a se concentrar em sítios ambientais mais favoráveis ao desenvolvimento das práticas agrícolas. Por outro lado, o aspecto demográfico também é um indicador importante do processo de urbanização das cidades, que pode ser lento ou rápido, dependendo principalmente da evolução das condições socioeconômicas e ambientais da zona rural ou do desenvolvimento econômico de um determinado centro urbano. O rápido crescimento urbano acarreta sérios problemas com a ocupação desordenada dos espaços urbano-periféricos, geralmente sem uma infra-estrutura adequada. No caso do Município de Picuí, os dados fornecidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - FIBGE (2001), permitiram avaliar a Evolução Populacional (Rural e Urbana) no período entre 1970 e 1996 (Tabela 4.2).

Tabela 4.2- Aspectos Demográficos (população rural e urbana, 1970 - 1996).

Zona	1970	1980	1991	1996
Urbana	5.585	7.192	9.297	10.499
Rural	12.929	11.985	9.604	8.247
TOTAL	18.514	19.177	18.901	18.746

Fonte: FIBGE (2001).

No período de 1970 até o final da década de 80, a população rural sempre foi maior que a urbana. O quadro evolutivo mostra que em 1970 a população rural correspondia a 23,15% da urbana, diminuindo para 16,66% em 1980 e chegando a praticamente se igualarem no início da década de 90. Neste período a população rural decresceu em 28,8% (3325 habitantes), enquanto que o incremento da população urbana foi de 66,4% (3712 habitantes). A partir da década de 90 este quadro se inverte. O gráfico da Figura 4.6 mostra o desempenho da evolução demográfica do Município, que tanto para o crescimento urbano, quanto para o decréscimo da população rural, ele tem praticamente um caráter linear, evidenciando a troca de cenários pela população rural. Comparando-se a população total do Município em 1970 com os dados de 1996, verifica-se que o incremento populacional foi muito baixo (Tabela 4.2), de apenas 1,25%, e que o crescimento populacional urbano, em quase 50%, evidencia um alto êxodo rural para a sede do município.

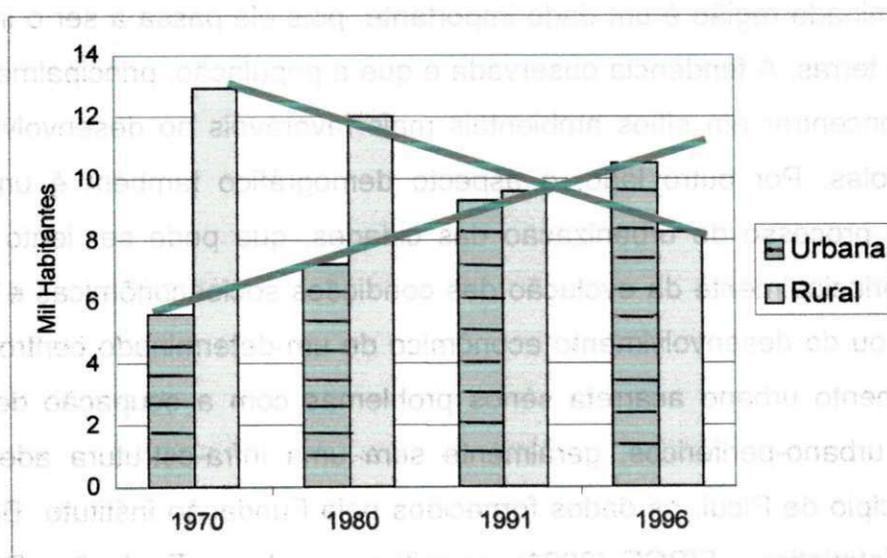


Figura 4.6 - População Rural e Urbana no Município de Picuí - Paraíba.

As causas da migração rural são as mais diversas e vão desde a estagnação da economia rural até as mudanças ocorridas nas relações de trabalho no campo. A facilidade de acesso às cidades, onde se espera encontrar emprego e melhores condições de vida, é outro fator que contribui para a migração.

Na década de 70, os programas emergenciais da SUDENE adotaram o sistema de frentes de trabalho, visando ocupar a mão-de-obra atingida pela seca. Entre 1979 e 1983, surgiram as frentes de emergência, que realizaram obras de pequeno porte, como abertura de poços e construção de cisternas, cuja vantagem em relação à frente de trabalho era justamente a proximidade das residências dos trabalhadores e o fortalecimento das comunidades. A assistência às vítimas da seca no período de 1990 a 1992 ficou sob a responsabilidade do Ministério da Ação Social, Estados e Municípios. Em 1993, com o agravamento da estiagem, a SUDENE voltou a coordenar as ações contra a seca. Foi criado o Programa Frentes Produtivas de Trabalho, que deveria durar apenas três meses, mas se prolongou por mais de um ano (Brasil, 1997).

Os projetos implementados pelo Governo, para solucionar os problemas da seca, têm agravado a situação socioeconômica e levado o agricultor a viver confinado a uma situação de flagelado, conseguindo apenas sobreviver, como é o caso dos Programas Emergenciais. Cada flagelado alistado recebe R\$80,00 por mês e uma cesta básica com 20 quilos de alimentos.

4.3- Mortalidade no Município

A evolução da mortalidade no município de Picuí entre 1970 a 2000⁵, pode ser vista na tabela 4.3. que apresenta o número de mortes por ano e a causa morte.

Na década de 70, a quantidade de mortes foi maior que nas décadas de 80 e 90, demonstrando que esta década foi mais susceptível a mortalidade, pois nestes anos a população do município apresentava a densidade populacional mais concentrada no meio rural, desenvolvendo uma economia baseada principalmente na agricultura de subsistência e na pecuária doméstica. Os serviços de saúde precários da época deixavam a população muito mais vulnerável às doenças e enfermidades diversas, aumentando em muito o risco de morte, principalmente de crianças e velhos, situação esta, agravada nos períodos das secas prolongadas.

⁵ A análise da mortalidade no Município, de um modo geral, ficou prejudicada, devido aos dados oficiais, que na maioria dos casos não informam detalhadamente a causa morte, mas sim apresenta um diagnóstico geral como "falência múltipla dos órgãos".

O gráfico da Figura 4.7 mostra os picos de mortalidade nos anos logo a seguir das secas e dos anos El Niño fortes (megas El Niño). Este fato ocorre devido à comunidade está desprovida de seus recursos, ficando vulnerável aos impactos que as secas causam como a quebra de safra, o desemprego, pela ausência de qualquer política regional de desenvolvimento para as áreas do seqüeiro e pela lentidão das ações emergências que fazem com que, rapidamente, a pobreza se transformasse em miséria, a miséria em fome, a fome em doença e morte.

Tabela 4.3 - Mortalidade do Município de Picuí-PB, entre 1970 A 2000.

Ano	Anos El Niño	Mortos	SAM	Desnutrição Aguda/Anemia/Desidratação	Outras Doenças
1970		239	212	07	20
1971		289	251	10	28
1972	X	266	240	03	23
1973		176	154	04	18
1974		250	215	06	29
1975		230	169	08	55
1976	X	205	154	03	48
1977	X	152	118	02	32
1978		175	138	04	33
1979	X	240	196	08	36
1980		218	162	09	47
1981		206	159	06	41
1982	X	182	129	07	46
1983		191	137	13	41
1984		206	163	11	32
1985		136	97	05	34
1986	X	178	126	06	46
1987	X	125	100	06	19
1988		167	120	07	40
1989		142	106	03	33
1990		116	72	03	41
1991	X	130	86	02	57
1992	X	134	76	01	56
1993	X	152	97	01	54
1994	X	120	74	02	44
1995		70	62	02	06
1996		91	52	01	38
1997	X	100	22	01	11
1998		128	73	01	55
1999		108	62	01	45
2000		135	41	01	93

Dados coletados no Cartório do Registro Civil do Município de Picuí-Paraíba.

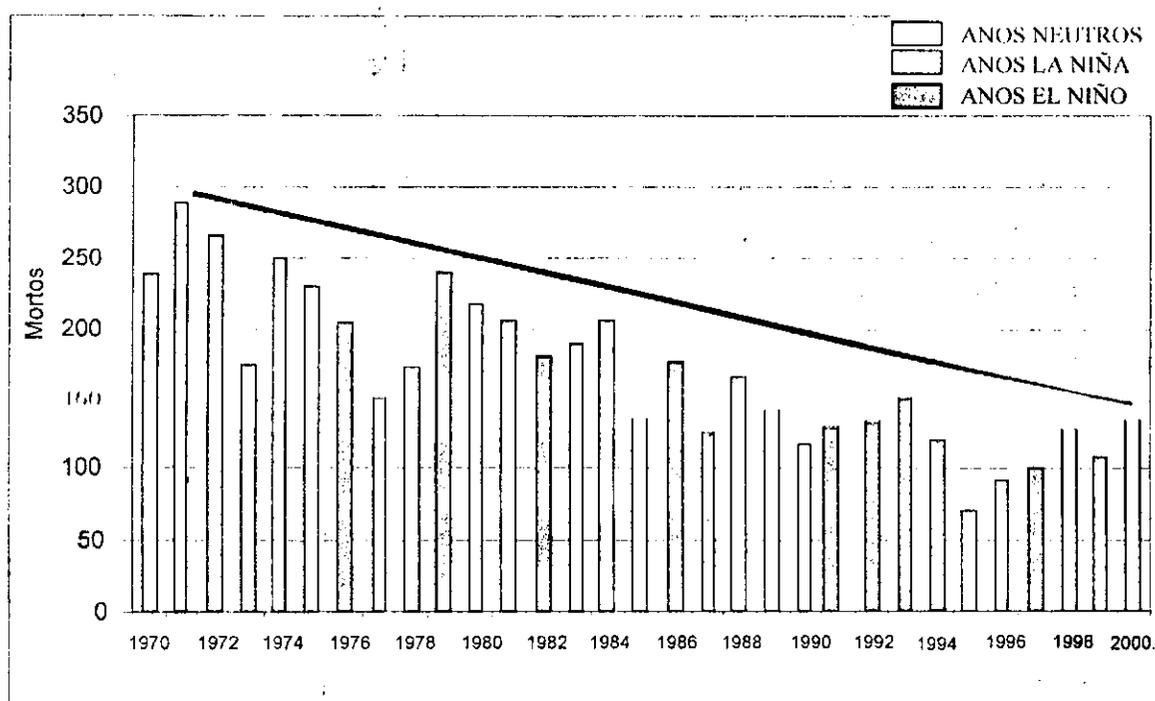


Figura 4.7 - Mortalidade no Município entre 1970 a 2000.

Fonte: Cartório do Registro Civil do Município de Picuí-Paraíba.

A falta de assistência médica, o empobrecimento da população pela perda da produção agrícola nos períodos de secas e a degradação ambiental, foram fatores importantes no agravamento da condição socioeconômica desta população, tornando a seca um impacto ambiental de proporções sociais.

A seca traz o agravamento do quadro de desnutrição, devido à quebra de safra, bem como de desidratação por diarreia, devido à péssima qualidade da água. Também, em razão da irregularidade das precipitações, as águas não se renovam com frequência, formando assim um ambiente favorável à disseminação de doenças. Com efeito, em épocas de chuvas escassas, nas águas empoçadas, criam-se microorganismos e mosquitos, mas que em muitos casos, são as únicas disponíveis para o consumo.

A seca não é apenas uma fatalidade, mas sim uma consequência da inadaptação das populações humanas ao ambiente árido. Trata-se de um fenômeno complexo, que, além do clima, integra múltiplos fatores fundiários econômicos, sociais, políticos, culturais, entre outros.

Cabe ressaltar, que ao longo dos anos, o governo Federal, Estadual e Municipal, vêm desenvolvendo algumas medidas mitigadoras, que têm ajudado na diminuição da mortalidade, principalmente na zona rural. Uma destas medidas foi à criação dos Programas de Saúde da Família e de Agentes Comunitários de Saúde, diretamente ligado às Secretarias de Saúde dos Municípios. Devido a esta política, como mostra o gráfico da Figura 4.8, o comportamento da mortalidade no município entre 1970 a 2000, modifica-se rapidamente, havendo uma diminuição significativa nas mortes sem assistência médica. Ainda neste gráfico verifica-se que em 1970 houve sete mortes relacionadas ao El Niño, e em 2000 foi constatado somente dois casos, diagnosticados como desnutrição aguda. O interessante notar para o ano de 2000 foi o grande salto de mortes por "outras doenças" para 93, quando que em 1995 houve o registro de somente 6 casos.

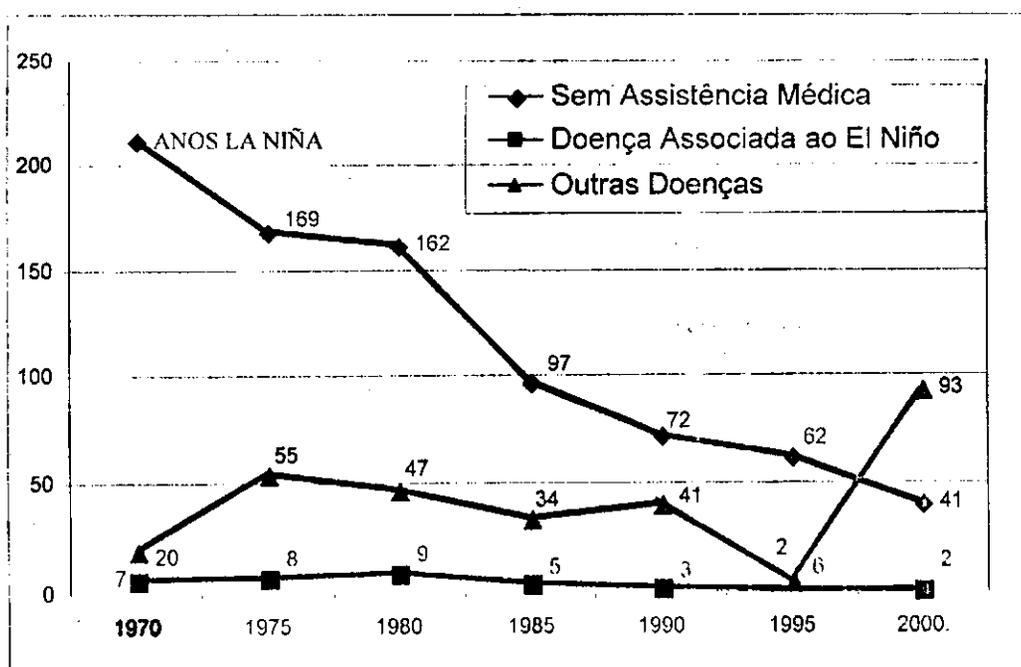


Figura 4.8 - Comportamento da Mortalidade.

4.4 – Os Efeitos ENSO na Produção Pecuária

A atividade agropecuária da Paraíba concentra-se basicamente na Zona Semi-Árida, sendo responsável por 66% da produção. É nesta área que está 80% do rebanho de suínos, ovinos, caprinos e asininos e 67% do bovino. No efetivo dos rebanhos, a maior contribuição da Paraíba é na ovinocaprinocultura. Juntos, os rebanhos ovinos e caprinos somavam, em 1992, 913.629 cabeças. Este valor representava 4,8% do total do Nordeste (FIBGE, 1989).

A partir dos dados levantados na FIBGE (2001), foi construída uma Planilha sobre a produção dos principais rebanhos do Município e do Estado (ANEXOS 03 e 04). A produção pecuária do Município, para os anos de 1971, 72 e 73 não foi possível ser levantada, devido à ausência dos dados nos arquivos da FIBGE. Dessa forma não foi possível avaliar a evolução do rebanho durante este intervalo de tempo.

4.4.1- Produção Bovina

A criação de bovinos no Município, em sua grande maioria, se dá em pequenos rebanhos variando de 1 a 2 animais por família e no máximo 20, chegando em alguns poucos casos a 50 animais. A grande concentração de terra explica este fato, como mostram os dados do SEBRAE (1999). Do total de 1569 imóveis rurais, 1441 (91,8%), ocupando 27.620,1ha e 50,41% das terras, são de pequeno porte, com até 100 ha, 45% deles são minifúndios e possuem menos que 10ha e ocupam uma área de 3157ha, que representam 5,76% das terras. Acima de 100ha existem 128 imóveis (8,14%) ocupando 49,59% das terras agrícolas. Destes, 121 (7,7%) estão na faixa de 100 a 500ha, 6 (0,38%) de 500 a 1000 ha e 1 (0,06) acima de 1000 ha. Os resultados do diagnóstico sócio econômico mostraram que, 70,54% das famílias rurais possuem no mínimo uma cabeça de gado em sua propriedade, que atende a diversas atividades, entre elas, a tração animal, a comercialização, a alimentação e a ordenha.

O gráfico da Figura 4.9 mostra o quadro evolutivo da produção bovina no município de Picuí para o período de 1970 a 1999. No ano de 1970, ano de seca (El Niño 1969/1970) e início de La Niña moderado, o total da precipitação foi de 127,3mm, com a maior concentração de chuvas no mês de janeiro (82,9mm), o que impossibilitou a formação de pasto. No final deste ano o rebanho do município era de 5.411 cabeças.

A partir de 1970, observa-se uma recuperação do rebanho, chegando-se no período de 1976 a 1981 ao número de 8.000 cabeças. Neste período houve uma pequena oscilação deste número no final da seca de 1976/1977 e no ano 1981, quando o número de cabeças ficou um pouco abaixo dos 7.000, mas se recuperando logo a seguir, chegando no ano seguinte a 8.000 cabeças. É importante observar que esta recuperação do rebanho se deu até mesmo durante o período do forte El Niño (1972/1973). Embora a precipitação tenha sido baixa (200,3 e 321mm respectivamente), este período foi seguido de um fraco La Niña, mas que para a região trouxe grandes precipitações, chegando a 1.100,6 mm.

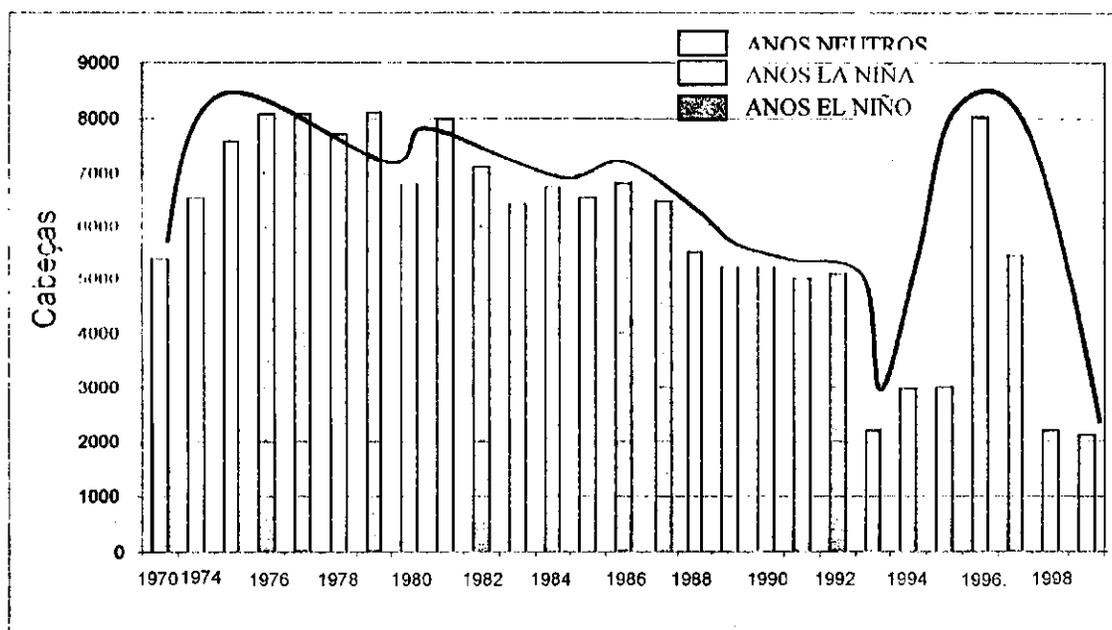


Figura 4.9 - Produção Bovina do Município de Picuí para o período de 1970 a 1999.

Fonte: IBGE (2001).

Na seca de 1982/1983, influenciada pelo Mega evento El Niño, a queda do rebanho não foi muito significativa, e até o ano de 1988, passando pelos anos El Niño de 1986/1987 o rebanho se manteve praticamente estável, com pequenas variações. Para este período, os dados climatológicos mostram que no ano de 1981 a precipitação média ficou em 554,7 mm, bem acima da média para o município, possibilitando um bom acúmulo de água nos açudes e a recuperação do pasto. Nos anos 1982/1983, as precipitações foram baixas (183,0 e 120,5mm respectivamente) porem tiveram uma boa distribuição, e para ambos os anos, as chuvas ocorreram de janeiro a agosto, permitindo manter o pasto. Comparando-se os dados do Município com os do Estado (Figuras 4.9 e 4.10) observa-se que ambos apresentam um padrão semelhante para o período de 1970/1988. A partir de 1989, quando para o Estado a produção pode ser considerada estável, observa-se uma lenta diminuição do rebanho do município, chegando ao nível de 5.137 cabeças no ano de 1992, caindo bruscamente para 2.200 animais em 1993.

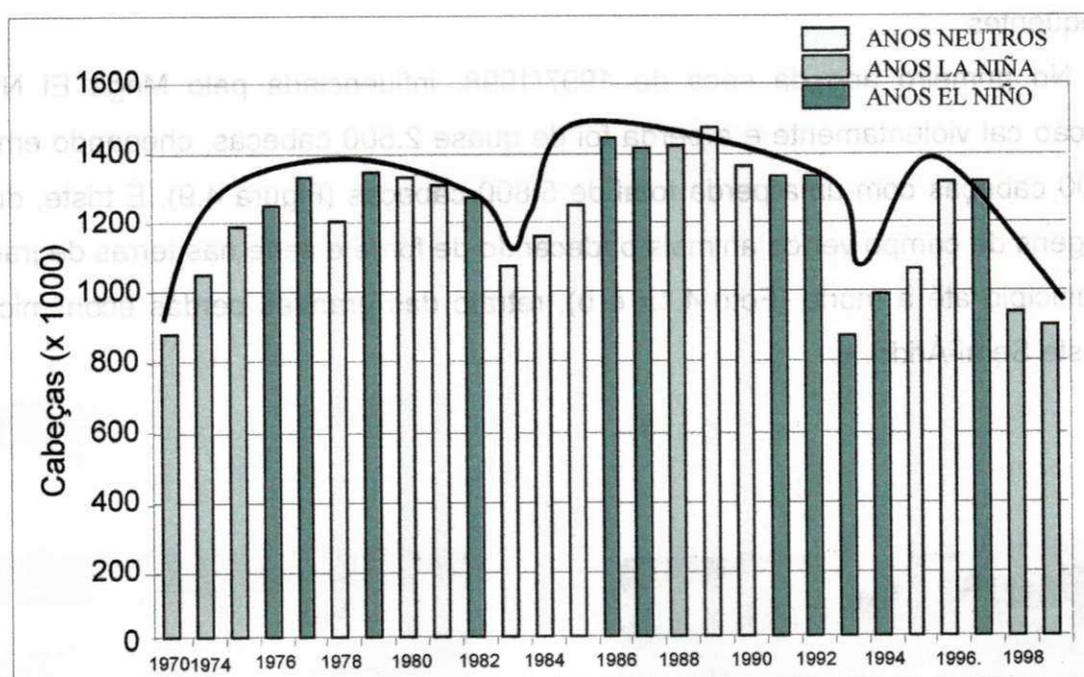


Gráfico 4.10 -Produção Bovina do Estado da Paraíba para o período 1970 a 2000.

Fonte: IBGE (2001).

Esta diminuição do rebanho acompanha a diminuição dos índices pluviométricos e as chuvas no período foram mais concentradas em um ou dois meses, chegando em 1993 a 93mm, o segundo menor índice pluviométrico registrado nos últimos 30 anos.

O gráfico da Figura 4.10 também mostra uma grande quebra da produção no Estado em 1994, quando foi observado o menor índice pluviométrico da Paraíba nos últimos 30 anos – 283,3mm. De 1994 a 1995 há uma pequena recuperação do rebanho para 3.000 cabeças. No ano de 1996, ano Neutro sem seca, praticamente houve uma recuperação total, chegando a 8.000 cabeças igualando-se ao período de 1976/1982. Fato também observado para o Estado, embora um pouco abaixo dos níveis do período de 1987 a 1990. Esta recuperação do rebanho teve um peso maior relacionado aos grandes produtores, que com base nos bons índices pluviométricos em 3 anos seguidos, 1994, 1995 e 1996, cuja média foi de 485,1 mm, com chuvas de janeiro a agosto, possibilitando a manutenção do pasto como também o acúmulo de água nos reservatórios, acreditavam na continuidade das “boas chuvas” nos anos subsequentes.

No primeiro ano da seca de 1997/1998, influenciada pelo Mega El Niño, a produção cai violentamente e a perda foi de quase 2.500 cabeças, chegando em 1998 a 2.200 cabeças com uma perda total de 5.800 cabeças (Figura 4.9). É triste, durante as viagens de campo ver os animais padecendo de fome e sede nas terras degradadas do Município até a morte (Foto 4.1a e b), retrato das grandes perdas econômicas do Nordeste Semi-Árido.



Foto 4.1a e b – Animais padecendo de fome e sede. As terras degradadas não mais suportam a pecuária e nem a agricultura. A morte dos animais representa uma perda econômica muito grande para a economia nordestina e o empobrecimento do homem do campo.

Resultados e Discussões

Embora no ano de 1997 o total das chuvas tenha sido de 355,0mm, as precipitações no início do ano foram baixas, não dando para recuperar os pastos após o período de seca de setembro a dezembro de 1996, corroborando assim para uma maior perda do rebanho. Neste ano o mês de março concentrou 62,20% das chuvas com um índice de 220,8mm.

O ano de 1998 se caracteriza pelo menor índice pluviométrico do município dos últimos 30 anos – 63,8mm. Para o Estado também se observa uma grande quebra da produção, embora o índice pluviométrico médio anual para 1989 tenha sido de 501 mm.

Este aparentemente a. índice deve-se às chuvas acumuladas na região litorânea, diferentemente do que ocorreu no ano de 1993, quando as chuvas também foram escassas na Zona da Mata.

Um outro fator importante na quebra da produção de bovinos é o índice de evapotranspiração, que para o município é da ordem de 1660mm, produzindo para os anos de 1993 e 1997 déficits hídricos da ordem de 1567mm e 1596,2mm, respectivamente. Pelos dados censitários de 2000, o rebanho do município ainda não se recuperou, permanecendo no mesmo nível do ano de 1998. Outro dado importante na quebra da produção é a degradação ambiental, que tem diminuindo a capacidade das terras na produção de forragemas. O desmatamento e a recuperação dessas áreas por invasoras, como a jurema e o marmeleiro, vegetais dos quais o gado não se alimenta, também têm sido um fator de restrição ao aumento do rebanho. A prática da produção extensiva, predatória, ainda é observada, mas a oferta de alimento ao gado pela vegetação "natural", hoje existente na maior parte do território do município, é muito baixa.

Todo este quadro evolutivo da produção bovina no município mostra que a partir de 1989 a capacidade dos produtores rurais em manter o rebanho entrou em declínio, agravando-se nos anos de 1994 e 1998, embora se observa uma tentativa de recuperação do rebanho em 1997, revelando a alta vulnerabilidade do produtor, a deficiência de sua estrutura agrária e às severas mudanças climáticas.

4.4.2 – Produção Suína

A criação é constituída de pequenos rebanhos destinados ao consumo familiar e por exigir pouco investimento aplicado, pode ser mantida pelos produtores de baixo poder aquisitivo. No levantamento de campo, verificou-se que 39,72% das famílias rurais têm criação de suínos. A pequena produção familiar, não comercial, está associada ao hábito alimentar da população nordestina, principalmente da paraibana, que possivelmente herdou dos antigos colonizadores portugueses, de descendência judaica (os novos cristãos), a tradição de não se alimentar da carne de porco (Filgueira, 1994). O gráfico da Figura 4.11 mostra o quadro evolutivo da produção suína no município de Picuí para o período de 1970 a 2000.

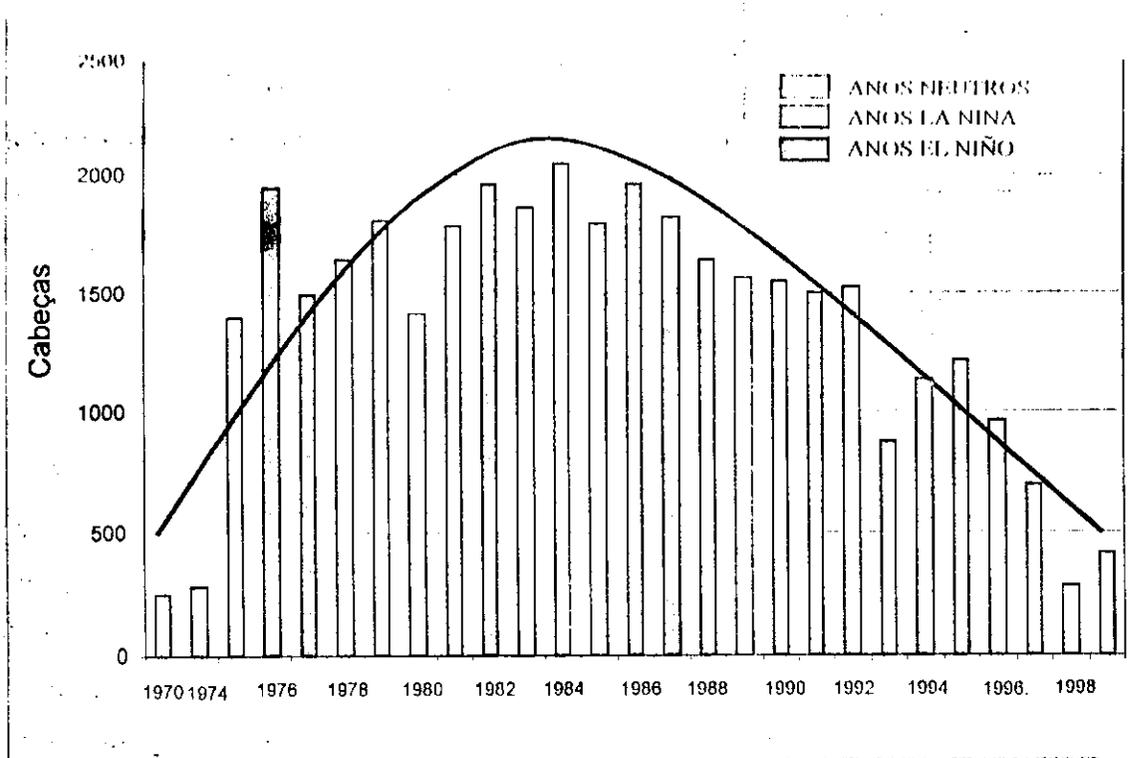


Figura 4.11-Produção Suína do Município de Picuí-PB, entre 1970 a 2000.
Fonte: IBGE (2001).

No ano de 1970, ano de seca e de El Niño moderado e de início de La Niña moderado, com precipitação média de 127,3mm, o município possuía um rebanho com cerca de 252 animais. Este número permanece mais ou menos estável até 1974. A partir de 1975, observa-se um crescimento do rebanho, chegando a atingir 1.392 animais e no final de 1976 a produção foi de 1940 animais. Em 1977 a produção caiu para 1.489 animais. A partir de 1977 a produção se mantém mais ou menos estável até o final de 1981.

Na seca de 1982/1983, influenciada pelo Mega evento El Niño, não se observa quebra, mas sim um discreto crescimento atingindo no final de 1984 a cifra de 2.047 animais, e até o ano de 1988 o rebanho se manteve praticamente estável, com pequenas variações. A precipitação média nos anos de 1985 (915,5 mm) e em 1986 (645,9mm) bem acima da média para o município, possibilitou um bom acúmulo de água nos açudes, o que ajudou a manter a produção estável. Nos anos seguintes as precipitações foram baixas, diminuindo a oferta de água nos açudes, e assim alterando o número de animais, havendo uma queda no rebanho para uma média de cerca de 1.600 animais.

A partir de 1989 até 1992 a produção se manteve em torno de 1.500 animais/ano. Durante o período do forte evento El Niño que atuou de 1991 até 1995, a produção manteve-se em 1.500 animais, nos primeiros anos, pois a água ainda estava armazenada nos reservatórios, podendo ser usada para o abastecimento dos animais. A partir de 1993, pico do evento, houve uma queda brusca na produção caindo de 1524 animais em 1992 para 880 em 1993, quando foi observado o segundo menor índice de precipitação média no período estudado - 93,0mm/ano. Nos anos seguintes (1994 com uma precipitação de 500,4mm e 1995 com 421,4mm) ocorreu uma recuperação do rebanho, mas logo a seguir a produção cai bruscamente, e em 1988 o rebanho chega a 280 animais, equivalente ao do ano de 1975. Esta queda deve-se à diminuição da precipitação que atingiu 63,8 mm/ano. A ocorrência de dois mega eventos El Niño nos anos 90, interferiu seriamente na criação do rebanho no município.

Comparando-se os dados do Município com os do Estado (Figura 4.12) observa-se que o quadro evolutivo da produção de suínos no Município e no Estado não

apresenta o mesmo padrão. Enquanto que para o Município o gráfico desenha uma curva modal, quase simétrica, com seu pico nos anos 83/85, mostrando o auge da produção, para o Estado a curva de evolução da produção de suínos é bimodal, com picos nos anos de 1980 e 1990 e um vale profundo no período 1983-1985, o que mostra que a seca relacionada ao Mega evento El Niño de 82/83 atingiu mais a produção do Estado como um todo, do que a do Município.

A partir de 1992 a curva para o Estado começa a decrescer, mostrando uma tímida tendência de recuperação da produção em 1994/95, para logo a seguir cair bruscamente, seguindo a mesma tendência para o Município, ou seja, rapidamente ela desce, mostrando uma nítida relação entre as mudanças climáticas do período e a produção de suínos em queda.

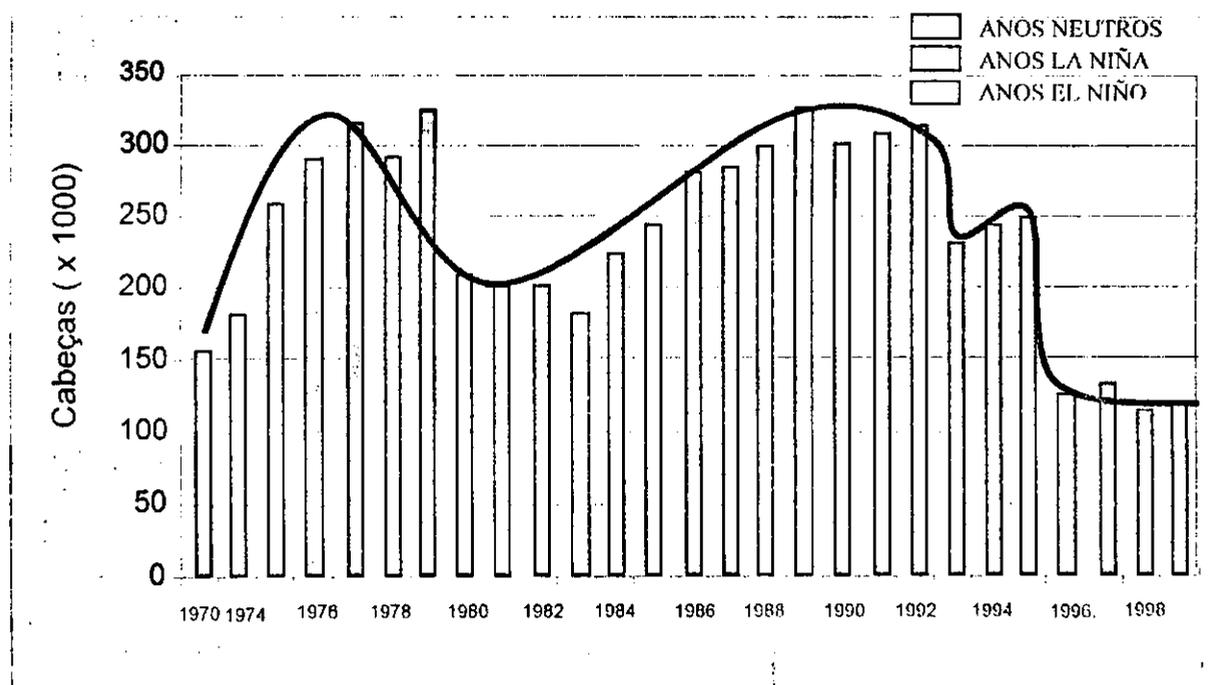


Figura 4.12 – Produção Suína do Estado da Paraíba para o período 1970 a 2000.

Fonte: IBGE (2001).

4.4.3- Produção Avícola

A produção avícola no Município, atualmente está praticamente restrita à criação por confinamento, para abate. A produção caseira é extensiva e mais para o consumo

Resultados e Discussões

doméstico. No trabalho de campo constatou-se que 85,61% das famílias rurais têm aves em casa. A comercialização da criação familiar está quase que restrita a venda das chamadas "galinhas de capoeira ou caipira" e de ovos nas feiras urbanas, principalmente pelos agricultores da zona rural que habitam próximo da sede do Município.

A moderna indústria de frangos no Brasil se instalou a partir dos anos 70 no sul do País, rapidamente se disseminando por todo o território nacional, consolidando-se nos anos 80 e 90. A produção de frangos no País cresce a uma média de 10% ao ano⁶.

O gráfico da Figura 4.13 apresenta o quadro evolutivo da criação de aves no município de Picuí.

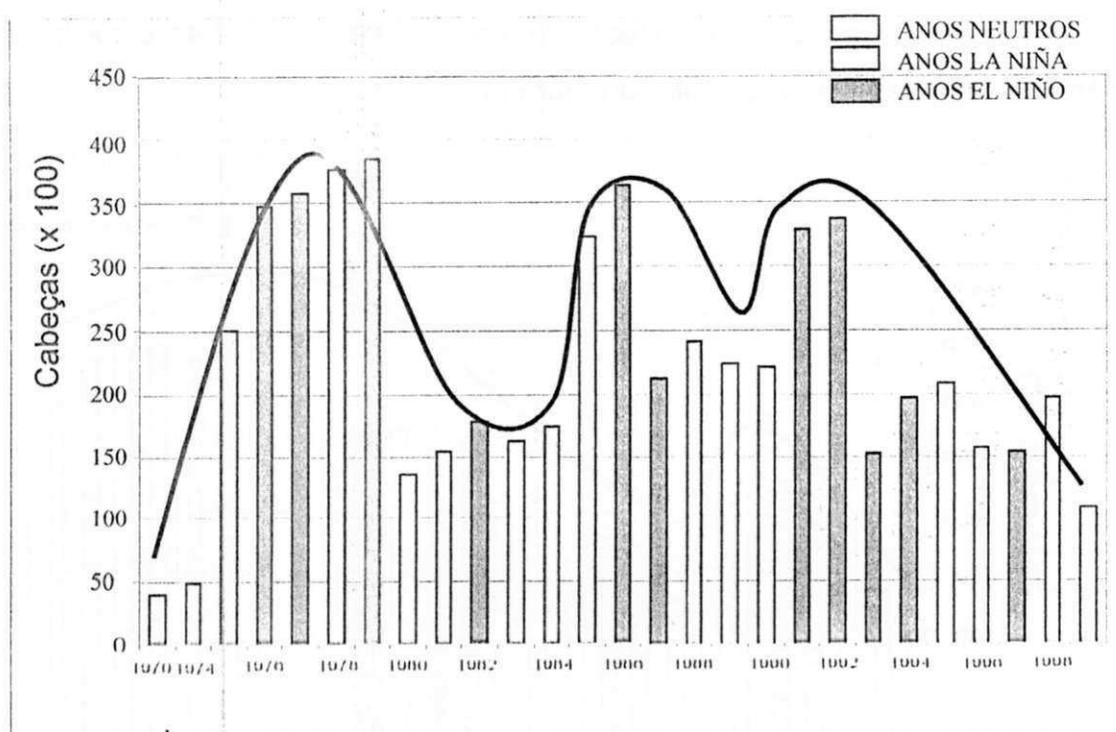


Figura 4.13 – Produção Avícola do Município de Picuí-PB, entre 1970 a 1999.

Até os anos de 1970 a avicultura no Município estava praticamente restrita a criação caseira, com uma produção restrita e mais susceptível aos fenômenos

⁶ <http://www.eca.usp.br/emalta/agro/frango.htm>

climáticos. No ano de 1970, o fenômeno El Niño de 1969/1970 atuou causando perdas significativas de produção. A produção no ano de 1970 foi de 3.811 aves.

Para os anos de 1971 a 1973 não foram encontradas informações. Em 1974, considerado ano normal com 321,0mm de chuvas, a produção foi de 4.700 aves. Em 1975, ano do fenômeno La Niña, alguns produtores, influenciados pelo "boon" da produção de frangos no restante do País e com base em financiamentos, investiram na produção avícola, que rapidamente chegou ao nível de 24.804 aves. Mesmo durante o evento El Niño de 1977/1978 não houve perdas, porém um crescimento na avicultura municipal e estadual como pode ser visto nos gráficos das Figuras 4.13 e 4.14.

Em 1979 o rebanho de aves apresentou um índice de 38.364 aves mesmo enfrentando uma precipitação baixa (158,9). No ano seguinte houve uma queda brusca para 13.414 aves, quando a precipitação foi de 169,0mm. Este fato é explicado pela deficiência e vulnerabilidade da estrutura agrária.

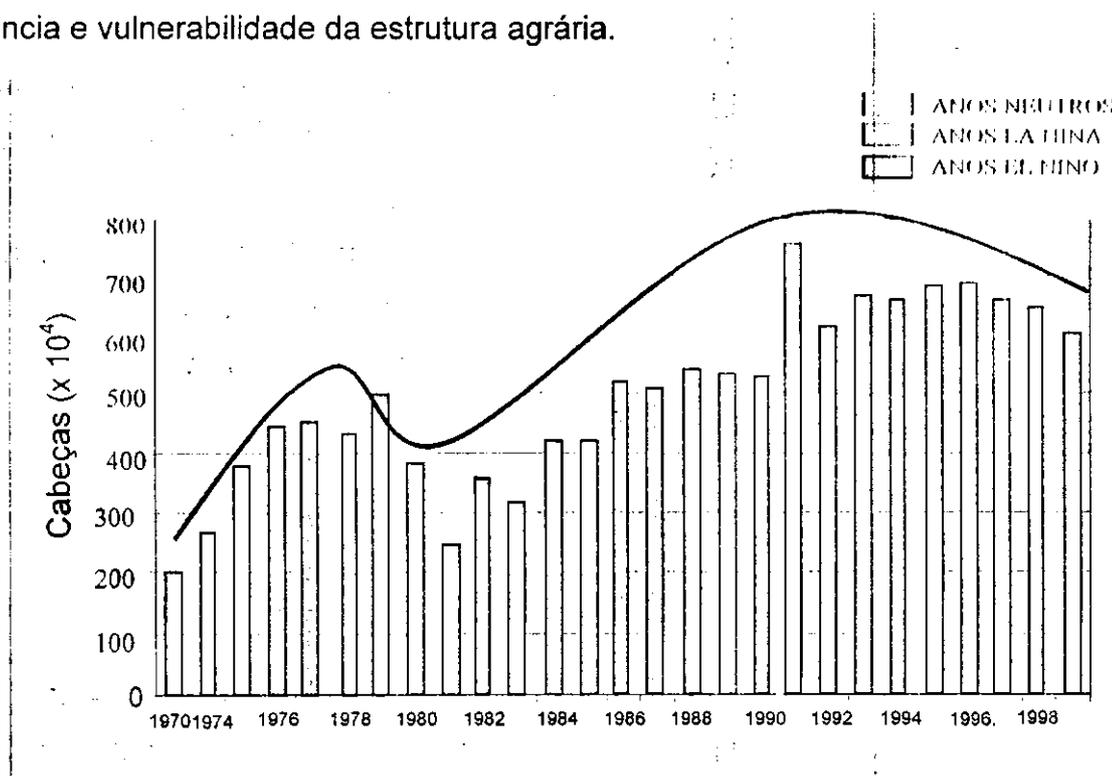


Figura 4.14 -Produção Avícola do Estado da Paraíba para o período 1970 a 1999.

Fonte: IBGE (2001).

Durante o ano de 1979, mesmo com a baixa precipitação pluviométrica, a água armazenada nos açudes deu sustentação à produção de frango, fato não observado no ano seguinte, o que ocasionou uma quebra brusca na produção. Este quadro permaneceu quase que estável até 1984. O forte evento El Niño de 1982/83 contribuiu para manter uma produção baixa, porém estável. Este nível de produção foi mantido por aqueles produtores que desenvolveram uma infraestrutura melhor, como por exemplo, o uso de água subterrânea de poços profundos. Com a volta da normalidade das chuvas no ano de 1985 os produtores conseguiram aumentar sua produção saindo de 17.295 aves em 1984, para 32.216 aves em 1985 e em 1986 este número atingiu 36.227. As reservas acumuladas de água ajudaram a manter a produção mesmo durante o ano de El Niño (1986), porém no ano de 1987 mais uma vez observa-se uma quebra brusca na produção, que se mantém nestes níveis até 1991, quando a precipitação média anual chegou a 292,5 mm/a, possibilitando algum acúmulo de água nos reservatórios. Possibilitando que nos anos de 1991 e 1992 houvesse uma produção semelhante à de 1985 e 1986, sofrendo nova baixa de produção a partir de 1993, mantendo esta tendência de baixa até o ano de 1999, quando esta chegou ao nível de 10.829 aves. O gráfico 4.10, que desenha uma curva trimodal, com altos (picos) e baixos (vales), aponta para a alta vulnerabilidade dos produtores aos efeitos climáticos (1982/83, 93/94 e 97/98 - anos que apresentaram maiores perdas de produção) e para a fragilidade do sistema pela falta de uma infraestrutura adequada e de políticas públicas para o setor dentro do Município, mostrando um antagonismo, pois enquanto em praticamente todo o território nacional a tendência é de alta na produção, para o Município o quadro é o inverso.

Comparando-se o gráfico do Município com o gráfico do Estado (Figura 4.15), a curva para este último mostra que a partir de 1984 persiste uma tendência de alta na produção de frangos, com algumas oscilações. Mesmo a diminuição da produção relacionada à seca de 1997/98, ano de Mega EL NIÑO, não afetou o quadro da produção para o Estado, devido principalmente à produção na região da zona da mata, nas mãos de grandes produtores, apoiados em uma melhor infra-estrutura do que as dos produtores da zona semi-árida. Este fato evidencia que as perdas da produção de

aves do município estão mais relacionadas às mudanças climáticas e a infraestrutura hídricas para enfrenta-las, do que propriamente em função de mercado.

4.4.4- Produção de Caprinos e Ovinos

O resultado do diagnóstico socioeconômico-ambiental mostrou que cerca de 35,61% dos agricultores possuem caprinos e/ou ovinos em suas propriedades. Dentro de uma visão mais ampla, a criação de cabras no município deve ser entendida como parte de uma estratégia que objetiva a solução dos problemas de desnutrição regional e como elemento de desenvolvimento e sustentabilidade do homem do campo.

O quadro evolutivo da criação de caprinos e ovinos no município de Picuí, no período 1970 a 1999 é mostrado na Figura 4.15. De um modo geral a produção de ovinos e caprinos a partir de 1975 até 1985 sofreu uma flutuação com altos e baixos, alcançando picos em 1979, 1983 e 1984 com uma produção de mais de 4.000 animais.

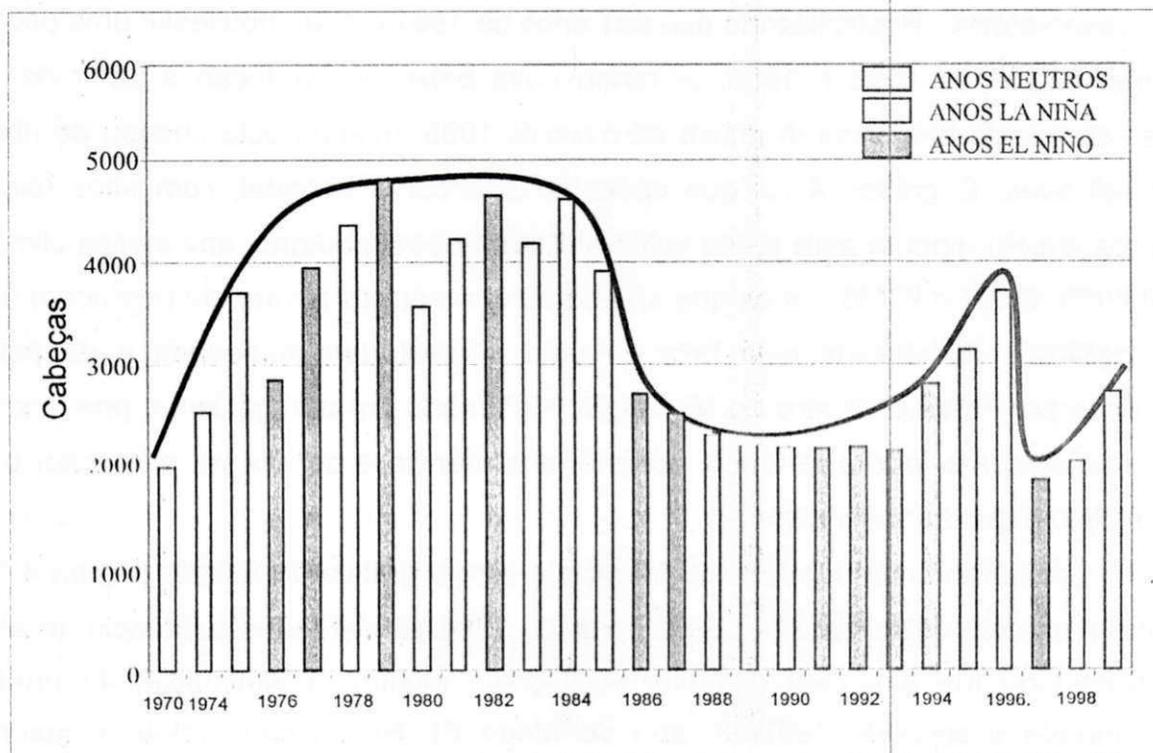


Figura 4.15-Produção de Caprinos e Ovinos do Município de Picuí-PB, entre 1970 a 1999.

Fonte: IBGE (2001).

No período de 1986 a 1999 a criação sofreu consideráveis perdas mantendo uma produção de pouco mais de 2000 animais. Esta queda de produção está associada a mudanças das condições ambientais. A criação extensiva de caprinos e ovinos no município foi uma característica até 1985, quando o município possuía grandes áreas cobertas pela vegetação natural, que servia de alimento para os animais. Com a acentuada ação do homem, a paisagem mudou, não oferecendo mais condições favoráveis à exploração extensiva desses rebanhos.

No comportamento do rebanho a nível Estadual, não houve oscilações significativas, mantendo-se a produção quase que em equilíbrio durante o período estudado. Na primeira metade da década de 1970 o rebanho cresceu gradativamente até quase um milhão de cabeças. Em 1978 após o El Niño de 1976/77 houve uma queda de 19% do rebanho, sendo que a maior perda foi relacionada ao rebanho de caprinos (Anexo 4). A segunda maior queda de produção, -27%, pode ser observada nos anos de El Niño de 93/94 (Figura 4.16) sendo que a perda maior foi relacionada ao rebanho de ovinos (Anexo 4).

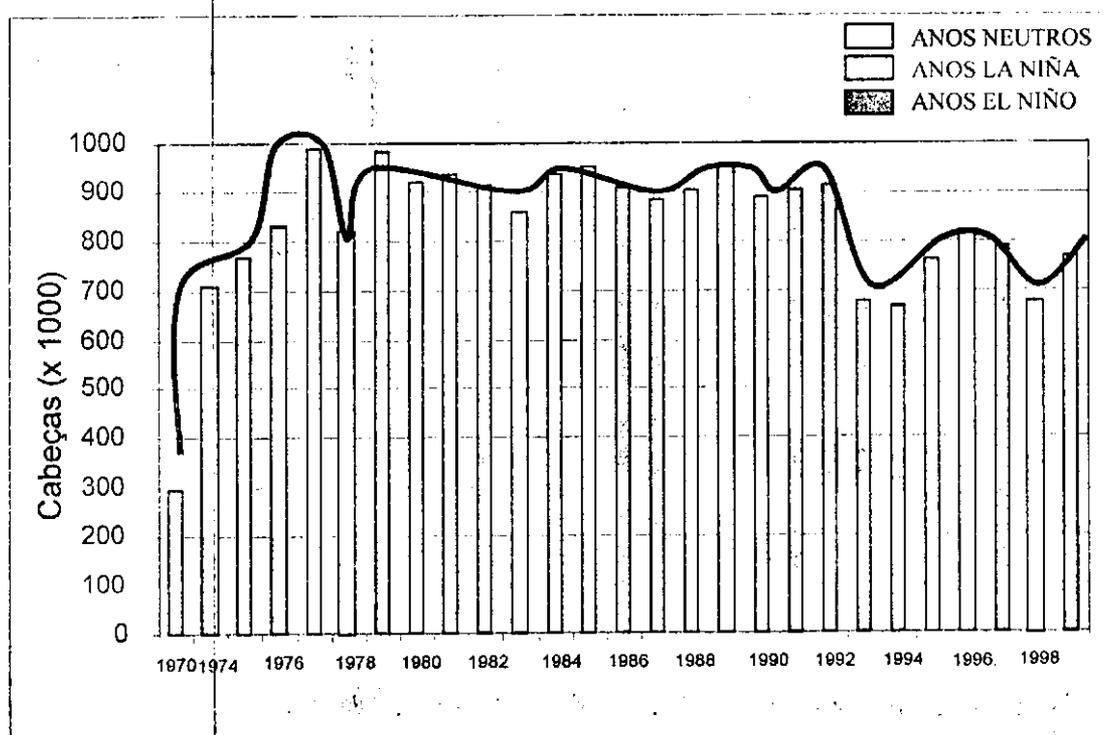


Figura 4.16-Produção de Caprinos e Ovinos do Estado da Paraíba para o período 1970 a 1999.

Fonte: IBGE (2001).

No geral, no caso do Estado, as pequenas variações da produção de caprinos e ovinos, possivelmente estejam relacionadas mais diretamente com o mercado.

O gráfico da Figura 4.17 apresenta de forma ilustrativa a população de caprinos e ovinos no município entre 1970 a 1999. Pode-se ver que a criação de ovinos esteve presente em número maior que o rebanho de caprinos, mesmo enfrentando condições climáticas desfavoráveis a sua criação. Um dos problemas verificados na maior parte da criação de caprinos e ovinos no município é a falta de atenção dos criadores quanto aos cuidados específicos com as espécies criadas.

A cabra é popularmente conhecida como um animal sociável, manso, limpo, rústico, obediente e integra-se facilmente com o homem, além disso, seu leite consumido in natura é de alta digestibilidade se comparado ao leite de vaca, sendo indicado principalmente para crianças, idosos e enfermos tornando-se um animal indicado para ser investido na região.

O ovino, nos últimos tempos, tem conquistado um mercado que anteriormente só era ocupado pelos bovinos, suínos, aves e caprinos. O rebanho hoje existente no Município é característico de uma caprino-ovinocultura extrativista, como decorrência da falta total de assistência técnica ao plantel, estas criações foram desenvolvidas sob interferência direta do homem, propiciando uma série de falhas no manejo sanitário, nutricional, reprodutivo e genético (consangüinidade estreita), gerando, por fim, animais impróprios em termos produtivos, embora rústicos.

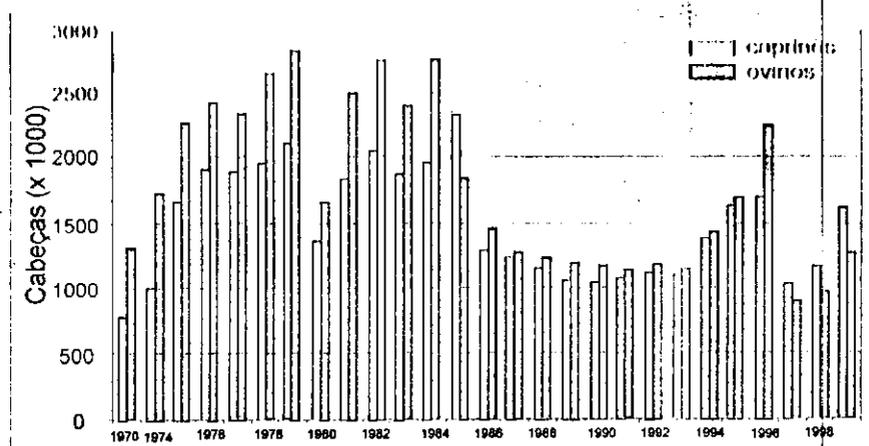


Figura 4.17 – População de caprinos e ovinos no e entre 1970 a 1999.

4.4.5- Produção de Eqüinos, Asininos e Muares.

O resultado do diagnóstico socioeconômico-ambiental mostrou que no Município de Picuí 57,53% dos produtores rurais possuem eqüinos, asininos e/ou muares em suas propriedades.

Na comparação das figuras 4.18 e 4.19, a produção de Eqüinos, Asininos e Muares, no município de Picuí teve comportamento distinto, da produção do Estado.

No município de Picuí, a partir de 1987 começou a diminuição progressiva dos rebanhos, mostrando uma tendência a fragilidade e provavelmente ao descarte desses animais, em épocas de secas. Estes animais, nas propriedades rurais onde são criados, representam a força de trabalho ativa, tanto na lavoura, como no transporte. Com a degradação das terras e diminuição das áreas plantadas o rebanho é descartado, pela sua difícil sustentação e pela falta de alimento e água.

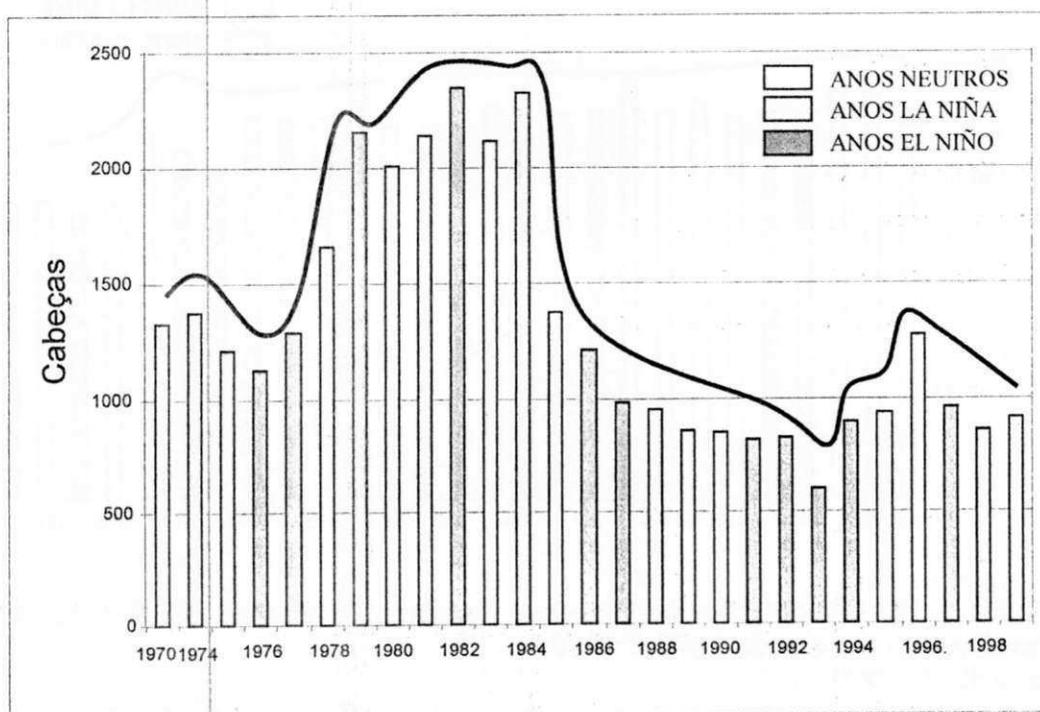


Figura 4.18 – Produção de Eqüinos, asininos e muares do Município de Picuí-PB, entre 1970 a 1999.

Fonte: IBGE (2001).

Resultados e Discussões

No gráfico da Figura 4.19 é apresentada a população de eqüinos, asininos e muares no município, onde se pode observar que a população dominante é a asinina. Por ser um animal adaptado às condições de deserto, como, por exemplo, se manter com uma alimentação grosseira e escassa, tem supremacia sobre os eqüinos, junto aos agricultores mais pobres.

O jumento é um animal muito conhecido e utilizado em todo o Brasil. Em Picuí, a principal raça encontrada é o Jumento Nordestino - um animal bastante rústico e resistente, chamado de jegue. Tradicionalmente ele é utilizado para o transporte de carga e para tração. É um animal que se adapta muito bem à montaria, sendo, muitas vezes, mais indicado que os eqüinos para certos trajetos. Quando há o cruzamento com uma égua ou o cruzamento de uma jumenta com um cavalo, obtemos como resultado os muares.

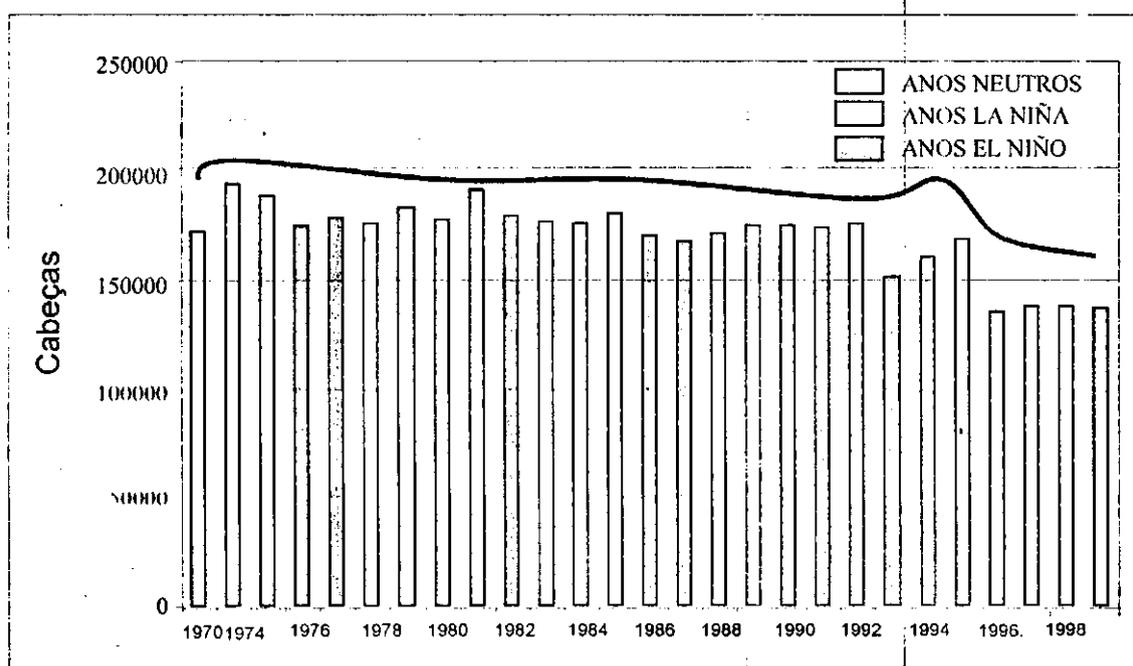


Figura 4.19 – Produção de Eqüinos, Asininos e Muares do Estado da Paraíba para o período 1970 a 1999.

Fonte: IBGE (2001).

O rebanho de eqüinos aparece no gráfico da Figura 4.20 em pequeno número, frente às vantagens dos asininos e muares. No município a criação de eqüinos pelos

Resultados e Discussões

agricultores de baixa renda, praticamente é inviável, devido aos altos custos de aquisição do animal e de seu manejo.

Entre 1979 a 1984 os rebanhos possuíam um número maior de indivíduos em sua população. Este fato está relacionado, até então, com a alta densidade populacional da zona rural, e estes animais eram usados como transporte entre a zona rural e a zona urbana. A partir de 1985 a população desses animais desce, chegando ao seu nível mais baixo em 1993. Esta queda está relacionada às perdas agrícolas, a diminuição das atividades agropecuárias devido às sucessivas secas, às baixas precipitações e ao êxodo da população saindo para a cidade. A partir de 1994/1995 a população destes animais cresce, principalmente a de asininos e muares, por serem bastante empregados nas obras das frentes de emergências e no transporte da lenha e do carvão das áreas desmatadas. Durante o mega evento EL NIÑO 1997/1998, o número destes animais tem uma pequena variação negativa seguindo-se estável até o ano 2000.

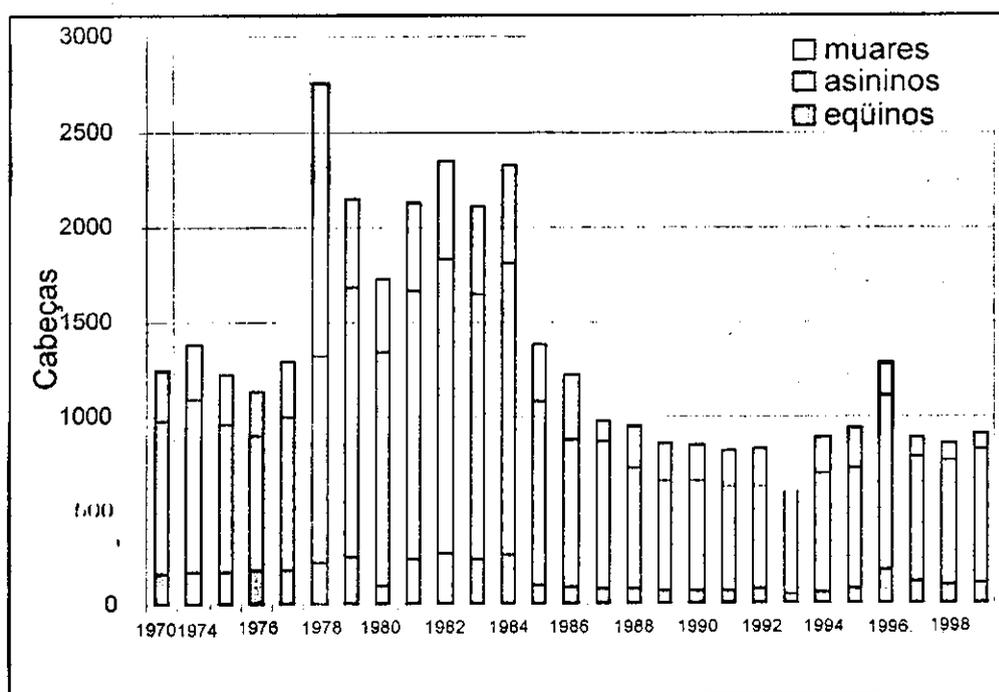


Figura 4.20 - População de Equinos, Asininos e Muares no município entre 1970 a 1999.

4.4.6 – Perdas de Animais

O gráfico da figura 4.21 gerado no Desinventar a partir dos dados fornecidos pela FIBGE apresenta uma soma dos animais perdidos no município, envolvendo os principais rebanhos. Pode-se observar que nos ENOS de 82/83, 86/87, 92/93 e 97/98, apresentaram picos com perdas significativas e conseqüentemente, maiores impactos na dimensão social e ambiental.

A carência de chuvas gera vulnerabilidades que causam impactos negativos graves na produção agropecuária. Os recursos naturais do município, além de pobres, têm sido prejudicados por ações antrópicas, apoiadas na necessidade de sobrevivência do homem, o que fragiliza o equilíbrio do ecossistema, pois as práticas agropecuárias não-planejadas degradam os solos e limitam sua capacidade de produção. A falta de políticas públicas, de infra-estrutura adequada, aliada a baixos índices pluviométricos e a escassez dos recursos hídricos para o abastecimento humano, animal e vegetal na área rural, forma o conjunto de fatores responsáveis pela constante quebra da produção agropecuária do Município.

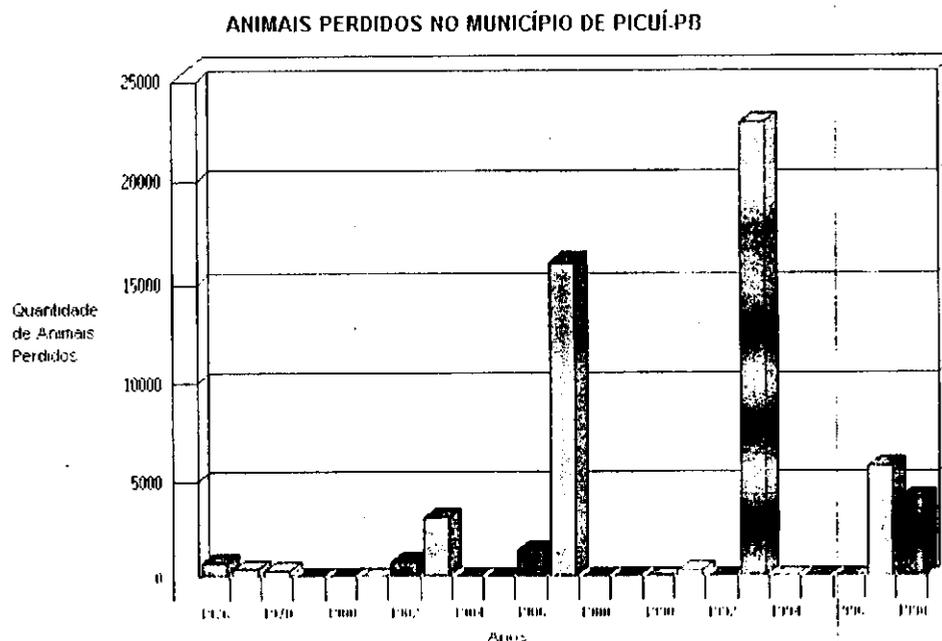


Figura 4.21 - Animais perdidos no Município.

4.5- Os Efeitos ENSO na Produção Agrícola

A partir dos Dados da FIBGE (2001), foi confeccionada uma Planilha de Produção em nível Municipal e Estadual (ANEXOS 05 e 06) das principais culturas produzidas no Município e no Estado.

4.5.1- Produtividade e Produção Agrícola

Durante as secas severas relacionadas aos anos El Niño, pode-se constatar na história da produção agrícolas do município de Picuí grandes perdas das suas principais culturas (Gráficos das Figuras 4.22 e 4.25).

A produção agrícola no município basicamente é a de subsistência, que em anos de El Niño, não produz o suficiente para suprir as necessidades básicas de nutrição dos agricultores.

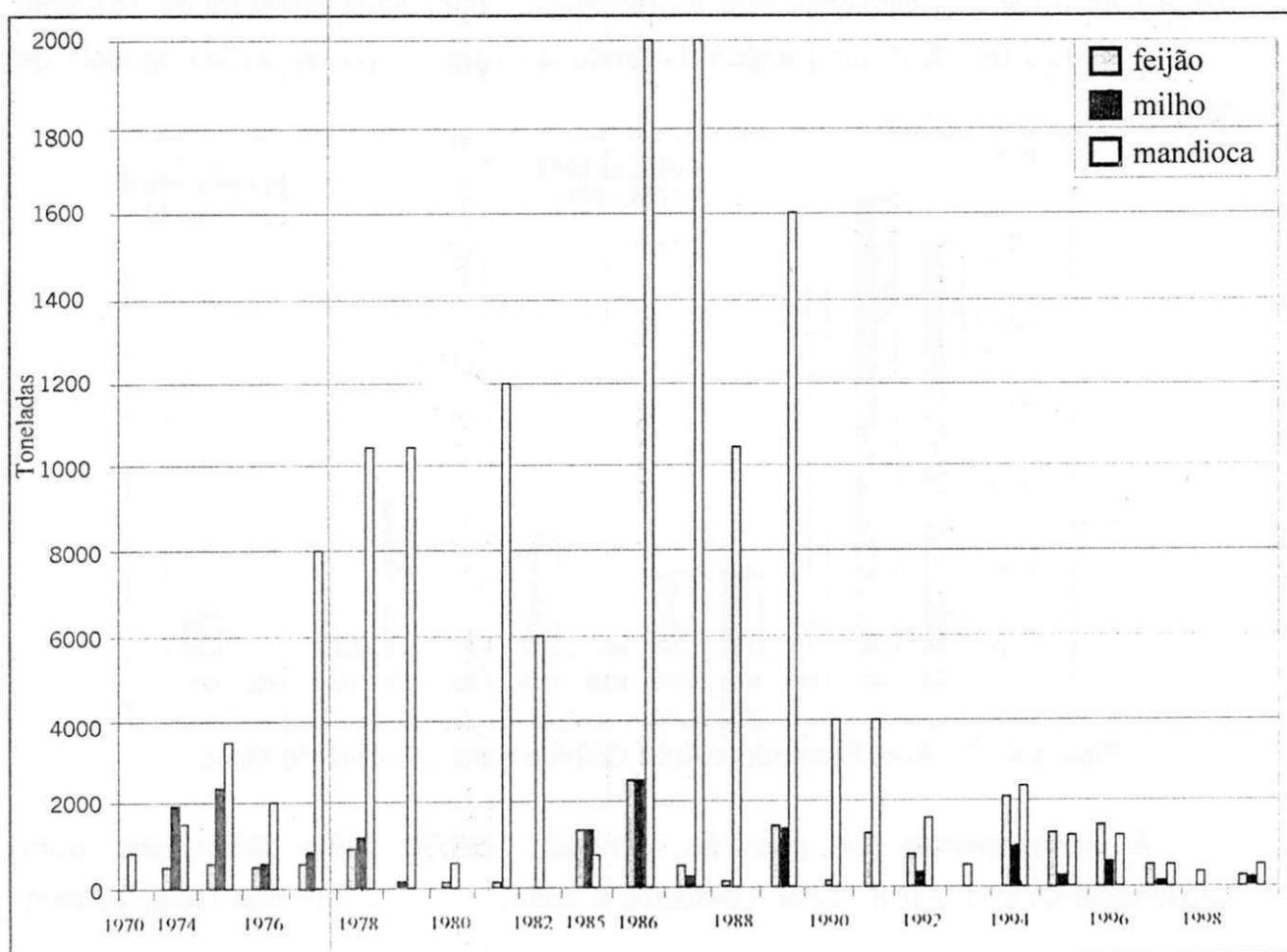


Figura 4.22 - Produção de feijão, milho e mandioca no Município.

A Produção para os anos 1971, 72, 73, 83 e 1984 não foram encontradas na FIBGE (2001).

Milho, Feijão e Mandioca.

A cultura do milho e do feijão, que sempre se caracterizou por uma baixa produção, nos anos de 1979 a 1982 ela foi muito baixa. No ano de 1962, ano de Mega El Niño, com precipitação de 193,0 mm/a, a produção chegou a um número drasticamente baixo de 15 toneladas, insuficientes para alimentar a população do município por mais de 1 mês. Este quadro se repetiu nos anos de 87/88, 90/91, 93, 97/98/99.

Milho

No gráfico da Figura 4.23 vemos que em 1988/89, a produção correspondeu a uma média de 5.500 hectares plantados e colhidos e, em 1990, a área plantada foi de mais de 4.000 hectares, no entanto não houve colheita e conseqüentemente não houve produção, causando uma perda de 100% da produção. Este fato tem uma correlação direta com o impacto climático, pois a precipitação acumulada anual foi de 161,5mm (média mensal de 13,46 mm) impossibilitando qualquer forma de cultivo agrícola de sequeiro.

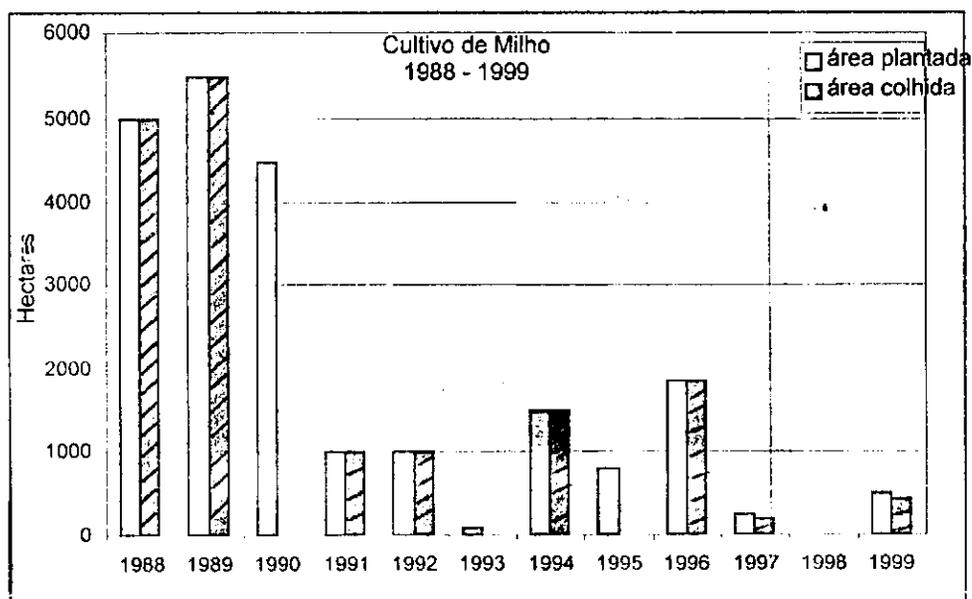


Figura 4.23 - Área Plantada e Área Colhida para o Cultivo do Milho.

A conseqüência foi que no período 1991/92, esta área caiu para aproximadamente 1.000 hectares plantados e colhidos apesar de não haver perdas,

Resultados e Discussões

quando comparados à produção dos anos 1988/89 foi uma produção muito baixa, não satisfazendo as necessidades do município. Em 1993, ano de pico do fenômeno El Niño, basicamente não houve área plantada, tão pouco colhida e, no ano de 1995 o quadro foi semelhante. Em 1997/1998, durante O Mega El Niño de 97/98 a produção de milho foi zero.

No geral, entende-se que a partir de 1990, houve um enfraquecimento na atividade agrícola, principalmente na cultura do milho, e um dos fatores dessa queda da produção foram as baixas precipitações principalmente relacionadas aos EL NIÑO de 92/93 e 97/98.

Feijão

No gráfico da Figura 4.24, vemos que a produção média de feijão nos anos de 88/89 foi de 5.500 hectares. Em 1990, foram plantados 5.500 hectares. Os agricultores esperavam uma produção semelhante aos dos anos anteriores, mas obtiveram pouco mais de 100 hectares colhidos, representando uma perda de mais 80%. Em 1993, ano de El Niño, teve-se uma área plantada de 400 hectares, não houve perda, porém esta produção não atendeu as necessidades de sustento dos agricultores. Nos anos de 97/98, houve um cultivo abaixo da média plantada no município, com perdas severas.

Com a drástica queda da produção de milho e feijão, hoje o município se vê obrigado a importar importa o milho e o feijão.

Mandioca

A mandioca é uma cultura resistente aos fatores climáticos e de caráter histórico na região. No período de 1970 a 1976 sua produção esteve sempre abaixo das 5 000 toneladas. Entre 1976 e 1979, as condições climáticas permitiram um avanço significativo na produção quando nos anos de 1978 e 1979 atingiu 10.500 toneladas. Com o período de seca de 1979/1980 esta produção caiu drasticamente para 621 toneladas, causando grandes perdas econômicas aos produtores. No ano de 1981 com um ano normal de chuvas e alta precipitação, a produção deu um grande salto chegando próximo das 12 mil toneladas, para cair durante os anos de seca prolongada EL NIÑO (82/83/84), chegando em 1985 a uma produção de pouco mais de 500 toneladas.

Com o início de um novo período climático e com a abundância das chuvas de 1985, a produção volta a crescer atingindo uma média de 16.500 toneladas para o período 1986/1989. A partir de 1990 com o início de mais um período de seca prolongada, agravada pelos eventos EL NIÑO (91/94 e 97/98) a produção cai drasticamente (Figura 4.24) em uma tendência de desaparecimento desta cultura (que já teve um papel significativo no Município) tanto pelos fatores climáticos, como pelo fator degradação das terras agrícolas.

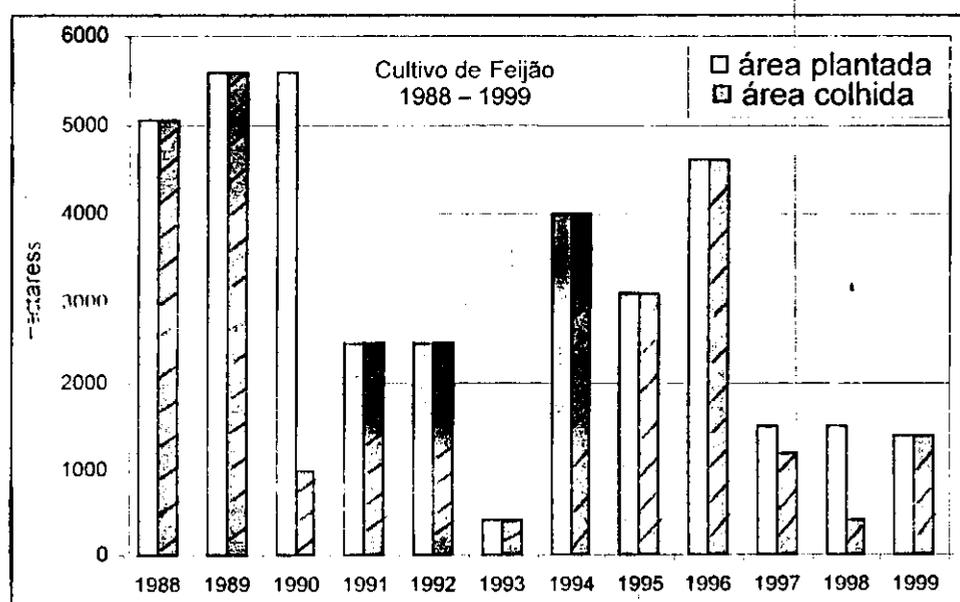


Figura 4.24 – Área Plantada e Área Colhida para o Cultivo de Feijão

Algodão e Sisal

As culturas do Algodão e do Sisal tiveram um papel importante para o município. No gráfico da Figura 4.25 são mostradas as produções durante o período de estudo.

Algodão

A cultura do algodão no Município já teve uma produção expressiva. Ela foi incentivada principalmente pela crise mundial da produção do algodão e pelo aumento do seu preço no mercado internacional. Para o período de estudo, no ano de 1977 ela

teve uma produção significativa chegando a 8000 toneladas. A partir desta data a produção cai, e devido às variações climáticas, falta de incentivos governamentais e principalmente ao bicudo. A partir de 1989 esta cultura praticamente desaparece do cenário do município. Este fato também ocorreu em nível estadual, onde pode ser visto no ANEXO-07.

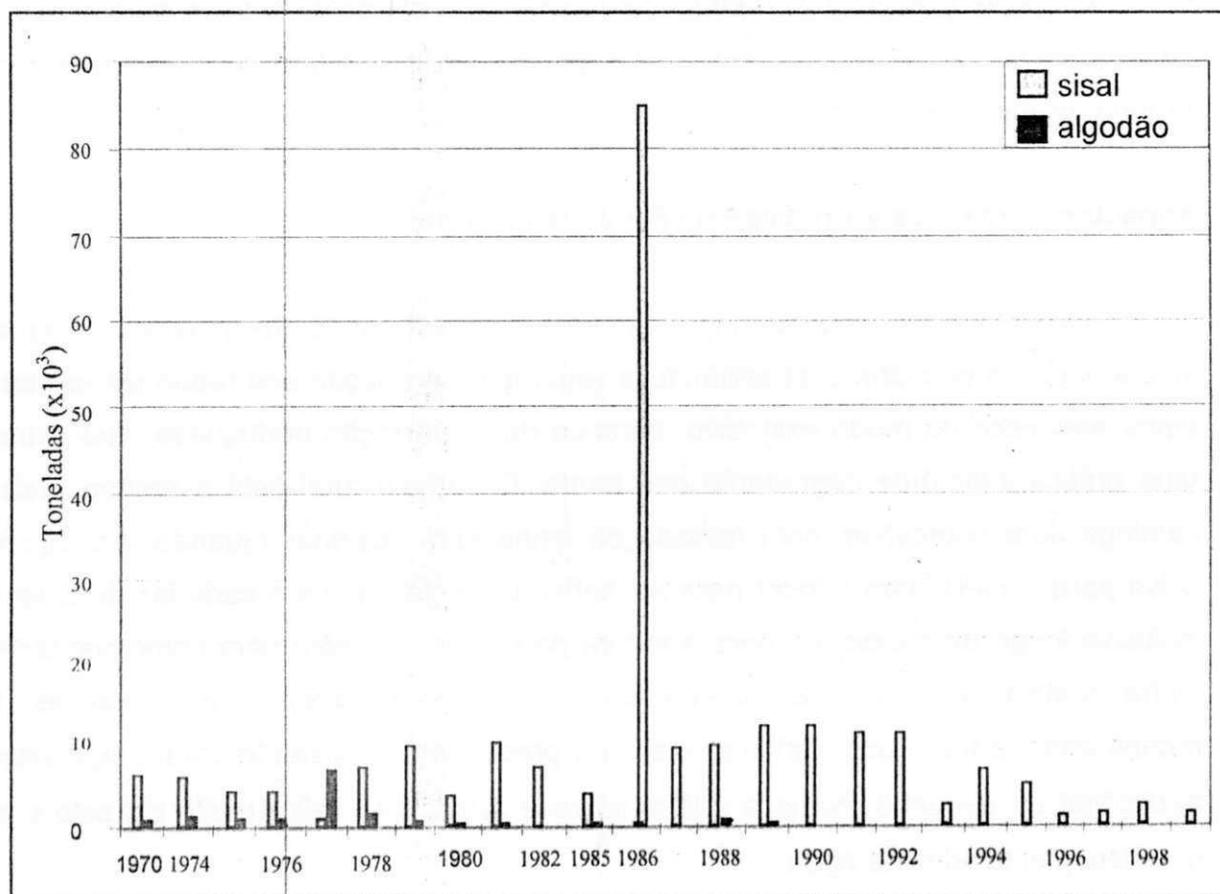


Figura 4.25 - Produção de sisal e algodão no Município.

A Produção para os anos 1971, 72, 73,83 e 1984 não foi encontrada na FIBGE (2001)

Sisal

A cultura do sisal planta resistente aos fatores edafo-climáticos da região, não apresentou anos sem produção ao longo de 30 anos, porém algumas oscilações de produção, como o pico anômalo em 1986 com uma produção de 85.000 toneladas. Isto

talvez por causa do incentivo agrícola ocorrido na região para revitalização da cultura, que logo a seguir cessou, e a produção caiu para uma produção média de 10.000 toneladas ao longo do período 1987/1992, quando volta a cair chegando aos seus níveis mais baixos em 1999, em torno de 2.500 toneladas.

Palma Forrageira

A palma forrageira é restrita na região e, é plantada apenas para servir de comida ao gado. Quando a seca aperta, porém, muitos sertanejos a usam para sua própria alimentação.

Impactos Climáticos e Políticos na Produção Agrícola

A vegetação natural (caatinga), símbolo da região, pode desaparecer. O manejo inadequado da pecuária está afetando a vegetação. A criação dos rebanhos existente ainda prevalece de modo extensivo, herança da colonização portuguesa, que claro é uma prática altamente degradante das terras. O homem rural está atacando mais a caatinga para sobreviver, com retirada de lenha para cozinhar (quando têm alguma coisa para comer), para vender para as olarias da região ou para padarias de cidades inclusive longe da região, ou para a feitura de carvão também para comercialização. Outra prática danosa é a queima da vegetação de áreas remanescentes ou recuperadas, para o uso agrícola. Além da preocupação existente com a agricultura tradicional de sequeiro, como o milho, feijão e arroz, que exige muito do solo e de grandes quantidades de água.

A frustração das safras e o esgotamento dos solos promovem a agricultura itinerante e a constante rotação das terras, deixando-as em degradação avançada.

De um modo geral, estas atividades estão cada vez mais comprometidas, e como ela é responsável pela alimentação do homem rural, a sua diminuição está sendo uma das causas responsáveis do êxodo rural, além do desastroso impacto socioeconômico no município.

Além da degradação ambiental observada, fatores políticos e econômicos têm contribuído bastante nesta construção dos riscos sociais no meio rural picuiense. A falta de apoio ao pequeno agricultor por parte dos governos, como apoio à construção de uma infra-estrutura adequada, além de facilidades ao crédito, em muito tem aumentado as vulnerabilidades dos agricultores rurais. Tudo isto é agravado pela política internacional da globalização, que impõe aos países do terceiro mundo, não subsidiar a agricultura. O acesso ao crédito rural é restrito. O Município só possui uma agência bancária (Banco do Brasil), mas são poucos os agricultores que têm acesso ao crédito rural, devido às exigências bancárias, que incluem as garantias do financiamento. Além disso, eles também não têm acesso ao seguro rural, pelos custos deste. A agroindústria, que era representada unicamente pelas Casas de Farinha, praticamente desapareceu, com a queda na produção da mandioca. Toda esta análise nos leva a concluir que a atividade agrícola do município está em processo de falência, se constituindo em um grande desastre, não só para o município, mas para toda a região do Seridó Oriental Paraibano, que têm Picuí como um pólo de desenvolvimento.

A análise da Tabela 4.1, do gráfico da Figura 4.2 e dos dados agropecuários analisados, mostra que, independentemente da magnitude do evento El Niño, todas as secas relacionadas a eles, trouxeram grandes perdas para o Município.

4.6- Degradação Ambiental

A análise da degradação ambiental do município de Picuí teve por base o estudo e a revisão dos dados de Cândido (2000). A partir da interpretação de produtos de sensoriamento remoto e de trabalho de campo foram definidos 6 níveis de degradação ambiental para as terras do município de Picuí, como a seguir: baixo, baixo/moderado, moderado, moderado/grave, grave e muito grave (Figura 4.26). Com este último estão relacionados os chamados núcleos de desertificação.

4.6.1. Nível Baixo

Com uma área de 14,38 Km² (2,07% do município), este nível caracteriza-se por uma densidade populacional muito baixa e ocupa principalmente a encosta de relevo fortemente dissecado da serra Vermelha, passando no topo para um relevo tipo mesa, predominantemente plano. Na base da encosta são encontradas rochas cristalinas e mais para o topo aparecem os arenitos avermelhados da formação Terciária/Quaternária Serra dos Martins. Na porção superior até o topo da serra, onde começa o nível Baixo/Moderado predominam os solos do tipo Latossolo Vermelho Amarelado Eutrófico.

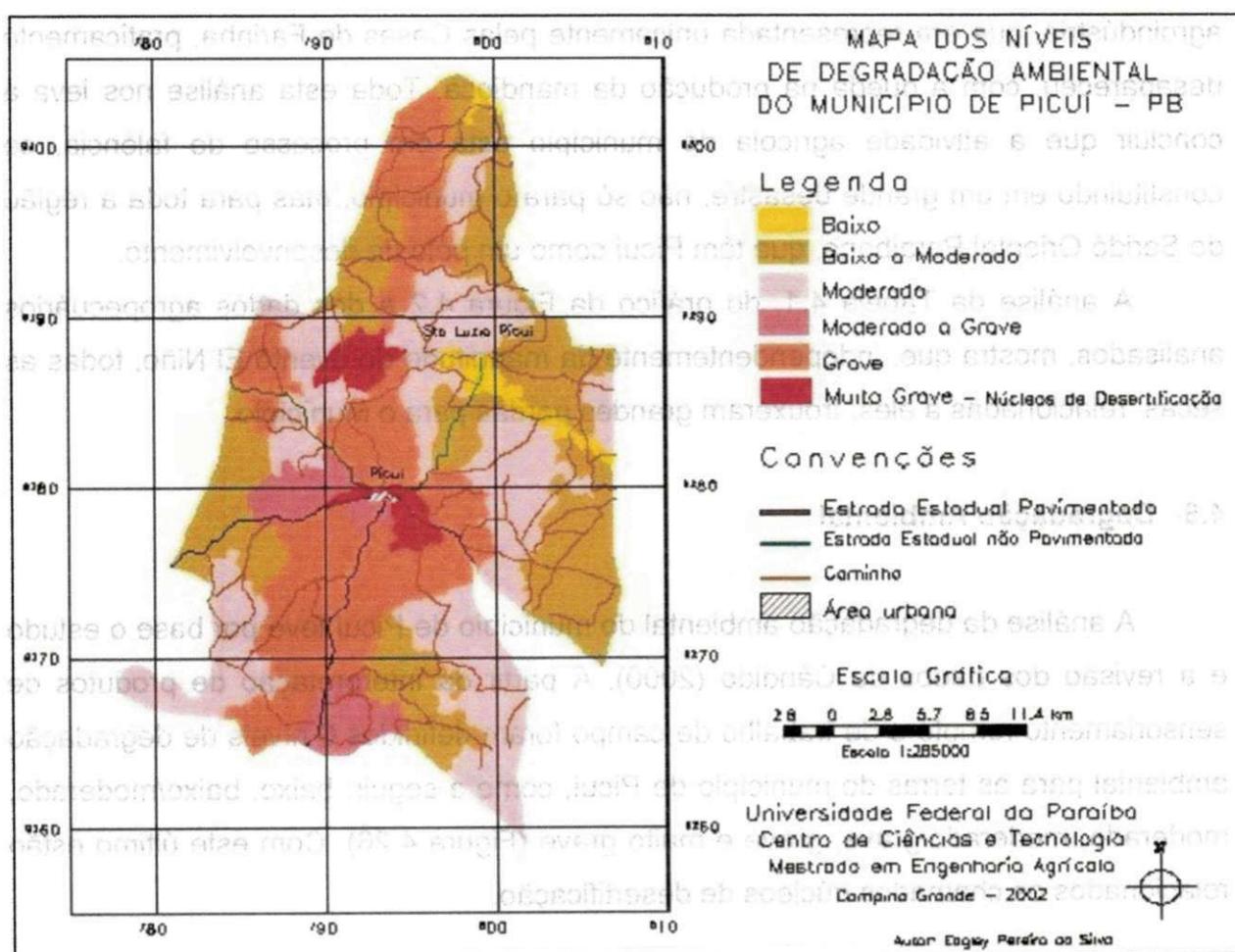


Figura 4.26 – Degradação ambiental do Município de Picuí.

Resultados e Discussões

Este nível caracteriza-se pelo desenvolvimento da vegetação natural arbustiva de porte baixo a médio, com alguns exemplares arbóreos (Foto 4.2) que, em alguns pontos apresenta-se bem preservada (Foto 4.3), pelo difícil acesso. Em alguns lugares, no limite do topo com a encosta, em áreas antes ocupadas pela agricultura verifica-se uma vegetação arbustiva, representada por plantas invasoras⁷, como o marmeleiro e a jurema e cactáceas. No entanto, estas áreas ainda sofrem a ação do homem, pela sua exploração para o uso doméstico, provocando o deslizamento dos solos das encostas (Foto 4.4).



Foto 4.2 – Aspecto da vegetação arbustiva densa da encosta da Serra Vermelha na Estrada Picuí/Frei Martinho/Cuité. Foto tirada na época das chuvas.



Foto 4.3 – Aspecto da vegetação natural densa, com elementos arbóreos, mais preservada nas encostas da Serra Vermelha. Estrada Picuí/Frei Martinho/Cuité. Foto tirada na época das chuvas.



Foto 4.4 – Início da descida da Serra Vermelha pela estrada nova Picuí/Frei Martinho/Cuité, onde predominam os Latossolos e a vegetação arbustiva densa. Em destaque, deslizamento da encosta pelo desmatamento. Foto tirada na época da seca.

⁷ Plantas invasoras são aquelas plantas indesejáveis que invadem as áreas cultivadas ou pastos. Podem ser plantas pioneiras o introduzidas por sementes. As plantas invasoras exercem competência pela água, luz, nutrientes e espaço com as culturas e pastos. O efeito de competência pelo espaço é mais notório e crítico nos pastos que em outros cultivares, devido a que a área ocupada por plantas não consumidas pelo gado ou com baixo valor nutritivo, incide em forma direta nos rendimentos da produção da carne e do leite. http://www.idrc.ca/library/document/099396/chap2_s.html

6.3.2. Nível Baixo/Moderado

Ocupa uma área de 206,55 Km² (29,8%), e possui, uma densidade populacional, que pode variar de baixa a alta, que está diretamente associada ao tipo de relevo. Este nível associa-se a diferentes tipos de ocupação dos solos e de relevo, desde o plano a suave ondulado, como no topo da Serra Vermelha a Nordeste e no seu prolongamento a Leste e ao Sul do Município na região de Feijão/Vertentes, até os relevos ondulados a forte ondulados, como nas regiões de Olho D'Água dos Cágados, a Oeste, Serrote da Crioula, a Noroeste e Serra das Onças (região de Gravatá) no Centro-Nordeste.

No topo aplainado da Serra Vermelha, esta unidade caracteriza-se pelo uso agrícola, com a exploração de culturas de subsistência, palma forrageira e sisal. Em alguns pontos são observados núcleos de vegetação natural. Algumas áreas são usadas para pastagem dos pequenos rebanhos remanescentes, que na maioria das vezes estão ocupadas pela malva (Foto 4.5). A cultura de subsistência caracteriza-se pelo plantio do milho, feijão, mandioca e macaxeira, que é plantada sem práticas de manejo do solo, permitindo assim, que a erosão laminar seja contínua durante todo o ano (Foto 4.6). As árvores frutíferas como a mangueira e o cajueiro são comuns e às vezes os coqueiros também se fazem presentes.



Foto 4.5 – No primeiro plano área de pastagem invadida pela malva e, no segundo plano, ao fundo a vegetação natural. Região a Sul de Santa Luzia de Picuí. O solo praticamente exposto sofre a erosão laminar pelo vento constante, se degradando pela perda de seus componentes pelíticos, sendo fadado a virar um areal. A malva “seca” minimiza um pouco este processo, porém a sua cobertura do solo não é homogênea. Foto tirada na época da seca.



Foto 4.6 – Área de cultura de subsistência, com plantio de mandioca. Importante observar que no geral o solo continua desprotegido, sofrendo a erosão laminar pelo vento. Ao longo da cerca – sisal. Foto tirada na época das chuvas.

Em alguns pontos há o cultivo de cajueiro em consórcio com o sisal, que juntamente com o maracujá, formam as duas culturas que são exploradas economicamente para o comércio. Devido à falta de uma política governamental mais agressiva com relação ao sisal, este em grande parte está abandonado, praticamente em todo o município (Fotos 4.7 e 4.8).



Foto 4.7 - Plantio abandonado de sisal em relevo plano. Toda a vegetação natural foi desmatada para este plantio e o solo exposto está sendo degradado pela erosão laminar. Foto tirada na época seca.



Foto 4.8 - Plantio abandonado de sisal, completamente ocupado por jurema e pelo marmeleiro. Área de relevo plano. Foto tirada na época de chuva.

Um fato bastante grave observado na região é a perda do solo agrícola pela venda como material de construção, como forma de ganho dos pequenos proprietários rurais para garantir a sobrevivência (Foto 4.9).



Foto 4.9 – Área de exploração do solo agrícola como material de construção.

Na porção leste do Município, em área de relevo suave ondulado, a exploração agrícola é menos intensiva, e tem destaque a exploração do sisal (Foto 4.10). Nesta região ainda são observados vários núcleos da vegetação natural, arbustiva-arbórea,

semidensa a densa. No entanto, estas áreas estão sofrendo desmatamento para a expansão agrícola pelo método de queimada, colocando em risco todo o ecossistema (Foto 4.11).



Foto 4.10 – Exploração do sisal.



Foto 4.11 – Área de vegetação natural, sendo desmatada para a ocupação agrícola. (Foto tirada na estação seca).

Algumas áreas antes ocupadas pela pecuária encontram-se abandonadas e ocupadas por juremas. No entanto essa cobertura por estas plantas não é homogênea e ela apresenta-se intercalada com “clareiras” de solos expostos. O solo apresenta pouca cobertura de matéria orgânica, esta praticamente exposto, sem desenvolvimento de herbáceas, o que define sua alta vulnerabilidade à erosão laminar⁸, embora a jurema diminua um pouco este efeito. O relevo plano, com muito pouca declividade, é um fator positivo de impedimento do desenvolvimento de sulcos (Foto 4.12).



Foto 4.12 – Aspecto de uma antiga área de desenvolvimento da pecuária, ocupada pela Jurema. O solo praticamente sem cobertura por herbáceas e gramíneas, está sob ação da erosão laminar. A foto mostra parte de uma “clareira” de solo exposto e a vegetação invasora. Foto tirada na época da seca.

⁸ Erosão laminar é a remoção do solo da camada superior do terreno, e ocorre em áreas mesmo com pequeno grau de declividade. Agricultores e pecuaristas erroneamente, consideram natural essa remoção laminar. <http://www.cnps.embrapa.br/search/planets/coluna20/coluna20.html>



Capítulo V

CONCLUSÕES

- As imagens orbitais do TM/Landsat-5, as informações bibliográficas, os dados de campo e o SIG SPRING atenderam plenamente aos objetivos do trabalho.
- Devido à baixa precipitação e a irregularidade de sua distribuição, o clima é um dos fatores limitantes ao desenvolvimento agrícola do município.
- As secas prolongadas no município de Picuí têm relações diretas com os mega eventos EL NIÑO, os quais ocasionaram perdas econômicas significativas na produção agrícola e pecuária, gerando diminuição da produtividade, graves problemas sociais, incrementando a vulnerabilidade da população rural aos efeitos das mudanças climáticas.
- A falta da infra-estrutura agrária e de políticas públicas corretas contribui para a chamada indústria das Secas no município, aumentando o sofrimento do homem do campo durante as estiagens, e perpetuando a pobreza através das frentes de trabalho, implementadas por políticas públicas imediatistas.
- O município apresenta um quadro socioeconômico ambiental altamente degradado, quando os números revelaram que, 63,14% dos habitantes

testemunhos do que foi a cobertura vegetal em épocas pré-colonial. O manejo inadequado, as constantes queimadas, a retirada de lenha, a garimpagem e a pecuária extensiva, agravados pelas mudanças climáticas, foram, entre outros, os principais atores da construção social dos riscos ao longo dos anos que sucederam o início da colonização exploratória, resultando na degradação e extermínio da vegetação nativa. Os resultados destas atividades são impactos ambientais alarmantes que refletem a atual situação socioeconômica dos agricultores. De um modo geral a degradação ambiental no município é grave.

- A ausência de políticas públicas, escassez de recursos hídricos e uma infra-estrutura deficiente, forma um conjunto de fatores diretamente responsáveis pela quebra da produção agropecuária que por sua vez, empobrece o homem do campo e favorece o êxodo.
- As causas do êxodo rural são as mais diversas e vão desde a estagnação da economia rural até as mudanças nas relações de trabalho no campo, por força da lei. A migração é fortemente sentida pelo número elevado de casas abandonadas, que formam às vezes vilas fantasmas. A facilidade de acesso às cidades, onde se espera encontrar emprego e melhores condições de vida, é outro fator que contribui para a migração. Os projetos implementados pelo Governo, para solucionar os problemas da seca e a migração, têm agravado a situação socioeconômica e levado o agricultor a viver confinado a uma situação de flagelado, conseguindo apenas sobreviver, como é o caso dos Programas Emergenciais. As obras realizadas por esses trabalhadores alistados nas frentes de trabalho em nada combatem a seca, a degradação e a desertificação,

RECOMENDAÇÕES

- A atual conjuntura agrária do município de Picuí deve ser reavaliada pelos poderes públicos locais, estaduais e federais, pois as condições ambientais não mais oferecem sustentabilidade ao desenvolvimento e a fixação do homem ao campo, gerando êxodo rural e a deterioração socioeconômica e ambiental.
- Recomenda-se em curto prazo a definição de planos de ação e de acompanhamento técnico do uso e manejo das terras, dos recursos hídricos, da exploração mineral, etc, objetivando um melhor equilíbrio entre o binômio desenvolvimento e meio ambiente.
- Algumas ações emergenciais mitigadoras podem ser implementadas de imediato pela administração local para minimizar os impactos climáticos e os ambientais causados pela ação antrópica, tais como:
 - 1- Implantar um sistema de alerta precoce em consonância com os órgãos responsáveis pelos prognósticos climáticos, desenvolvendo um sistema de rede de informação;
 - 2- implantar projetos para utilização racional dos sistemas hídricos;
 - 3- traçar estratégias para um melhor manejo dos recursos minerais, menos impactantes;
 - 4- desenvolver atividades de preparo do homem do campo, através de programas de educação ambiental;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J.M.B, e REPELLI, C.A., MELLO, N.G., A pré-estação chuvosa no Norte do Nordeste Brasileiro e sua relação com a temperatura dos oceanos adjacentes. Revista Brasileira de Meteorologia, 8 (1): 22-30, 1993.
- ANDRADE, M.C. O desafio ecológico: utopia e realidade. São Paulo: Editora Hucitec, 1994. 108p.
- ARAGÃO, J. O. R. Ministério da Agricultura. Fatos sobre o Fenômeno de El Niño e sua relação com as secas no Nordeste do Brasil. INEMET. 3º DISME. 1989.
- BLAIKIE P., CANNON T., DAVIS I e WISNER B. El Desafio de Los desastres y nuestro Enfoque: In: Vulnerabilidad – El entorno social, político y economico de los desastres. LA RED 1996. 374p.
- BARBOSA, M. P. Vulnerabilidade de risco a desastre. Apostila, Campina Grande, DEAg / UFPB. 1997. 87p.
- BARBOSA, M. P., MELO, A.B.C. DE, SILVA, P. S. – EL BRASIL Y EL NIÑO – El entorno social, político y economico de los desastres – , 1999 (no Prelo).
- BOLETIN DE CONTROL DA DESERTIFICAÇÃO. Nairobi, Kenya: FAO/PNUMA (198). Semestral, nº 27. 1995. ISSN 0379-2455.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Levantamento Exploratório – Reconhecimento dos Solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro, Convênio MA/CONTAP/USID/BRASIL. 1972. (Boletim DFSS-EPE-MA, 15 – Pedologia, 8).
- BRASIL. Congresso. Senado Federal. Comissão El Niño. Relatório Final / Relator Waldeck Ornelas. – Brasília. Senado Federal. Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 1997. 192p.
- CANDIDO, H. G. Avaliação da degradação ambiental de parte do Seridó Paraibano. Campina Grande: 2000. 105p. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola) – UFPB.
- CARDONA, O. D., Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad e el riesgo. Taller regional de Capacitacion para la Administración de desastres. ONAD/PNUD/OPS/UNDRO, Bogotá, 1991, 3p.
- CARVALHO, O. A economia política do Nordeste: secas, irrigação e desenvolvimento. Editora Campus Ltda., Rio de Janeiro, 1988, 505 p.

CPTEC, 1997, As condições climáticas sobre o Brasil durante julho de 1997, Infoclima, INPE/CPTEC, nº 8, 14/08/97, S. J. dos Campos, SP.

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

CUNHA, G.R. El Niño – Oscilações do Sul: Um fenômeno que influencia o clima e a agricultura de diferentes partes do mundo. Plantio Direto. Passo Fundo, Nº29, p.4-8, set/out. 1995.

CUNHA, G.R. O fenômeno El Niño – Oscilação do sul e suas aplicações na agricultura do Sul do Brasil. Revista Lavoura Arrozeira. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo. 1998. 14p.

CLIMERH. Anomalias La Nina 2002. www.climerh.rct-sc.br/nino. 13 novembro/2001.

CUNY C. F. "Disaster and Development", Oxford University Press, Inc. New York, Oxford. 1983.

DREGNE, H. E. Desertification of arid lands. New York: Harwood Academic Publishers, 1983. 242p.

DUQUE, JOSÉ GUIMARÃES. Solo e Água no Polígono das Secas. Mossoró. ESAN, 1980. 276 p.

EIRD, Estrategia Internacional para la Deducción de Desastres – Informa – América Latina y el Caribe, Número 2. 2001, 67p.

FERNANDES, M. F. Avaliação da Aptidão Agrícola da Terra de parte do Setor Leste da Bacia do Rio Seridó, usando Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. Campina Grande, UFPB, 1997. 186p. Dissertação de Mestrado.

FELGUEIRA M. A. OS Judeus foram nossos avós. Coleção Mossoroense, Série C - Nº 840. 1994. 135p.

FIBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Dir. Reg./R.D.G. 67/86. Boletim de Serviço (suplemento) Nº 1763. Ano XXXVIII. Rio de Janeiro, 1989.

FIBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível: www.sidra.ibge.gov.br/cgi_bin/prtabl. Consultado em 22 de abril/2001.

FRANCO, A. A. Recomposição/Restauração em Área de Mineração. In: Recuperação de Manejo de Áreas Degradadas, 1997, Campinas. Memorial do Workshop. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. p.29-30.

- GILLETE, H. P. 1950. A Creeping Drought Under Wal. Water and Sewage Works (March), pp. 104-105.
- HAGMAN, G. 1984. Prevention Better than Cure: Report on Human and Natural Disasters in the Third Worl. Swedish Red Cross, Stockholm.
- Instituto de Pesquisas Espaciais. Metodologia de Interpretação de dados de Sensoriamento Remoto e Aplicação na Vegetação. São José dos Campos, INPE, 1981. 59p.
- LEITE, J.A. A socioeconomia do semi-árido. Ed. Governo do Estado da Paraíba. João Pessoa. 1985. 47p.
- LIMA, A. C. de Estudo antropológico de causa e efeitos dos desastres naturais no nordeste do Brasil. Fortaleza – Ceará, Ed. Universitária/2000. 29p.
- MAINGUET, M. Desertification: natural background and human mismanagement. (2.ed.) Berlin; Heidelberg; New York; London; Paris; Tokyo; Hong Kong; Barcelona; Budapest: Springer-Verlag, 1994. 314p.
- MASKREY, ANDREW – El Manejo popular de los Desastres Naturales. – Estudios de vulnerabilidad y mitigacion. Lima- Perú / outubro de 1989. 208 p.
- MASCREY ANDREW – Navegando entre Brumas: La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al análisis de riesgo en América Latina/ITDG/LA RED – 1998, Peru 344p.
- MEDINA, Juvenal e ROMERO, Rocio. Los Desastres Si Avisan. Estudios de vulnerabilidad y mitigacion II.ITDG – Lima – Peru, 1992, 172p.
- MONTEIRO, M. Desertificação Ameaça o Nordeste Brasileiro. Revista Ecologia e desenvolvimento, Rio de Janeiro, N^o 15, 15-19. 1995.
- MOREIRA, M.A. e ASSUNÇÃO, G.V. Princípios Básicos, Metodológicos e Aplicação do Sensoriamento Remoto na Agricultura. INPE. 3199-MD/027. 1989. 70p.
- PARAÍBA. Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007/Governo da Paraíba. Diagnóstico da Bacia do Rio Seridó. Vol IV. TOMO II. João Pessoa: Técnicas de Engenharia S/A-TSE, 1984. 103p.
- PARAÍBA, Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral. Fundação Instituto de Planejamento da Paraíba – FIPLAN. Potencial de irrigação e oportunidades agroindustriais no estado da Paraíba: recursos naturais. João Pessoa, 1980. Vol. 01.

- PARAÍBA. Secretaria de Planejamento. Plano e Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Características Físico-Climáticas das Bacias Hidrográficas do Estado da Paraíba. Anexo 1. Campina Grande: Convênio: SPLAN/ATECEL, 1994a. 61p.
- PARAÍBA. Secretaria de Planejamento. Plano e Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Características Físico-Climáticas das Bacias Hidrográficas do Estado da Paraíba. Anexo 2. Campina Grande: Convênio: SPLAN/ATECEL, 1994b. 19p.
- PEASA/UEPB – Programa de Estudos e ações para o semi-árido/Universidade Federal da Paraíba. Modelo de desenvolvimento integrado para o semi-árido. 1994. Relatório. (Não Paginado).
- PORTELLA, T., D. BLOCH E T. CASTELLO BRANCO. Projeto Viúvas da Seca. Exposição, Mimeo. 1994. Recife-PE.
- PRODER, Programa de Emprego e Renda. Picuí: diagnóstico sócio- econômico. João Pessoa: SEBRAE/PB, 1996, 63p.
- PROJETO BRA/93/036 (1997). Convenções das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, principalmente na África. Ed. Inconfidência, Brasília, 89p.
- RIEBSAME, W.E., S.A. CAHNGNON, AND T.R. KARL. 1990. Drought and Natural Resources Management in the United States: Impacts and Implications of the 1987-89 drought Westview Press, Boulder, Colorado.
- ROCHA, J.S.M., Manual de Projetos Ambientais. Santa Maria: Superior Produtos Gráficos Ltda., 1997. 446p.
- ROMERO, G. Como Entender los Desastres Naturales: Los Desastres No Son Naturales, LA RED, Lima: PREEDES, 1993.
- SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Desertificação, o Brasil em busca de soluções, Boletim Informativo. Vol. 25, nº 1, janeiro/março/2000, Viçosa/MG.
- SENADO FEDERAL, 1996, Agenda 21, Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 1992, Subsecretaria de Edições Técnicas, Senado Federal, Brasília.
- SILVA, J. F. El Niño, o fenômeno climático do século / José de Fátima da Silva, - Brasília: thesaurus, 2000. 139 p. il.
- SOUZA, H.F.D. Fenômeno El Niño como consequência de perdas de danos. Um trabalho comparativo. ESAN-Mossoró/RN. 2001. 78p.

- SUDENE. As secas do Nordeste: Uma Abordagem Histórica de Causas e Efeitos. 1981. Recife-PE.
- SUDENE. A Problemática e a Política da Terra no Nordeste. Série Projeto Nordeste, vol 7. 1985. Recife-PE.
- WIJKMAN, A. e L. TIMBERLAKE. Desastres Naturais: Fuerza mayor u obra del hombre. Earthscan, 1985.
- WILCHES-CHAUX, G. "El programa de reconstrucción desarrollado un Popayán por una institución de formación profesional". Conferencia Internacional sobre Implementación de programas de Mitigación de Desastres, Kington, 1984.
- WILCHES-CHAUX, G. "Pensar globalmente". (Sección 3. La Vulnerabilidad Global) Bogotá, 1988.
- WILCHES-CHAUX, G. 1993. La Vulnerabilidad Global. In: Los desastres no son Naturales. A. Maskrey (ed.) Lima: LA RED/ITDG/Tercer Mundo Editores.
- WILHITE, D. A. 1990. Planning for Drought: A process for State Government. IDIC Technical Report Series 90-1. International Drought Information Center, Department of Agricultural Meteorology, University of Nebraska-Lincoln.
- WILHITE, D. A.; e M.H. GLANTZ. 1985. Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. Water Internacional: 10:11-120.
- USDA UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Soil Survey Manual, USDA Handbook No. 18. U. S. Government Printing Office, 1993. 437 p. todos em http://geodesia.ufsc.br/Geodesiaonline/ARQUIVO/COBRAC_2000/130/130.htm
- VEJA – O sertão virou pó- Um pedaço do NE maior que o Ceará está se tornando um deserto imprestável para a lavoura. Marcos Gusmão. de Cabrobó. Ambiente. 01 de setembro/1999, 122-125p.

ANEXOS

ANEXO- 01

Precipitações Pluviométricas do Município de Picuí entre 1970 a 2000.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1970	82,9	15,6	19,5	0,0	0,6	0,3	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	127,3
1971	0,0	0,0	68,1	345,7	7,5	14,2	9,5	8,8	999,9	0,0	6,5	0,0	460,3
1972	0,6	30,5	57,2	81,0	13,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	999,9	200,3
1973	9,0	18,0	999,9	271,3	6,5	14,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	321,0
1974	66,0	66,2	519,8	408	40,5	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	1100,6
1975	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9
1976	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9
1977	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9
1978	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	999,9
1979	0,2	11,8	10,4	29,2	24,1	16,9	40,0	0,0	23,3	0,0	1,0	2,0	158,9
1980	1,0	84,8	26,4	14,5	0,2	27,6	1,0	2,2	1,4	1,2	1,3	7,4	169,0
1981	34,3	57,3	250,9	31,8	10,3	14,3	1,4	0,0	1,2	0,0	2,3	58,2	554,7
1982	0,0	40,9	22,9	71,0	20,5	10,3	20,1	13,1	0,0	0,0	2,2	0,0	183,0
1983	1,2	47,2	32,1	10,8	9,6	7,4	0,4	6,0	0,0	5,8	0,0	0,0	120,5
1984	3,7	17,4	96,9	132,7	29,0	0,8	13,5	10,4	4,4	4,8	0,3	15,0	328,6
1985	7,9	196,4	199,3	372,0	71,3	17,1	27,4	4,4	0,0	0,0	5,0	14,7	915,5
1986	40,5	212,1	245,6	58,1	18,6	17,1	17,5	10,7	6,6	0,0	19,1	0,0	645,9
1987	4,2	7,9	338,4	45,8	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	414,5
1988	47,7	57,4	141,6	51,4	46,7	16,4	18,6	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	430,8
1989	0,0	0,0	57,7	146,0	65,0	0,0	89,5	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	388,7
1990	2,5	99,0	7,0	20,5	15,0	3,5	8,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	161,5
1991	0,0	33,0	141,0	66,0	43,0	0,0	2,5	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	292,5
1992	156,0	74,5	44,5	70,0	3,0	29,5	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	384,5
1993	14,6	0,0	10,0	17,0	23,5	0,0	14,6	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	93,0
1994	128,0	4,2	133,3	82,8	30,2	62,7	21,5	12,8	0,0	0,0	2,0	22,9	500,4
1995	55,5	63,0	74,4	97,8	91,6	20,5	16,4	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	421,4
1996	48,1	26,5	220,8	150,7	49,3	11,2	16,5	6,0	1,0	0,0	2,2	1,2	533,5
1997	14,0	8,8	66,9	230,4	31,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	355,0
1998	2,7	11,6	19,5	7,2	0,0	0,7	14,7	1,6	0,0	0,0	0,0	5,8	63,8
1999	39,8	25,5	69,3	24,7	151,3	6,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	334,0
2000	17,1	143,8	21,0	155,6	16,7	59,8	50,6	34,0	23,1	0,0	0,0	0,0	520,8

Média Anual Total 359,6mm

999,9 – Dados não informados.

Fonte: LMRS-Pb (2001)

Anos normais com seca Anos normais sem seca Anos de EL NIÑO ANOS DE LA NIÑA

ANEXO- 02

Precipitação (mm) Acumulada e Média Anual de 1970 a 2000 no Estado da Paraíba.

Anos	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Acumulado	39128,7	54051,1	46388,3	47320,1	83308,4	56594,4	39187,5	64777,3	51439,2	38563,1	36847	41117
Média	575,4	794,9	682,2	706,3	1225,1	844,7	593,8	966,8	803,7	575,6	558,3	632,6

Anos	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Acumulado	31225,3	25064,8	51207,1	93066,6	53907,1	31687,6	42095,1	52233,4	21862,1	28580,7	27241,7	17281,6
Média	487,9	391,6	775,9	1431,8	945,7	555,9	701,6	916,4	404,9	539,3	592,2	283,3

Anos	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Acumulado	135932	122258	177333	170518	110014	131645	252885
Média	906,2	664,4	840,4	771,6	500,1	601,1	1099,5

Média nos últimos trinta anos de 724,8129 mm.

Fonte: LMRS-Pb.(2001)

™ **Acumulado** refere-se a soma total dos dados coletados em todas as estações pluviométricas do estado para um determinado ano.

™ **Média** é o resultado da soma total dos dados de todas as estações pluviométricas dividido pelo número das mesmas.

Anos normais com seca Anos normais sem seca Anos de EL NIÑO ANOS DE LA NIÑA

ANEXO- 03

Produção Pecuária do Município de Picuí período 1970 - 2000.

Números em Cabeças

	1970	1971*	1972*	1973*	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Bovinos	5.411				6.547	7.598	8.075	8.101	7.730	8.116
Suínos	252				285	1.392	1.940	1.489	1.637	1.800
Caprinos	712				1.000	1.552	1.789	1.710	1.881	2.069
Ovinos	1.366				1.650	2.253	2.475	2.349	2.583	2.841
Aves	3.811				4.700	24.804	34.627	35.633	37.456	38.364
Eqüinos	156				173	173	177	182	213	243
Asininos	823				915	787	726	816	1.102	1.438
Muare	260				290	256	230	291	345	472

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Bovinos	6.807	8.001	7.158	6.442	6.764	6.547	6.842	6.500	5.526	5.250
Suínos	1.409	1.782	1.960	1.861	2.047	1.789	1.957	1.820	1.638	1.556
Caprinos	1.417	1.832	2.015	1.813	1.994	2.291	1.316	1.224	1.125	1.069
Ovinos	1.651	2.500	2.750	2.475	2.723	1.729	1.498	1.393	1.281	1.217
Aves	13.414	15.216	17.612	16.112	17.295	32.216	36.227	21.215	24.191	22.415
Eqüinos	95	240	264	238	262	103	86	80	78	74
Asininos	1.239	1.425	1.567	1.410	1551	972	793	793	659	593
Muare	384	468	515	464	510	300	336	107	218	196

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000*
Bovinos	5.247	5.037	5.137	2.200	2.974	2.978	8.030	5.462	2.185	2.100	
Suínos	1.543	1.495	1.524	880	1.136	1.214	967	700	280	415	
Caprinos	1.066	1.097	1.103	1.100	1.430	1.587	1.640	1.011	1.150	1.553	
Ovinos	1.214	1.178	1.191	1.150	1.484	1.647	2.182	927	980	1.275	
Aves	22.121	32.947	33.721	15.200	19.732	20.812	15.700	15.312	19.650	10.829	
Eqüinos	71	71	75	50	64	77	180	119	100	105	
Asininos	588	559	563	500	635	656	930	672	670	730	
Muare	191	188	193	50	195	205	165	97	87	80	

* Informações não encontradas na FIGGE de João Pessoa/Pb.

Fonte: FIBGE (2001)

Anos normais com seca Anos normais sem seca Anos de EL NIÑO ANOS DE LA NIÑA

ANEXO - 04

Produção Pecuária para o Estado da Paraíba no período 1970 - 2000.

Números em Cabeças

	1970	1971*	1972*	1973*	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Bovinos	865.948				1036,212	1177,475	1235,653	1.315,01	1.192,141	1330,304
Suínoś	154.977				180.064	257.225	289.343	315.023	291.478	323.631
Caprinos	56.994				338.029	390.731	435.377	581.165	418.913	527.089
Ovinos	239.252				368.293	3705,937	394.269	410.070	385.618	458.887
Aves	2.025,780				2683,014	3794,587	4435,252	4512,976	4291,777	4.953,755
Equinos	63.660				72.030	69.088	66.685	67.981	66.815	71.979
Asininos	66.145				74.306	72.735	67.092	68.648	67.819	67.538
Muares	42.020				46.591	46.301	40.984	41.920	40.918	43.546

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Bovinos	1317,783	1295,745	1255,864	1055,894	1.150,215	1240,627	1431,583	1397,079	1409,825	1458,629
Suínos	208.716	203.041	200.532	181.063	223.219	243.159	280.196	284.288	298.000	325.319
Caprinos	503.342	520.643	526.111	515.023	551.092	555.054	523.140	511.900	521.602	543.447
Ovinos	418.382	414.629	389.040	341.191	387.001	396.266	385.674	370.456	381.579	414.882
Aves	3.811,447	2460,876	3581,209	3.151,020	4.192,001	4203,001	5201,075	5090,010	5412,002	5315,019
Equinos	71.517	72.445	66.122	78.390	75.811	76.797	71.485	71.084	72.600	75.327
Asininos	62.371	72.098	67.318	56.875	56.922	57.404	54.533	52.876	53.756	53.229
Muares	43.209	46.256	45.698	40.712	43.134	45.827	43.847	43.641	44.610	46.209

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Bovinos	1.345,361	1.315,144	1.319,682	858.853	974.670	1.053,737	1.304,730	1.303,010	928,508	886,349
Suínos	300.726	308.470	312.419	230.787	242.309	248.061	122.871	131.559	112.196	116.263
Caprinos	509.450	514.016	525.735	404.443	402.732	458.477	402.000	414.151	412.471	458.383
Ovinos	380.692	388.674	387.894	273.376	263.829	302.611	419.524	373.818	282.808	307.508
Aves	5.304,906	7.593,882	6.141,038	6.683,160	6.608,997	6.866,683	6.906,413	6.603,114	6.483,111	6.035,920
Equinos	74.911	72.799	73.802	63.224	63.059	66.605	50.182	50.658	50.780	50.273
Asininos	53.191	54.228	54.204	47.335	51.189	54.924	62.847	64.571	61.805	61.697
Muares	46.451	46.620	47.268	41.175	46.040	46.874	22.588	23.242	25.503	25.418

* Informações não encontradas na FIGGE de João Pessoa/Pb.

Fonte: FIBGE (2001)

Anos normais com seca Anos normais sem seca Anos de EL NIÑO ANOS DE LA NIÑA

ANEXO-05

Produção Agrícola para o Município de Picuí-Pb no período 1970 - 2000.

Números em Tonelada e Manga e Coco em mil/frutos, Área em Hectare.

Cultura	1970*		1971*		1972*		1973*		1974		1975	
	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.
Feijão Grão		36			5.126	2.015		492	2.301	570	2.500	507
Milho Grão		27			5.200	10.000		1.980	4.000	2.400	4.000	611
Sisal Fibra		6.108			8.000	6.500		351	6.000	6.000	8.394	4.168
Algodão Arb.		512						2101	-	1.260	8.000	961
Batata doce		56						40	-	-	1.000	8
Mandioca		848						1.500	350	3.500	2.000	2.063
Coco Baia F.		923			25	250		465	110	234	70	85
Manga Frut.		-			-	-		-	-	-	-	-

Cultura	1976*		1977		1978		1979		1980		1981	
	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.
Feijão Grão			3.000	600	2.520	892	900	81	4.266	104	3.000	90
Milho Grão			1.400	840	2.000	1.200	750	75	4.440	25	3.000	60
Sisal Fibra			7.439	1.020	8.000	7.200	8.000	9.774	10.000	3.423	10.000	10.000
Algodão Arb.			8.500	6.937	7.000	1.400	7.000	700	7.045	438	9.000	360
Batata doce			1.000	3.000	1.000	3.000	500	1.000	?	36	500	2.000
Mandioca			1.000	8.000	1.500	10.500	?	10.500	1.500	621	1.500	12.000
Coco Baia F.			30	60	30	60	30	60	30	46	20	20
Manga Frut.			-	-	-	-	-	-	?	280	-	-

Cultura	1982		1983*		1984*		1985		1986		1987	
	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.								
Feijão Grão	500	15					5000	1.330	5.050	2.530	5.000	500
Milho Grão	-	-					5.000	1.357	5.000	2.500	5.000	250
Sisal Fibra	10.000	7.000					10.000	3.920	10.000	85.000	12.000	9.600
Algodão Arb.	4.000	120					5.000	314	2.500	307	12.000	120
Batata doce	500	2.000					100	237	100	800	70	560
Mandioca	1.000	6.000					2.000	781	2.000	20.000	20.000	20.000
Coco Baia F.	10	20					6	15	6	15	6	12
Manga Frut.	-	-					?	251	-	-	-	-

Continuação

Cultura	1988			1989			1990			1991		
	Área P.	Área C.	Prod.									
Feijão Grão	5.050	5.050	81	5.600	5.600	1.405	5.600	1.000	100	2.500	2.500	90
Milho Grão	5.000	5.000	75	5.500	5.500	1.375	4.500	-	-	1.000	1.000	60
Sisal Fibra	12.000	12.000	9.774	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	14.000	14.000	10.000
Algodão Arb.	2.000	2.000	700	1.500	1.500	150	1.500	200	20	100	100	360
Batata doce	100	100	1000	50	50	400	50	5	40	5	5	2.000
Mandioca	2.000	2.000	10.500	2.000	2.000	16.000	2.000	500	4.000	500	500	12.000
Coco Baia F.	6	6	60	6	6	12	6	4	8	4	4	20
Manga Frut.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cultura	1992			1993			1994			1995		
	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.
Feijão Grão	2.500	2.500	800	400	400	40	4.000	4.000	2.100	3.100	3.100	1.250
Milho Grão	1.000	1.000	300	100	12	15	1.500	1.500	900	800	321	240
Sisal Fibra	14.000	14.000	11.200	8.939	8.939	2.400	8.400	8.400	6.720	8.400	8.400	5.040
Algodão Arb.	100	100	20	-	-	-	100	100	10	-	-	-
Batata doce	5	5	40	5	5	40	10	10	60	10	10	60
Mandioca	200	200	1.600	100	100	500	300	300	2.400	150	150	1.200
Coco Baia F.	4	4	12	4	4	12	3	3	9	3	3	9
Manga Frut.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	300	18.000

Cultura	1996			1997			1998			1999		
	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.
Feijão Grão	4.600	4.600	1.400	1.500	1.200	540	1.500	400	40	1.400	1.400	280
Milho Grão	1.856	1.856	557	250	200	100	-	-	-	500	430	140
Sisal Fibra	2.100	2.100	1.260	1.936	1.936	1.355	4.000	4.000	2.400	2.000	2.000	1.400
Algodão Arb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Batata doce	10	10	80	10	10	80	-	-	-	50	50	200
Mandioca	150	150	1.200	100	100	480	60	60	360	60	60	480
Coco Baia F.	3	3	24	3	3	24	3	3	9	3	3	9
Manga Frut.	30	30	480	18	18	306	200	200	12.000	25	25	1.500

* Informações não encontrada na FIGGE de João Pessoa/Pb.

Fonte: FIBGE (2001)

ANEXO - 06

Produção Agrícola para o Estado do período 1970 - 2000.

Números em Tonelada e Manga e Coco em mil/frutos, Área em Hectare.

Cultura	1970*		1971*		1972*		1973		1974		1975	
	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.
Feijão Grão	179.714	32.577			162.215		185.313	92.890	184.464	59.016	180.731	53.854
Milho Grão	190.825	54.303			243.760		218.176	154.707	251.949	163.273	251.400	138.828
Sisal Fibra		1.120.477					53.070	51.280	71.612	71.042	88.178	83.712
Algodão Arb.		36.644					384.913	98.121	403.745	72.227	450.301	65.049
Batata doce		23.277			8.308		6.296	60.650	7.667	66.095	9.136	58.708
Mandioca	44.967	233.411			56.921		56.358	554.639	75.261	738.654	72.641	641.764
Coco Baia F.		27.481					8.573	52.048	8.667	53.492	13.202	36.966
Manga Frut.		59.778					1.725	109.688	3.280	251.528	3.229	267.355

Cultura	1976*		1977		1978		1979		1980*		1981	
	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.
Feijão Grão			250.833	76.578	218.035	70.686	220.472	56.676	264.915	27.788	28.178	249.596
Milho Grão			297.401	195.639	270.429	139.784	278.868	112.180	289.929	33.981	26.208	213.494
Sisal Fibra			110.608	103.264	100.719	100.215	104.213	102.817			80.185	115.302
Algodão Arb.			556.144	89.379	460.025	77.264	467.299	49.032			32.369	477.849
Batata doce			6.752	41.402	6.374	36.306	5.275	34.384	4.828	36.658	47.191	5.577
Mandioca			86.211	754.954	67.722	616.764	63.255	532.249	65.595	554.169	464.470	62.721
Coco Baia F.			9.907	25.435	12.743	24.606	12.604	28.815			29.609	12.324
Manga Frut.			3.060	246.165	2.844	221.560	2.155	165.481			151.008	2.050

Cultura	1982		1983*		1984*		1985		1986		1987	
	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.	Área C.	Prod.
Feijão Grão	207.779	27.873					297.952	78.268	333.572	107.030	333.007	42.795
Milho Grão	209.506	26.065					282.448	159.408	311.990	181.977	303.891	63.547
Sisal Fibra	115.871	81.050					102.221	78.228	94.610	74.621	79.297	64.223
Algodão Arb.	438.650	23.529					285.259	27.233	220.971	14.654	107.504	8.781
Batata doce	6.900	61.035					7.238	61.574	7.305	63.735	6.527	51.342
Mandioca	60.492	498.426					56.264	521.251	56.642	521.555	49.205	446.500
Coco Baia F.	11.492	27.275					9.549	24.597	9.578	24.710	9.374	25.635
Manga Frut.	2.086	146.613					2.022	144.629	2.158	165.373	2.164	160.456

Continuação

Cultura	1988			1989			1990			1991		
	Área P.	Área C.	Prod.									
Feijão Grão	329.409	328.709	109.926	337.004	337.004	103.920	334.539	206.606	47.894	281.249	281.349	94.456
Milho Grão	315.571	315.474	171.384	318.284	318.284	156.821	298.562	192.556	46.312	260.971	260.971	130.148
Sisal Fibra	85.707	82.892	65.522	72.643	72.643	61.629	69.546	69.029	57.294	74.459	74.549	58.680
Algodão Arb.	115.477	105.193	19.345	85.911	85.911	7.359	82.543	71.652	3.941	58.041	58.041	9.244
Batata doce	6.645	6.645	60613	6.674	6.674	59.486	7.013	6.155	54.825	7.633	7.633	73.015
Mandioca	50.936	44.244	410.610	50.108	50.108	436.054	52.641	46.002	386.340	47.270	47.270	421.741
Coco Baia F.	10.306	10.305	31.549	10.358	10.358	28.710	10.582	10.559	29.407	10.600	10.600	29.528
Manga Frut.	85.707	82.898	65.522	1.847	1.847	149.143	1.863	1.856	150.270	1.884	1.884	151.236

Cultura	1992			1993			1994			1995		
	Área P.	Área C.	Prod.									
Feijão Grão	306.373	306.373	69.232	53.780	53.780	9.392	262.236	262.136	94.686	263.952	261.845	87.818
Milho Grão	271.075	271.075	91.597	34.769	34.769	6.407	243.948	243.948	212.186	251.039	242.906	154.053
Sisal Fibra	63.962	63.962	50.890	37.414	37.414	10.441	36.748	36.748	27.157	33.993	33.769	23.453
Algodão Arb.	59.356	59.302	4.363	16.491	16.491	285	9.832	9.832	1.647	9.167	8.512	1.060
Batata doce	7.190	7.190	67.775	4.660	4.660	38.889	7.180	7.180	69.410	7.093	7.080	65.792
Mandioca	50.709	50.709	448.494	32.275	31.875	238.601	46.161	46.161	436.142	48.237	48.157	442.446
Coco Baia F.	10.393	10.386	29.011	10.178	10.178	27.814	8.261	8.261	31.140	9.296	9.296	31.399
Manga Frut.	1.734	1.734	131.450	1.579	1.579	77.511	1.990	1.990	136.510	2.622	2.622	184.685

Cultura	1996			1997			1998			1999*		
	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.	Área P.	Área C.	Prod.
Feijão Grão	210.655	210.655	58.565	230.637	229.223	95.196	120.527	21.431	5.073	146.252	71.357	
Milho Grão	226.048	225.048	130.848	227.882	225.472	136.250	103.696	11.981	3.114	82.521	44.748	
Sisal Fibra	14.037	14.037	8.661	12.732	12.732	8.637	18.216	15.716	9.086	7.729	7.709	
Algodão Arb.	4.315	4.135	653	2.669	2.666	688	1.120	990	125	675	610	
Batata doce	5.524	5.524	25.499	5.415	5.413	38.954	2.400	1.940	13.328	4.581	4.420	
Mandioca	28.905	28.905	187.841	39.559	39.168	311.499	25.931	22.750	134.709	28.319	24.036	
Coco Baia F.	5.771	5.771	26.147	5.679	5.679	29.452	8.752	8.684	26.633	10.227	9.777	
Manga Frut.	2.641	2.641	116.840	2.880	2.880	154.044	3.269	3.170	146.923	2.843	2.779	

* Informações não encontrada na FIGGE de João Pessoa/Pb.

Fonte: FIBGE (200!)

ANEXO - 07

Tabulação dos Dados do Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental.

Códigos Recebidos nas Classes e Unidades - Tabulação							
Item	I (A,B,C,D e E)	II (P,Q,L,M e J)	III (H,I,F e G)	IV (O,N,R,S e T)	Moda Município	Valor Mínimo	Valor Máximo
1.1	03	02	02	05	02	01	07
1.2	03	02	02	01	02	01	03
1.3	02	02	02	02	02	01	05
1.4	07	07	07	07	07	01	08
1.5	01	01	01	01	01	01	04
2.1	01	01	01	01	01	01	04
2.2	04	04	03	04	04	01	04
2.3	03	02	01	01	01	01	02
2.4	03	03	03	03	03	01	03
2.5	02	03	02	02	02	01	03
2.6	05	05	06	05	05	01	06
2.7	02	02	02	02	02	01	03
2.8	01	02	02	02	02	01	02
2.9	04	04	04	04	04	01	04
2.10	02	02	01	02	02	01	02
2.11	02	02	01	02	02	01	02
2.12	02	02	02	02	02	01	02
2.13	01	01	01	01	01	01	02
2.14	02	02	02	02	02	01	02
3.1	01	01	07	07	07	01	07
3.2	05	02	03	02	02	01	07
3.3	07	07	07	07	07	01	07
3.4	07	07	07	07	07	01	07
3.5	07	07	02	02	02	01	07
3.6	07	07	02	07	07	01	07
3.7	07	07	02	07	07	01	07
3.8	07	07	07	07	07	01	07
3.9	01	01	01	02	01	01	07
3.10	01	02	01	02	02	01	07
3.11	01	02	02	02	02	01	07
3.12	01	01	01	02	01	01	07
3.13	07	07	07	07	07	01	07

3.14	07	07	07	07	07	01	07
3.15	07	07	07	07	07	01	07
3.16	01	01	02	02	02	01	07
3.17	01	01	01	01	01	01	07
4.1	01	01	01	01	01	01	02
5.1	01	01	01	01	01	01	04
5.2	01	01	01	01	01	01	04
5.3	04	04	04	04	04	01	04
5.4	02	01	01	01	01	01	04
5.5	02	01	02	02	02	01	04
5.6	03	04	01	01	01	01	04
5.7	01	01	01	01	01	01	04
5.8	01	01	01	01	01	01	04
5.9	02	01	01	01	01	01	04
5.10	01	01	01	01	01	01	04
5.11	01	01	01	01	01	01	02
TOTAL DO FATOR VULNERABILIDADE SOCIAL							
Total	145	141	128	143	140	48	239

6.1	03	03	03	03	03	01	03
6.2	03	03	03	03	03	01	03
6.7	03	03	03	03	03	01	03
6.8	03	03	03	03	03	01	03
7.1	02	02	02	01	02	01	02
7.2	02	02	02	02	02	01	02
7.3	01	01	02	01	01	01	02
7.4	01	01	02	01	01	01	02
8.1	02	01	02	01	02	01	02
8.2	01	01	01	02	01	01	02
8.3	01	01	01	01	01	01	02
8.4	02	02	02	02	02	01	02
8.5	02	02	02	02	02	01	02
8.6	02	02	02	02	02	01	02
8.7	02	02	02	01	02	01	02
8.8	02	02	02	02	02	01	02
9.1	02	02	02	02	02	01	02
10.1	06	06	06	06	06	01	06
10.2	06	06	06	06	06	01	06

10.3	06	06	06	06	06	01	06
10.4	04	04	04	04	04	01	05
10.5	04	03	04	04	04	01	04
10.6	02	02	01	01	02	01	02
10.7	04	04	04	04	04	01	04
TOTAL DO FATOR VULNERABILIDADE ECONOMICA							
Total	67	65	67	64	67	24	72

11.1	06	06	06	06	06	01	06
11.2	01	01	01	01	01	01	04
11.3	04	03	02	02	02	01	04
11.4	04	06	03	04	04	01	04
11.5	03	01	02	02	02	01	03
11.6	01	01	01	01	01	01	02
11.7	01	02	02	02	02	01	02
11.8	01	01	01	01	01	01	02
11.9	03	03	03	03	03	01	03
11.10	03	03	03	03	03	01	03
11.11	03	02	01	03	03	01	03
11.12	04	04	04	04	04	01	04
11.13	02	02	02	02	02	01	02
12.1	04	04	04	04	04	01	04
12.2	02	02	02	02	02	01	02
TOTAL DO FATOR VULNERABILIDADE TECNOLÓGICA							
Total	42	41	37	40	40	15	48

13.1	04	04	04	04	04	01	06
13.2	02	02	02	02	02	01	02
13.3	01	02	01	02	02	01	02
13.4	01	03	04	03	03	01	04
13.5	01	02	02	02	02	01	02
13.6	02	02	02	02	02	01	02
13.7	02	02	02	02	02	01	02
13.8	02	02	02	02	02	01	02
13.9	02	02	02	02	02	01	02
13.10	04	04	04	03	04	01	04

13.11	02	03	02	02	02	01	03
13.12	01	02	02	02	02	01	02
13.13	01	01	01	01	01	01	05
14.1	02	02	02	02	02	01	02
14.2	03	03	03	03	03	01	03
14.3	03	03	01	03	03	01	03
14.4	03	03	03	03	03	01	03
14.5	03	03	03	03	03	01	03
15.1	03	03	03	03	03	01	03
16.1	03	03	03	03	03	01	03
17.1	03	02	02	02	02	01	03
17.2	03	03	03	03	03	01	03
18.1	03	03	03	03	03	01	03
19.1	03	03	03	03	03	01	03
20.1	01	03	01	02	01	01	04
21.1	01	03	02	02	02	01	02
21.2	02	02	02	02	02	01	02
22.1	03	03	03	03	03	01	03
22.2	02	02	02	02	02	01	02
22.3	03	03	03	02	03	01	03
22.4	01	01	01	02	01	01	02
23.1	01	01	01	01	01	01	02
24.1	01	01	01	01	01	01	03
TOTAL DO FATOR VULNERABILIDADE À SECA							
Total	72	79	75	77	77	32	90

ANEXO - 08

Planilhas das Unidades Ambientais geradas a partir das Classes.

Valores - Unidade I (A,B,C,D e E)			
Fator	Valor Encontrado	Valor Mínimo	Valor Máximo
Fator Vulnerabilidade Social	145	48	239
Fator Vulnerabilidade Econômico	67	24	72
Fator Vulnerabilidade Tecnológico	42	15	48
Fator Vulnerabilidade à Seca	72	33	90

Valores - Unidades II (P,L,Q,M e J)			
Fator	Valor Encontrado	Valor Mínimo	Valor Máximo
Fator Vulnerabilidade Social	141	48	239
Fator Vulnerabilidade Econômico	65	24	72
Fator Vulnerabilidade Tecnológico	41	15	48
Fator Vulnerabilidade à Seca	79	33	90

Valores - Unidade III (H,I,G e F)			
Fator	Valor Encontrado	Valor Mínimo	Valor Máximo
Fator Vulnerabilidade Social	128	48	239
Fator Vulnerabilidade Econômico	67	24	72
Fator Vulnerabilidade Tecnológico	37	15	48
Fator Vulnerabilidade à Seca	75	33	90

Valores – Unidade IV (O,N,R e T)

	Valor Encontrado	Valor Mínimo	Valor Máximo
Fator Vulnerabilidade Social	143	48	239
Fator Vulnerabilidade Econômico	64	24	72
Fator Vulnerabilidade Tecnológico	40	15	48
Fator Vulnerabilidade à Seca	77	33	90

Valores do Município de Picuí

	Valor Encontrado	Valor Mínimo	Valor Máximo
Fator Vulnerabilidade Social	140	48	239
Fator Vulnerabilidade Econômico	67	24	72
Fator Vulnerabilidade Tecnológico	40	15	48
Fator Vulnerabilidade à Seca	77	33	90

Cálculo da Vulnerabilidade Social Global

O Valor y varia de 0 a 100, ou seja, 0 corresponde a 0% de vulnerabilidade e 100 corresponde a 100% de vulnerabilidade social.

$$y = ax + b$$

$$ax + b = 0$$

$$ax' + b = 100$$

$$X = \text{Valor mínimo} \rightarrow 48$$

$$X' = \text{Valor máximo} \rightarrow 239$$

$$Y = \text{Unidade de degradação}$$

$$\text{Valor encontrado} \rightarrow 140$$

Assim:

$$(48a + b = 0) \cdot (-1)$$

$$(239a + b = 100)$$

$$191a = 100 \rightarrow a = 100/191 \rightarrow a = 0,52$$

$$48 \times 0,52 + b = 0 \rightarrow b = - 25,104$$

$$\text{Equação adotada: } y = 0,52x - 25,104$$

Aplicando a equação, encontramos a Vulnerabilidade Social:

$$Y = 0,52 \times 140 - 25,104 \rightarrow y = 47,7$$

Cálculo Vulnerabilidade Econômica Global

O Valor y varia de 0 a 100, ou seja, 0 corresponde a 0% de vulnerabilidade e 100 corresponde a 100% de vulnerabilidade econômica

$$y = ax + b$$

$$ax + b = 0$$

$$ax' + b = 100$$

$$X = \text{Valor mínimo} \rightarrow 24$$

$$X' = \text{Valor máximo} \rightarrow 72$$

$$Y = \text{Unidade de degradação}$$

$$\text{Valor encontrado} \rightarrow 67 \text{ (ver anexo)}$$

Assim:

$$(24a + b = 0) \cdot (-1)$$

$$(72a + b = 100)$$

$$48a = 100 \rightarrow a = 100/48 \rightarrow a = 2,0833$$

$$24 \times 2,0833 + b = 0 \rightarrow b = - 49,9992$$

$$\text{Equação adotada: } y = 2,0833x - 49,9992$$

Aplicando a equação, encontramos a Vulnerabilidade Econômica:

$$Y = 2,0833 \times 67 - 49,9992 \rightarrow y = 89,5891$$

Cálculo da Vulnerabilidade Tecnológica Global

O Valor y varia de 0 a 100, ou seja, 0 corresponde a 0% de vulnerabilidade e 100 corresponde a 100% de vulnerabilidade tecnológica.

$$y = ax + b$$
$$ax + b = 0$$
$$ax' + b = 100$$

$$X = \text{Valor mínimo} \rightarrow 15$$
$$X' = \text{Valor máximo} \rightarrow 48$$
$$Y = \text{Unidade de degradação}$$
$$\text{Valor encontrado} \rightarrow 40$$

Assim:

$$(15a + b = 0) \cdot (-1)$$

$$(48a + b = 100)$$

$$33a = 100 \rightarrow a = 100/33 \rightarrow a = 3,0303$$

$$15 \times 3,0303 + b = 0, \rightarrow b = - 45,4545$$

$$\text{Equação adotada: } y = 3,0303x - 45,4545$$

Aplicando a equação, encontramos a Vulnerabilidade Tecnológica:

$$Y = 3,0303 \times 40 - 45,4545 \rightarrow y = 75,75$$

Cálculo da Vulnerabilidade à Seca Global

O Valor y varia de 0 a 100, ou seja, 0 corresponde a 0% de vulnerabilidade e 100 corresponde a 100% de vulnerabilidade à seca.

$$y = ax + b$$
$$ax + b = 0$$
$$ax' + b = 100$$

$$X = \text{Valor mínimo} \rightarrow 33$$
$$X' = \text{Valor máximo} \rightarrow 90$$
$$Y = \text{Unidade de degradação}$$
$$\text{Valor encontrado} \rightarrow 77$$

Assim:

$$(33a + b = 0) \cdot (-1)$$

$$(90a + b = 100)$$

$$57a = 100 \rightarrow a = 100/57 \rightarrow a = 1,7554$$

$$33 \times 1,7554 + b = 0 \rightarrow b = - 52,9282$$

$$\text{Equação adotada: } y = 1,7554x - 52,9282$$

Aplicando a equação, encontramos a Vulnerabilidade à Seca:

$$Y = 1,7554 \times 77 - 52,9282 \rightarrow y = 82,2376$$

ANEXO - 09
Depoimentos Dados pelos Agricultores

A Seca de 1970

"A Seca de 70 foi forte nesta região, perdi minha irmã de cinco anos, que morreu de fome, foi muito triste".

Amâncio Barbosa da Silva
Sítio Volta

"Tivemos que mudar de residência para escapar da fome..."

Francisco de Medeiros
Sítio Narciso

"Existiu neste ano muita fome e sede, foi um ano de seca forte, um flagelo só..."

Maria da Silva Soares
Sítio Pedreira

"Meus animais foram perdidos, morreram de fome, a água para consumo, era trazida com léguas de distância, minha alimentação era à base de xiquexique, mandacaru e feijão bravo".

Maria de Fátima Dantas
Sítio Massapé

"Não choveu quase nada, a sorte foi que na minha propriedade encontrei uma mina de chelita e daí passou a estiagem explorando ela".

Manoel Severino
Sítio Poço da Onça

"Eu me alimentava com cuscuz de macambira, xiquexique e semente de mucuna para não morrer..."

Luiz Caboclo
Sítio Canassú

"Choveu no início do ano, plantei e perdi, trabalhei muito tempo no minério a 30 km de distância, eu lembro que buscava água a 12 km com meus oito filhos menores..."

Sebastião Casario
Sítio Baixa Negra

"Plantei e não colhi nada. Sobrevivi do minério".

Francisco de Assis Sampaio

Sítio pedra Alta

"Não Lucrei nada, sobrevivi costurando, perdi 24 cabeças de gado, busquei água na cabeça a 9 km".

Antônia Genita Lima

Sítio Lagedo

A Seca de 1982/83

"Cheguei a abandonar o sítio e fomos para a cidade, voltando após a seca..."

Cleonice Henriques Costa

Sítio Volta

"Cheguei a trabalhar nas frentes de emergência, mas não dava o sustento, fui para São Paulo e fiquei doente de estafa de tanto trabalhar, voltei..."

Pedro Antônio Souto

Sítio Lamarão

"A perda da lavoura foi completa. A água era transportada por lata na cabeça, cortando comida brava, sofrendo com o sol o dia inteiro, cansada com as crianças juntos chorando com fome. O meu marido trabalhava nas frentes de emergência para ver se não faltava o feijão."

Francinalda dos Santos

Sítio Baixa do garrote

"Não foi fácil, a alimentação fraca, dificuldade de se conseguir água, que vinha de léguas de distância, faltou tudo..."

Francisco de Assis dos Santos

Sítio Serra Baixa

"Esta seca foi braba, quem criava alguns animais foi preciso vender a troco de banana, ninguém queria comprar, não tinha a alimentação, trabalhei na emergência a 8 km caminhando a pé pela madrugada e voltando a tarde para corta xiquexique para os animais que ficaram..."

José Galdino Dantas

Sítio Cachoeira de Baixo

"Perdi o rebanho e a agricultura, trabalhei nos garimpos, para sobreviver..."

Maria da Guia Dantas

Sítio Passagem

"Foram dois anos de seca 82/83 que trouxe muita fome e sede, os animais morreram de fome, as pessoas viviam basicamente através do garimpo e as frentes de emergência."

João Soares
Sítio Volta

A Seca de 92/93

"Neste ano muita gente foi embora da comunidade, para a cidade, até mesmo para outros estados, a procura de melhoria para suas famílias, por que aqui não tinha como ficar ..."

José Elias Neto
Sítio Canoa

"Nós somos mesmos uns sofredores, por que no ano que não chove, ficamos esperando por pessoas que lembrem que estamos sofrendo as conseqüências da seca, sem água, sem alimento, e esperando por uma emergência que muitas vezes não vem..."

José Lindericílio Dantas
Sítio Canoa do Costa

"Foi o ano inteiro sem chuva, toda a lavoura plantada foram perdida, não colhemos nada, nem sequer para comer. A água foi à coisa mais difícil para se conseguir."

Manoel Henriques da Costa
Sítio Lagedo Grande

Primeiro faltou água, depois começou a faltar o alimento, tudo se perdeu, agricultura e animais, foi terrível.

Manoel Ferreira Lima
Sítio Lagedo Grande

"Perdi várias cabeças de vacas, água consumida para beber, vinha de longe, quase passei fome."

Francinete da Silva dos santos
Sítio Tamanduá

"Não plantamos nada. O sofrimento era grande, aos pouco os animais iam morrendo pois não existia pasto, nem água. Tínhamos que andar 12 km de distância, o sol ardente dificultava mais, a única renda era as frentes de emergência."

Antônio Aquilino dos Santos
Sítio Lagedo

A Seca de 97/98

"Sempre a mesma coisa de antes, perde lavouras, perde animais, falta água, passa fome, vai embora..."

Manoel Felizmiro
Sítio Urubu

"Vendi todos os bichos para velos passar fome, não existia pasto, nem água. O povo tinha uma emergência para trabalhar ainda..."

José Roberto de Dantas
Sítio Lagedo Grande

"A água para consumo só existia a 08 km de casa e era transportada por jumentos..."

Antônio Luiz de Azevedo
Sítio Pedreira

"Morreram de fome aproximadamente 40 animais bovinos..."

Severino Ramos Dantas
Sítio logradouro

"Trabalhei em frentes de emergência para não morrer de fome juntos aos animais..."

Maria das Graças Lima
Sítio Gravatá

"Foi um tempo muito sofrido, minha solução foi arrancar a mata para queimar e fazer carvão para vender..."

João Alves da Silva
Sítio Malhada de Dentro

"Lembro que a única saída era o minério, em que muita gente trabalhava, e também as frentes de emergência, se não fosse isso muita gente tinha morrido de fome."

João Mendes de Oliveira
Sítio Damião

ATECEL

ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ERNESTO LUIZ DE OLIVEIRA JUNIOR - ATECEL

Apoio à Pesquisa e Extensão na Universidade Federal da Paraíba

Projetos



Universidade
Federal da Paraíba

ITDG

Intermediate
Technology
Development Group

LARED

Red de Estudios
Sociales en
Prevención de
Desastres en
América Latina



Interamerican
Institute



Conselho Nacional
de Desenvolvimento
Científico e
Tecnológico

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

Estudos da Degradação Ambiental e das
Vulnerabilidades Agrícolas Frente aos
Desastres ENOS no Semi-árido Paraibano
Projeto Financiado Pelo CNPq

CERTIFICADO

Certificamos, que _____ participou do Treinamento em
**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO DOS PRODUTORES
RURAIS DO MUNICÍPIO DE PICUÍ, ESTADO DA PARAÍBA** realizado no
Posto de Assistência Médica da Secretaria da Saúde do Município
de Picuí, no dia ___ de _____ de _____, perfazendo o total de 8
horas/aula.

Campina Grande, — de _____ de _____

Prof. Dr. Marx Prestes Barbosa
Coordenador dos Projetos

Prof. Dr. João Batista Queiróz Carvalho
Diretor Presidente da ATECEL

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

PROGRAMA

• OS PROJETOS:

- **“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**
- **Estudos da Degradação Ambiental e das Vulnerabilidades Agrícolas Frente aos Desastres ENOS no Semi-árido Paraibano – PROJETO DE PESQUISA FINANCIADO PELO CNPQ**

◆ Tutor: Prof. João Miguel de Moraes Neto (MSc), UFPB/CCT/DEAg
Aluno do Curso de Doutorado em Recursos Naturais – UFPB/CCT

☞ Apresentação dos objetivos do trabalho. La RED. Aspectos sociais e geo-econômicos-ambientais da região do Seridó Paraibano. O desastre seca: causas e efeitos. O evento ENOS: causas e os riscos a desastre.

• DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO AMBIENTAL – QUESTIONÁRIO

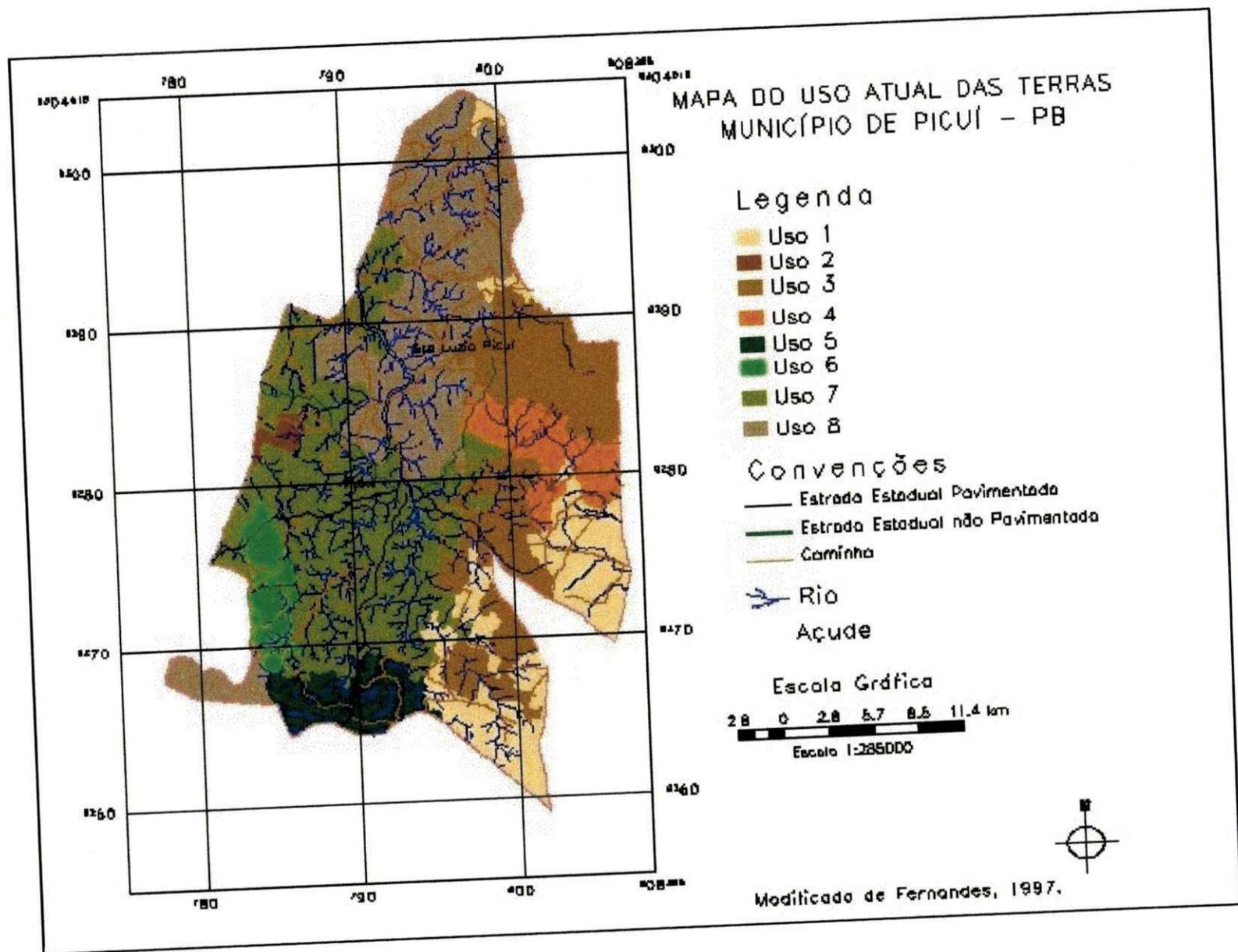
◆ Tutor: Engº Agrônomo Edgley Pereira da Silva (BSc) – Aluno do Curso de Mestrado em Engenharia Agrícola Bolsista da CAPES

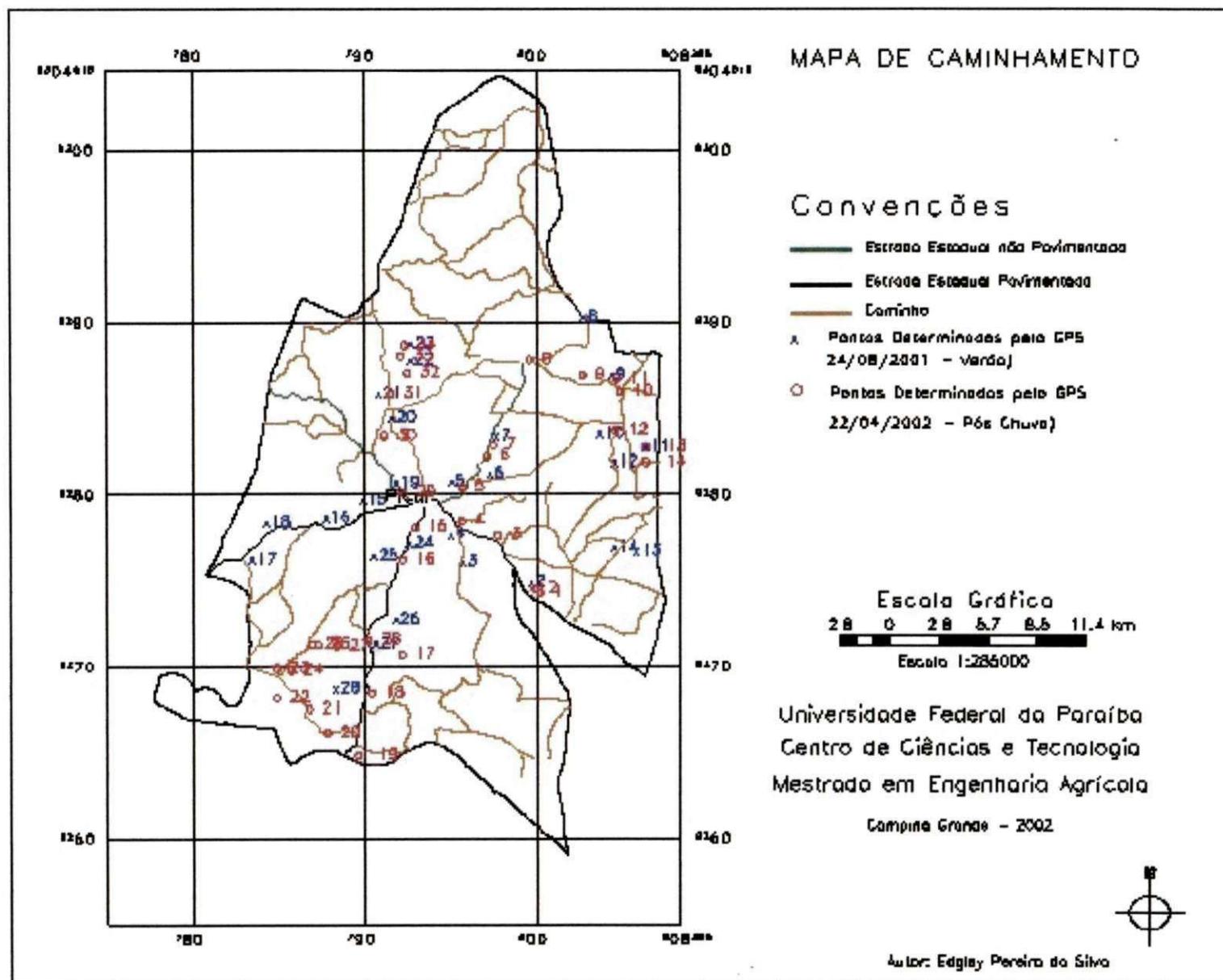
☞ Estudo do questionário. Fatores a pesquisar: Social, Econômico, Tecnológico, Vulnerabilidade às Secas e Migração. Aplicação no Município de Picuí.

• CONSIDERAÇÕES FINAIS

◆ Tutor: Engº Agrônomo Edgley Pereira da Silva (BSc)

☞ Discussão das Dúvidas e Apresentação de Soluções







Santa Maria, rainha dos céus, mãe do nosso Senhor Jesus Cristo, senhora do mundo, que a nenhum pecador desamparais e nem desprezais, ponde, senhora, em mim os olhos de vossa piedade e alcançai de vosso amado Filho o perdão de todos os meus pecados, para que eu, que agora venero com devoção vossa Imaculada Conceição, mereça na outra vida alcançar o prêmio da bem-aventurança, pelo merecimento de vosso bendito Filho Jesus Cristo, nosso Senhor, que com Pai e o Espírito Santo vive e reina para sempre. Amém.