



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE DOUTORADO TEMÁTICO
DOUTORADO EM RECURSOS NATURAIS**



**DESASTRES EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS) VERSUS SISTEMAS
ORGANIZACIONAIS – PARAÍBA/BRASIL, FLÓRIDA/ESTADOS UNIDOS DA
AMÉRICA E PIURA/PERU: UMA ANÁLISE COMPARATIVA**

TESE

HAMILCAR JOSÉ ALMEIDA FILGUEIRA

Campina Grande – Paraíba – Brasil
Agosto – 2004



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE DOUTORADO TEMÁTICO
DOUTORADO EM RECURSOS NATURAIS**



**DESASTRES EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS) VERSUS
SISTEMAS ORGANIZACIONAIS – PARAÍBA/BRASIL,
FLÓRIDA/ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA E
PIURA/PERU: UMA ANÁLISE COMPARATIVA**

TESE

HAMILCAR JOSÉ ALMEIDA FILGUEIRA

**Campina Grande – Paraíba – Brasil
Agosto – 2004**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE DOUTORADO TEMÁTICO
DOUTORADO EM RECURSOS NATURAIS**



TESE

**DESASTRES EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS) VERSUS SISTEMAS
ORGANIZACIONAIS – PARAÍBA/BRASIL, FLÓRIDA/ESTADOS UNIDOS DA
AMÉRICA E PIURA/PERU: UMA ANÁLISE COMPARATIVA**

HAMILCAR JOSÉ ALMEIDA FILGUEIRA

**CAMPINA GRANDE – PARAÍBA – BRASIL
AGOSTO – 2004**

HAMILCAR JOSÉ ALMEIDA FILGUEIRA

DESASTRES EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS) VERSUS SISTEMAS ORGANIZACIONAIS – PARAÍBA/BRASIL, FLÓRIDA/ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA E PIURA/PERU: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

Tese apresentada ao curso de Doutorado Temático em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento às exigências para obtenção do Grau de Doutor.

Área de Concentração: Água-Solo-Planta-Atmosfera

Marx Prestes Barbosa, Dr.

Orientador

CAMPINA GRANDE
2004



F481d Filgueira, Hamilcar Jose Almeida
Desastres el nino - oscilacao sul (ENOS) versus sistemas organizacionais - Paraiba/Brasil, Florida/Estados Unidos da America e Piura/Peru : uma analise comparativa / Hamilcar Jose Almeida Filgueira. - Campina Grande, 2004.
240 f. : il.

Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciencias e Tecnologia.

1. Fenomenos Naturais 2. Vulnerabilidades 3. Emergencias 4. Meio Ambiente 5. Uso do Solo 6. Politicas Publicas 7. Tese I. Barbosa, Marx Prestes II. Universidade Federal de Campina Grande - Campina Grande (PB) III. Título

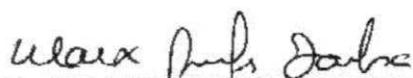
CDU 502.58:504.05(043)

HAMILCAR JOSÉ ALMEIDA FILGUEIRA

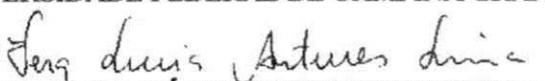
DESASTRES EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS) VERSUS SISTEMAS
ORGANIZACIONAIS – PARAÍBA/BRASIL, FLÓRIDA/ESTADOS UNIDOS DA
AMÉRICA E PIURA/PERU: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

APROVADA EM: 30/08/2004

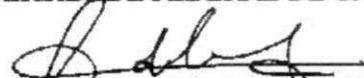
BANCA EXAMINADORA


Dr. MARX PRESTES BARBOSA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – DEAg
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

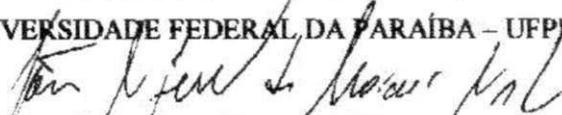

Dr. VERA LÚCIA ANTUNES DE LIMA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – DEAg
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE


Dr. ALAIN MARIE BERNARD PASSERAT DE SILANS

LABORATÓRIO DE RECURSOS HÍDRICOS E ENGENHARIA AMBIENTAL – LARHENA
CENTRO DE TECNOLOGIA – CT

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB


Dr. JOÃO MIGUEL DE MORAES NETO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – DEAg
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE


Dr. FRANCISCO DE ASSIS CARDOSO ALMEIDA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – DEAg
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

DESASTRES EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS) VERSUS SISTEMAS ORGANIZACIONAIS – PARAÍBA/BRASIL, FLÓRIDA/ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA E PIURA/PERU: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

“... E porque estreita é a porta, e apertado o caminho que leva à vida, e poucos há que a encontrem”.

MATEUS 7:14



DEDICO este trabalho para meu querido e inesquecível papai, **José Filgueira Amorim** (*in memoriam*), que me viu iniciar esta jornada, e para minha amada e eterna mainha, **Teresinha Almeida Filgueira**. Obrigado por não medirem esforços em segurar a minha mão para me fazer aquilo o que hoje sou. Fiquem com Deus.



OFEREÇO esta Tese a minha linda, querida e amada filha **Rafaella Fiquene de Brito Filgueira**. Assim como recebi pela dádiva de Deus, te dou de todo coração o meu amor.

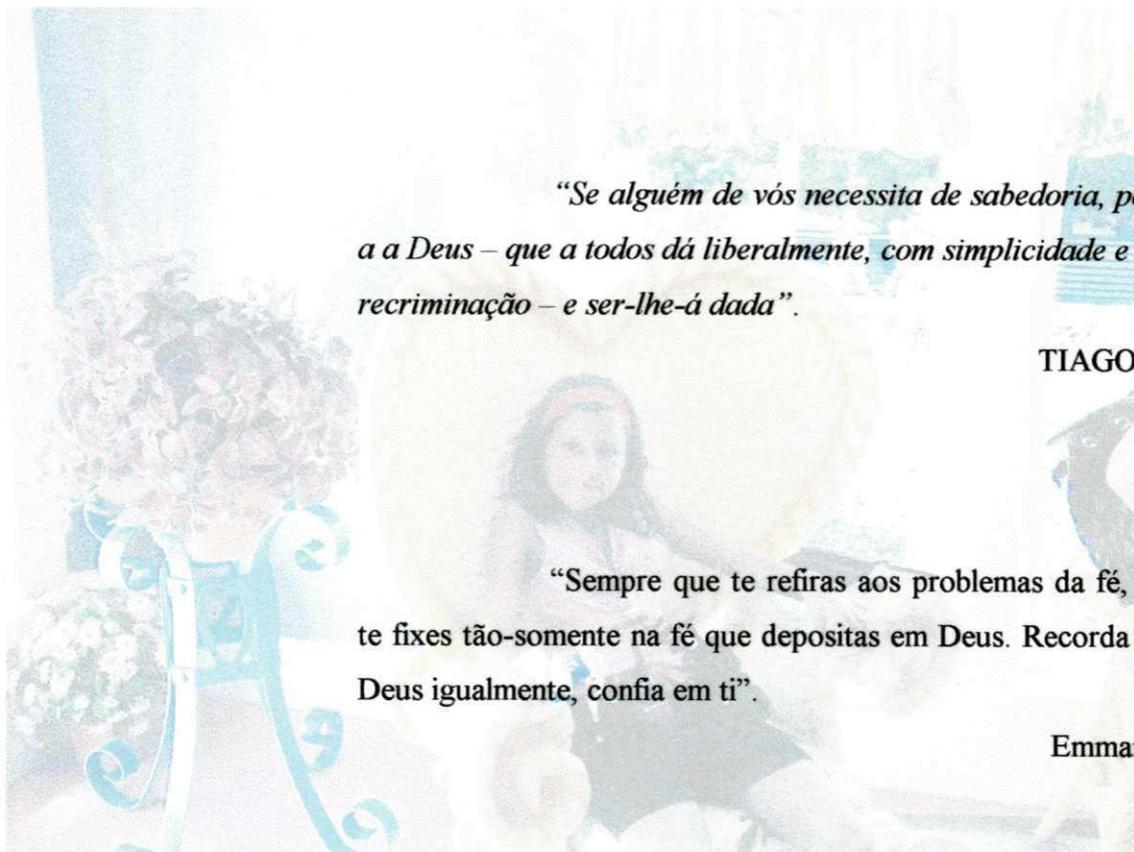


“Se alguém de vós necessita de sabedoria, peça-a a Deus – que a todos dá liberalmente, com simplicidade e sem recriminação – e ser-lhe-á dada”.

TIAGO 1:5

“Sempre que te refiras aos problemas da fé, não te fixes tão-somente na fé que depositas em Deus. Recorda que Deus igualmente, confia em ti”.

Emmanuel



Agradecimentos

A Deus Pai Todo Poderoso que sempre iluminou os meus caminhos e sempre está ao meu lado e a toda a minha família pelo incentivo recebido.

A Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo total apoio financeiro recebido para a realização do Curso de Doutorado e dos estágios de doutorando no exterior e em especial a Dr^a. Maria Luiza de Santana Lombas, Coordenadora de Candidaturas a Bolsa e Auxílio no Exterior e toda a sua equipe técnica, pela oportunidade a mim cedida.

Ao IAI, a LA RED e ao CNPq pelo apoio financeiro para execução dos trabalhos de pesquisa de campo.

Ao Professor Dr. Marx Prestes Barbosa, meu orientador brasileiro, amigo e conselheiro e que teve a brilhante idéia em manter os contatos iniciais para que os estágios de doutorando no exterior se tornassem realidade.

Ao Professor Dr. Anthony Oliver-Smith, da University of Florida pela orientação dos trabalhos nos Estados Unidos da América.

Ao Dr. Charles H. Wood, Diretor do Center for Latin American Studies, da University of Florida e toda a sua equipe, em especial a sua secretária Sra. Margarita Gandia, pelo indispensável suporte recebido no referido Centro.

Ao Professor Dr. Antonio Mabres Torelló, da Universidad de Piura pela orientação dos trabalhos no Peru, e ao professores e alunos da UDEP, em especial ao Professor Rodolfo Rodrigues, pela a atenção e companheirismo durante a minha estada em Piura.

Ao todo o ciclo de amizade que deixei nos Estados Unidos da América e no Peru, por tantas alegrias desfrutadas e que tantas saudades nos restam.

Aos colegas de Curso de Doutorado, Hamilton Medeiros de Azevedo, Mônica Garcia Agra de Medeiros e Augusto Francisco da Silva Neto, que juntamente comigo fomos

apelidados de “Os Divinos”, por estarmos sempre juntos durante todo o Curso, nas discussões e atividades de suas disciplinas.

A Maria de Fátima Fernandes, Miguel José da Silva, Davi Oliveira, João Miguel de Moraes Neto, Alexandre Eduardo de Araujo, Aloysio Ferraz de Abreu e Célio Saraiva de Moura pelo convívio no transcorrer dos trabalhos de campo no Brasil.

E por último, agradeço a minha esposa Cristine Fiquene de Brito Filgueira e a minha jovem filha Rafaella Fiquene de Brito Filgueira, pelo convívio familiar e por saberem suportar todos os momentos de uma nova vida em um país estrangeiro.

A todos citados acima e a tantos outros que participaram dessa minha jornada no Brasil, nos Estados Unidos da América e no Peru, os meus sinceros agradecimentos.

Resumo

Este trabalho trata de um estudo comparativo dos riscos a desastres El Niño-Oscilação Sul (ENOS) versus sistemas organizacional no período de 1970 a 2000, em três países de diferentes desenvolvimentos socioeconômico e cultural, Brasil, Estados Unidos da América e Peru. No Brasil a pesquisa foi desenvolvida nos municípios de Picuí, Sumé e Sousa, todos localizados na região semi-árida do Estado da Paraíba. Nos Estados Unidos da América, o estudo foi realizado no Condado de Alachua, Flórida, e no Peru, a pesquisa foi executada no Departamento de Piura. O trabalho foi realizado a partir do estudo do trato da coisa pública para o enfrentamento (prevenção, socorro e mitigação) dos efeitos dos eventos ENOS, como secas, chuvas intensas, inundações, etc. Por meio de visitas de campo e a órgãos públicos e privados, foi analisado como as políticas públicas são implementadas, são organizadas e postas em práticas e como a sociedade e os diversos atores participam neste processo. Em caso de desastres os Estados Unidos da América possuem planos estratégicos de ações, de contingências e de mitigação de danos, e do ponto de vista assistencial às populações, trabalham fundamentalmente de maneira ordenada e estruturada. No Departamento de Piura o conhecimento dos impactos do fenômeno ENOS está presente em todos os setores da sociedade. Há no Departamento de Piura, plano de contingências para os efeitos dos eventos ENOS, no entanto, o estado de pobreza nesse Departamento faz com que a população carente esteja em um nível de vulnerabilidade muito grande ao risco de desastre ENOS. As atividades de mitigação dos efeitos sociais de fenômenos naturais como o ENOS nas regiões estudadas no Brasil para dar resultados satisfatórios, tem que levar em consideração o nível de pobreza e a carência de educação ambiental das populações locais. A prevenção, emergência e mitigação de desastres como o ENOS envolve todos os seguimentos da sociedade. É preciso que a população afetada tenha consciência coletiva para que os impactos socioeconômicos de um desastre sejam os mínimos possíveis. Porém, a falta de educação muitas vezes induz o indivíduo ao desconhecimento da ameaça e da vulnerabilidade, assim como a convivência com o risco pode fazer com que o mesmo não seja visualizado como problema. Daí a necessidade de se desenvolver políticas públicas que visem o desenvolvimento sustentado com a diminuição dos riscos. Há necessidade que se implementem programas de valorização da vida e de educação ambiental visando a prevenção de desastres, e o incentivo da organização comunal, proporcionando a participação da população nas tomadas de decisões, com poder de fiscalização das organizações institucionais, governamentais ou não, de modo que venham atender as necessidades das comunidades locais.

Abstract

This work is about the study of the risks to El Niño-South Oscillation (ENSO) disasters versus organisations systems from 1970 to 2000 in three countries of different social, economic, and cultural developments, Brazil, United States of America and Peru. In Brazil the research was developed in the municipalities of Picuí, Sumé and Sousa, located in the semi-arid area of the State of Paraíba. In the United States of America, the study was accomplished in the Alachua County, Florida State and in Peru the research was carried out in the Department of Piura. The work was accomplished from the study of the treatment of the public thing to confront (prevention, emergency, and mitigation) the effects of the events ENSO, like droughts, storms, floods, etc. By means of field, and public and private organizations visits, it was analyzed how the public politics are organized and implemented, and how they are putting in practices and how the society and the several actors participate in this process. The United States of America in case of disasters have strategic plans of actions to accomplish of alert, contingencies and mitigation of the damages, and in case of assistance of the populations, the institutional organizations works orderly and structured way. In the Department of Piura the knowledge of the impacts of the ENSO phenomenon is present in all the levels of the society. The Department of Piura has mitigation plans for ENSO events, however the poverty in the Department put the population in a level of very high vulnerability face to the risk of ENSO disaster. The activities for mitigation the social effects of natural phenomenon like ENSO in the studied areas in the State of Paraíba to give satisfactory results have to take in account the poverty level and the lack of environmental education of the local populations. The prevention, emergency and mitigation of disasters ENSO is not an easy task, because it involves all the levels of the society. It is necessary to have a collective conscience so that the social and economic impacts of a disaster are the minimal possible. However, the education lack many times induces the individual to the ignorance of the menace and of the vulnerability, as well as the coexistence with the risk can do with that the same is not visualized as problem. From there the necessity to develop public polices aiming the sustainable development with the risk reduction, implementing programs for valuation of the life and for ambient education, aiming the disasters' prevention and the valuation of the communal organization, providing the participation of the population in the decision taking, with institutional supervising power on the governmental organizations or not, so they attend the necessities of the local communities.

Lista de Figuras

	Página
1. Mapa político do Estado da Paraíba – Áreas de estudo: municípios de Picuí, Sumé e Sousa	26
2. Domo de ciprestes <i>in natura</i>	33
3. Presença de solo Myakka no Estado da Flórida	34
4. Mapa do Condado de Alachua, Flórida, EUA	35
5. Condado de Alachua – distância de sua principal cidade, Gainesville, para as demais importantes cidades do Estado da Flórida, EUA (em milhas)	36
6. Mapa político do Departamento de Piura, Peru	39
7. Típica família camponesa de baixa renda do sertão nordestino	54
8. “Aspecto do alistamento de flagelados na 4ª Residência do 2º Distrito em São Gonçalo, na emergência de 1958”	56
9. Frente de emergência em São Vicente do Seridó, PB, em 2000	56
10. Diagrama esquemático da “Circulação de Walker” do Oceano Pacífico tropical, nas condições: El Niño, normal e La Niña	85
11. Teleconexões: efeito do fenômeno ENOS, fase quente, no mundo	87
12. Correntes de jato no globo terrestre	89
13. “Tropical Atmosphere-Ocean (TAO) project”: Projeto Oceano e Atmosfera Tropical, um consórcio global para o estudo do fenômeno ENOS	92
14. Esboço esquemático de assistência a desastres nos Estados Unidos da América	101
15. Administração de emergências e de recursos no Condado de Alachua, Flórida, EUA	110
16. Vias de evacuação pluvial da cidade de Piura, Departamento de Piura, Peru, abril de 2002	126
17. Proteção trecho da margem direita do rio Piura na cidade de Piura, Departamento de Piura, Peru. Obra executada em 1997, como prevenção para o evento ENOS 1997/1998	129
18. Radar atmosférico perfilhador de ventos (MST Radar). Universidad de Piura, Piura, Peru	130
19. “Boundary Layer Radar” (BLR). Universidad de Piura, Piura, Peru	131
20. “Boundary Layer and Troposphere Radar” (BLT). Universidad de Piura, Piura, Peru	132
21. Amostras de diferentes exemplares florestais de bosques secos regionais, para o estudo do fenômeno ENOS por meio da dendrocronologia. Universidad de Piura, Piura, Peru	132
22. Estrutura funcional da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC)	134
23. Número de furacões que atingiram os Estados Unidos da América de 1900 a 2002	143
24. Evento: “Preparação para Emergência 2003”, Gainesville, Condado de Alachua, Flórida, EUA	145

25. Sinalização de trânsito na “Interstate 75” (I-75), sentido Ocala – Gainesville, Flórida, indicando que a rodovia pode ser disponibilizada para rota de evacuação em caso de emergências de furacão	148
26. Efeito positivo do El Niño, fase quente, no Peru: presença de mais vegetação no deserto de Sechura	154
27. Avaliação dos danos causados pelo evento ENOS 1997/1998 por setores, nos Departamentos de Piura e Tumbes (antiga Região Grau): total S/. 708’235,740 (adaptado de Elias, 2002)	155
28. Estradas destruídas por todo o Peru durante o evento ENOS 1997/1998	156
29. Pontes destruídas por todo o Peru durante o evento ENOS 1997/1998	157
30. Desenvolvimento histórico da evolução da cidade de Piura, Departamento de Piura, Peru	159
31. Rodovia Panamericana Norte, km 1047, Departamento de Piura, Peru. Aviso de desvio indicando que a estrada irá passar por cima de uma “quebrada seca”. Desvio feito após o evento ENOS 1997/1998	161
32. Uma das “quebradas seca” que corta a rodovia Panamericana Norte na altura da propriedade do Sr. Enrique Gonzales. Comunidade Santa Lucia, Departamento de Piura, Peru	161
33. Serra Vicús e o rio Piura, antes e depois do El Niño 1997/98. Departamento de Piura, Peru	163
34. Rio Piura, um rio sem leito definido em épocas de El Niño que invade terras agricultáveis: (a) em Chulucanas; (b) na ponte Carrasquillo	163
35. Novos assentamentos das comunidades destruídas pelo evento ENOS de 1982/1983: (a) e (b) “Nuevo Piedral”, km 953 da Panamericana Norte; (c) e (d) “Nuevo Chato Chico”, km 959 da Panamericana Norte. Departamento de Piura, Peru	164
36. Comunidade Santa Lucia, as margens da rodovia Panamericana Norte, Departamento de Piura, Peru	166
37. Vazão medida na ponte Andrés A. Cáceres em Piura, Peru, durante El Niño 1997/1998	167
38. Rio Piura na ponte Andrés A. Cáceres em Piura, Peru, durante El Niño 1997/1998	167
39. Rio Piura em Piura. Peru. Pontes destruídas durante El Niño 1997/1998 e reconstruídas em seguida: (a) e (b) Ponte “Peatonal San Miguel”; (c) e (d) Ponte “Bolognesi”	168
40. Comunidade “Belizario”, Província de Sechura, Departamento de Piura, Peru	169
41. Detalhes da “quebrada Pariñas”, rodovia Panamericana Norte, Departamento de Piura, Peru	171
42. “Urbanización Ignacio Merino”, avenida Panamericana Norte, Piura, Peru: (a) canal de evacuação de águas pluviais; (b) estação de bombeamento de águas pluviais	172
43. Drenagem urbana da cidade de Piura: (a) galerias coletoras de águas pluviais; (b) “canal via” e coletor; (c) estação de bombeamento de águas pluviais; e (d) encontro de “canais vias”	172
44. “Canal via” na cidade de Sullana, Departamento de Piura, Peru	173

45. Vulnerabilidades social, ambiental e tecnológica: (a) casas rurais abandonadas em Picuí; (b) corte de vegetação para lenha em Sousa; (c) transporte rural precário em Sousa; (d) cozinha doméstica improvisada em Sousa; (e) fonte alternativa de água em Sumé; (f) solo infértil em Sumé	177
46. Escritório da Divisão Florestal, próximo à cidade de Archer, uma vocação natural do Estado da Flórida. Condado de Alachua, Flórida, EUA	181
47. Área de pastagem e de produção de feno no Condado de Alachua, Flórida, EUA	182
48. Cobertura vegetal do Departamento de Piura, Peru	184
49. Fruteiras na várzea do rio Piura próximo à comunidade de Buenos Aires, no sopé da Cordilheira dos Andes: (a) visão de montante e (b) visão de jusante	186
50. Plantio de arroz irrigado as margens da rodovia Panamericana Norte, próximo a cidade de Sullana: exploração agrícola das várzeas do rio Chira, com apoio do Projeto Chira-Piura	187
51. Ação antrópica de degradação dos recursos naturais em Picuí, PB: mineração rudimentar, uma fonte de renda alternativa de sobrevivência do homem do campo	195
52. Área de mineração rudimentar abandonada em Picuí, PB	195
53. Abertura de estrada rural sem planejamento conservacionista em Sousa, PB	196
54. Queimada da vegetação natural em Sumé, PB	197
55. Mapa dos níveis de degradação ambiental do município de Picuí, PB	203
56. Mapa dos níveis de degradação ambiental do município de Sousa, PB	203
57. Mapa dos níveis de degradação ambiental do município de Sumé, PB	204
58. Área de solo exposto em Picuí, PB	204
59. Área com problema de salinização em Sousa, PB	206
60. Área em processo de degradação por erosão em Sumé, PB	206
61. Escala de furacão Saffir-Simpson	240

Lista de Tabelas

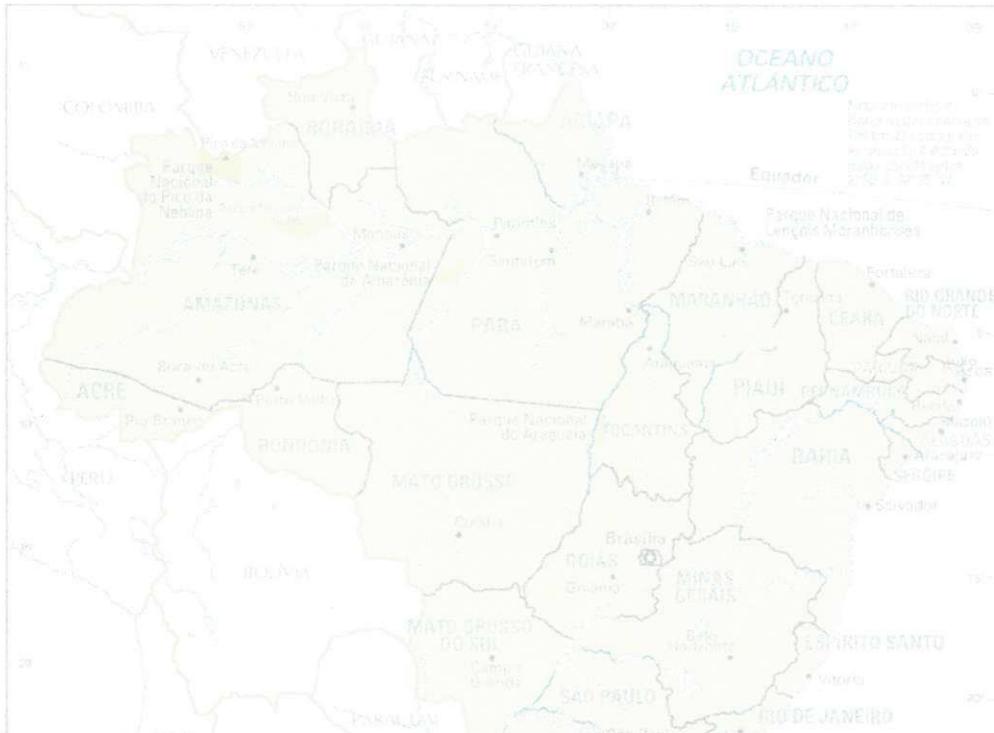
	Página
1. Precipitação média anual, em mm, nos municípios de Picuí, Sumé e Sousa	29
2. Precipitações médias anuais, em mm, em duas estações do Departamento de Piura antes, durante e depois: mega eventos ENOS 1982/1983 e 1997/1998	40
3. Funções de Suporte de Emergências (“Emergency Support Functions-ESF”) do Condado de Alachua, Flórida, Estados Unidos da América	107
4. Valor máximo, em dólar americano, de cobertura de seguro para inundações	114
5. Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC	134
6. Relação das principais obras executadas pelo município de Picuí, utilizando os materiais e ferramentas recebidas pela CEDEC no ano de 1998	137
7. Relação das principais obras executadas pelo município de Sousa, utilizando os materiais e ferramentas recebidas pela CEDEC no ano de 1998	138
8. Relação das principais obras executadas pelo município de Sumé, utilizando os materiais e ferramentas recebidas pela CEDEC no ano de 1998	139
9. Efeito do fenômeno ENOS por setor no Departamento de Piura, Peru	160
10. Valores de vulnerabilidades globais, em %, para os municípios do Estado da Paraíba: Picuí, Sousa e Sumé	175
11. Utilização da terra na Paraíba por grupo de área total: número de estabelecimentos e área, em ha	188
12. Utilização da terra no município de Picuí, Paraíba, por grupo de área total: número de estabelecimentos e área, em ha	191
13. Utilização da terra no município de Sousa, Paraíba, por grupo de área total: número de estabelecimentos e área, em ha	191
14. Utilização da terra no município de Sumé, Paraíba, por grupo de área total: número de estabelecimentos e área, em ha	192

SUMÁRIO

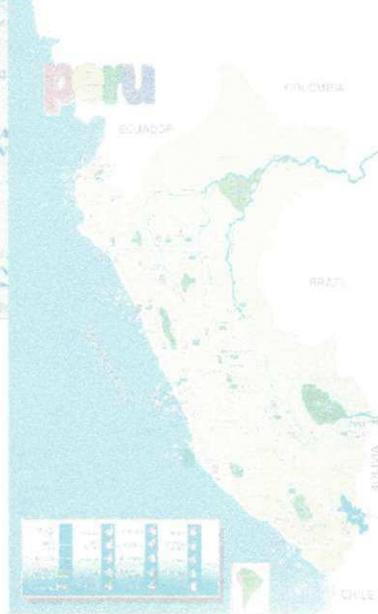
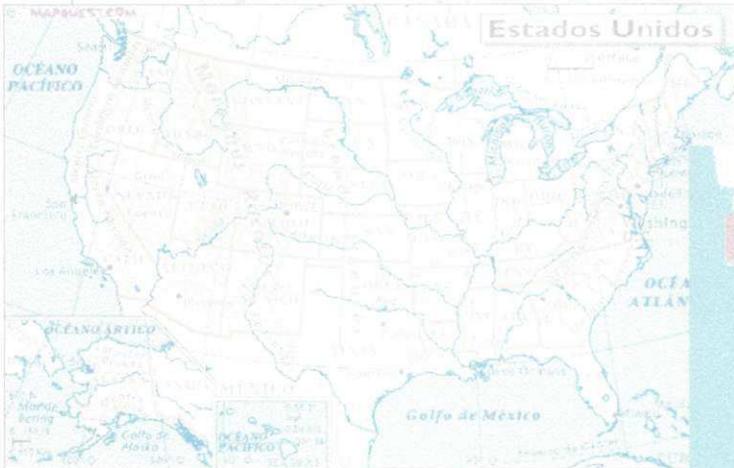
	Página
CAPÍTULO 1 – RISCOS A DESASTRES ENOS DESDE UMA PERSPECTIVA SOCIAL	18
1. Introdução	19
2. Objetivos	22
2.1. Objetivo Geral	22
2.2. Objetivos Específicos	22
CAPÍTULO 2 – ESTRATÉGIAS PARA O ESTUDO DOS RISCOS A DESASTRES ENOS	23
1. Generalidade	24
2. Descrições das Áreas de Estudo	25
2.1. Paraíba, Brasil	25
2.2. Condado de Alachua, Flórida, Estados Unidos da América	29
2.2.1. Flórida	29
2.2.2. Condado de Alachua	35
2.3. Departamento de Piura, Peru	38
2.3.1. Peru	38
2.3.2. Departamento de Piura	38
3. Metodologia do Trabalho de Pesquisa	43
4. Estratégias de Ação	43
CAPÍTULO 3 – COMPONENTES PARA O ESTUDO DOS RISCOS A DESASTRES ENOS	45
1. A Análise de Desastres	46
2. Interpretação dos Riscos no Nordeste Brasileiro	49
2.1. A Colonização do Nordeste - Histórico	50
2.2. A Construção Social dos Riscos no Nordeste	53
3. As Políticas Públicas e os Sistemas Organizacionais	55
4. Seca	59
4.1. Conceito de Seca	59
4.2. A Seca no Nordeste do Brasil	61
5. Degradação da Terra	65

5.1. Erosão do Solo	67
5.2. Salinidade	69
5.3. Desertificação	71
5.4. Inundações	75
6. Uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) no Estudo de Mudanças Ambientais	77
6.1. Sistema de Informação Geográfica (SIG)	77
6.2. Aplicações de SIG no Estudo dos Impactos das Secas	79
CAPÍTULO 4 – EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS)	82
1. O Fenômeno ENOS	83
2. Do Oceano Pacífico Tropical a América do Norte	87
3. O Alerta para o El Niño	90
CAPÍTULO 5 – ASPECTOS DAS ORGANIZAÇÕES INSTITUCIONAIS FRENTE AOS DESASTRES	95
1. Diferenças, Valores e Organizações Sociais	96
2. Organizações Institucionais	98
3. Mitigação de Desastres nos Estados Unidos – Condado de Alachua, Flórida	98
3.1. Histórico	98
3.2. O Sistema Organizacional para Emergências no Condado de Alachua	101
3.2.1. Gerência de Emergências – História	101
3.2.2. Funções de Suporte de Emergências	106
3.2.3. Políticas Públicas – Preparação para a Emergência	111
4. Mitigação de Desastres ENOS no Peru – Departamento de Piura	121
4.1. Instituições e Atividades Ligadas ao Tema Desastre El Niño no Peru	121
4.2. Instituições para Mitigação dos Efeitos do El Niño em Piura	124
4.3. A UDEP e o Evento El Niño de 1997/1998	127
5. Mitigação dos Desastres na Paraíba	133
CAPÍTULO 6 – A POPULAÇÃO EM SITUAÇÕES DE DESASTRES ENOS	141
1. Consciência versus Desastre	142
2. O Papel dos Governos Locais na Flórida	147
3. Desastre ENOS no Peru	149
3.1. Cronologia Histórica dos Riscos a Desastre ENOS no Peru	149

3.2. Efeitos do El Niño no Peru	152
3.3. El Niño em Piura	158
3.4. A Memória dos Piuranos	162
4. A Paraíba e o Fenômeno ENOS	173
CAPÍTULO 7 – TECNOLOGIA DE MITIGAÇÃO DE DESASTRES	179
1. Genaralidade	180
2. Uso do Solo no Condado de Alachua	180
3. Uso do Solo em Piura	182
4. Uso do Solo na Paraíba	187
5. Convivência com o El Niño	193
6. Algumas Práticas Mitigatórias de Conservação do Solo no Semi-árido Brasileiro	194
6.1. Controle das Queimadas	196
6.2. Adubação Verde	197
6.3. Florestamento e Reflorestamento	197
6.4. Pastagens	199
7. Manejo de Solo e Água em Áreas de Seca	199
7.1. Aspectos Tecnológicos para o Manejo Eficiente dos Solos	199
7.2. Manejo de Solo e Água em Agricultura Irrigada	201
8. Uso do SIG no Estudo de Áreas Degradadas	202
CONCLUSÕES E REFERÊNCIAS	207
CONCLUSÕES	208
REFERÊNCIAS	210
ANEXOS	234
ANEXO A – Conversão de Unidades	235
ANEXO B – Lista de Consenso para os Anos de Eventos El Niño e La Niña e Anos Neutros, de 1950 a 2003	236
ANEXO C – Escala de Furacão Saffir-Simpson	238



CAPÍTULO 1
RISCOS A DESASTRES ENOS DESDE UMA PERSPECTIVA SOCIAL



CAPÍTULO 1

RISCOS A DESASTRES ENOS DESDE UMA PERSPECTIVA SOCIAL**1. Introdução**

Nas últimas décadas houve um avanço significativo do conhecimento científico sobre os desastres, principalmente no que se refere à degradação/desertificação das terras nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas. A comunidade científica tem verificado que a degradação dos recursos naturais está acontecendo de forma desordenada, não apenas por falta de conhecimento dos impactos de ações sobre o meio ambiente, mas devido ao processo atual de desenvolvimento existente nas relações sociais do homem. As ações humanas como o desmatamento, a expansão urbana e a degradação do solo, aliadas aos eventos hidroclimatológicos extremos, entre outros, ameaçam substancialmente a vida satisfatória no planeta.

A análise dos eventos meteorológicos demonstra que o mundo está em mudanças climáticas constantes, de causas, em parte ainda desconhecidas, mas com fortes evidências da influência das atividades antrópicas em escala planetária.

Com o avanço tecnológico na previsão dos fenômenos climáticos, cada vez menos se pode falar que as situações de seca, inundações ou outros eventos associados ao clima, sejam problemas conjunturais. A sociedade de outrora, e não faz tanto tempo assim, tinha a noção de risco, mas, praticamente desconhecia as causas e conseqüências desse. As pessoas não pesavam as conseqüências de uso das tecnologias ou das políticas sociais, por exemplo, porque essas opções não existiam. Todavia, nos dias atuais já se compreende que os riscos de desastres são gerados socialmente. Ou seja, não basta o fenômeno natural detonante, é preciso que existam condições de exposição ao perigo, de ameaças e vulnerabilidade coletiva associados com processos sociais, econômicos, territoriais e políticos, que determinem os efeitos concretos de um fenômeno natural. E estas condições se geram e se desenvolvem socialmente (BLAIKIE et al., 1996; RAMÍREZ, 1996), como observado nas questões ambientais do estado da Paraíba.

O meio ambiente do estado da Paraíba, juntamente com os dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco, é um dos mais afetados no Nordeste brasileiro pela ação antrópica. Os seus recursos naturais têm sido explorados, desde a época da colonização exploratória portuguesa, de forma imediatista, anulando e, muitas vezes, invertendo os

resultados positivos oferecidos pela tecnologia. As práticas econômicas adotadas têm sido predatórias, ao longo dos diferentes espaços do Estado. Nas áreas onde as condições climáticas são menos favoráveis, os efeitos sobre a degradação ambiental são ainda mais fortes.

Os impactos ambientais na Paraíba estão relacionados, em geral, às formas com que tem se processado o desenvolvimento da agropecuária tradicional, envolvendo atividades extrativistas e a urbanização acelerada, pressionando a ocupação, a qualquer custo, das terras desde o litoral até o sertão (GURJÃO; LIMA, 2001; PARAÍBA, 1997). Isso faz com que o ambiente e a sociedade como um todo, fiquem mais vulneráveis às ameaças tanto externas, quanto internas, em termos econômicos, políticos, sociais e climáticos, independentemente de sua magnitude. A globalização e a política do Fundo Monetário Internacional, exemplos de ameaças externas, têm influências diretas na economia, na sociedade e na política interna de uma nação. Para o lado social, tais ameaças podem deixar a população vulnerável a riscos de natureza diversa, principalmente, em países economicamente frágeis.

A geração de ameaças e de vulnerabilidades é um processo histórico, como qualquer outro processo social. E, no caso das vulnerabilidades, ele pode ser um processo acumulativo que responde a diversos tipos de fatores e entre eles, estão não só as debilidades e as incertezas frente aos desastres, mas também a acumulação de experiências de gestão e de comportamento e, de conhecimentos e de atitudes sociais frente aos mesmos (RAMÍREZ, 1996).

As pesquisas científicas voltadas para o estudo das adversidades climáticas, com base no social, nos últimos anos evoluíram bastante. A utilidade social dos resultados de uma pesquisa científica, sem sombra de dúvidas, apresenta-se como uma inegável contribuição para a convivência harmoniosa entre o homem e o meio que o cerca. Estudos científicos visando suprir a comunidade de usuários de informações para o benefício da sociedade, melhoram a tomada de decisões, o planejamento de políticas públicas, as análises de impactos, entre outros. Os estudos científicos dos efeitos dos eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS), sobre a sociedade como um todo, é um bom exemplo de utilidade da informação científica voltada para o social. Pesquisadores do mundo inteiro procuram levar à sociedade conhecimentos sobre o desenvolvimento e as conseqüências do fenômeno ENOS através de seus diversos eventos, que se caracterizam por diferentes magnitudes, mostrando a necessidade do desenvolvimento de alertas antecipados, visando à mitigação dos seus efeitos.

Os riscos de desastre ENOS são socialmente produzidos na interseção de um complexo e dinâmico leque de padrões de ameaças e vulnerabilidade, associados com

processos sociais, econômicos, territoriais e políticos de base operando nos diferentes países afetados por este (BLAIKIE et al., 1996). As pesquisas sobre riscos de desastre ENOS existentes têm constituído estudos de casos isolados (CAPUTO et al., 1985; FRANCO, 1998). Na literatura verifica-se que as pesquisas sobre ENOS na sua maioria estão voltadas para as ciências naturais sobre o fenômeno em si. Mesmo que se tenha melhorado muito as capacidades de alerta do fenômeno ENOS, existe pouca pesquisa sistemática sobre as causas e características espaciais, temporais e semânticas (tipológicas) dos riscos associados com ENOS. Entende-se que os riscos de desastre não estão relacionados unicamente com a probabilidade de que ocorra um evento natural ENOS, mas sim também com os níveis de ameaça associados como este fenômeno (inundações, secas, deslizamentos, etc.) em lugares específicos e à vulnerabilidade da atividade social e econômica e da infraestrutura em áreas susceptíveis à ameaça.

A ausência de informações sistemáticas sobre os riscos de desastre ENOS tem significado que os mais proveitosos prognósticos, com os quais se tem contado, não tenham sido traduzidos em gestão relevante e eficiente dos riscos para governantes ou agências internacionais em áreas afetadas por eventos ENOS (UNITED NATIONS, 1997). Como resultado, muitos desastres relacionados com este fenômeno continuam surpreendendo as autoridades nacionais, cujas políticas, planos e programas, geralmente não estão munidos por dados detalhados sobre padrões de riscos.

As estratégias permanentes para reduzir os riscos de desastre ENOS são raras e as medidas de redução de riscos se implementam unicamente quando se prognostica um evento de grande escala e/ou magnitude. Mesmo que este enfoque não reduza os riscos de desastre ENOS sobre uma base sustentável, eles podem ser altamente eficientes em manter a popularidade de regimes políticos.

A pesquisa comparativa proposta neste trabalho, explorou novos territórios para preencher um importante vazio no conhecimento sobre os riscos de desastre ENOS e sua gestão, com o intuito de contribuir para o entendimento de um tema crucial na troca de informações entre países afetados por este fenômeno. Houve uma preocupação em mostrar novos conhecimentos de como a coisa pública é tratada pelos sistemas organizacionais para enfrentar os efeitos dos eventos ENOS, em países com níveis de desenvolvimento, econômico, social e cultural, diferentes. Procurou-se fazer algumas elucidações quanto às questões dos créditos e seguros específicos, da organização socioeconômica de áreas afetadas, do trato do meio ambiente na preservação e da degradação/desertificação, como também sobre os sistemas de prevenção, socorro e mitigação, ou seja, sobre as ações desenvolvidas

pelos governos locais nos períodos pré, durante e pós os desastres relacionados direta e indiretamente a ENOS.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Fazer uma análise comparativa da gestão dos riscos a desastres ENOS na região semi-árida da Paraíba (Brasil), na Flórida (EUA) e no Departamento de Piura (Peru), no período de 1970 a 2000.

2.2. Objetivos específicos

- Aumentar o conhecimento e entendimento da configuração, causalidade e gestão dos riscos de desastre ENOS nas regiões de estudo através da análise comparativa do trato da coisa pública para o enfrentamento (prevenção, socorro e mitigação) dos efeitos dos eventos ENOS, como secas, inundações, furacões, etc., entre o estado da Paraíba no Brasil, o estado da Flórida nos Estados Unidos da América e o Departamento de Piura no Peru;
- Produzir novos conhecimentos científicos e informações sobre os padrões, as causas e a gestão de riscos de desastre ENOS no período de 1970 a 2000, para facilitar as aplicações de prognósticos, alertas antecipados e mitigação;
- Verificar nos três países de diferentes níveis de desenvolvimento econômico, social e cultural, como as políticas públicas são implementadas, organizadas e postas em práticas e como a sociedade e os diversos atores participam neste processo;
- Enfatizar não só o aumento do conhecimento sobre os riscos de desastre ENOS e sua gestão, mas também a difusão de informação para influir em políticas públicas e contribuir para aumentar as capacidades nacional e local para a gestão de riscos de desastre ENOS, no desenvolvimento de sistemas de alerta antecipado para a prevenção.



CAPÍTULO 2
ESTRATÉGIAS PARA O ESTUDO DOS RISCOS A
DESASTRES ENOS



FOTOS: PICUI, ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

CAPÍTULO 2

ESTRATÉGIAS PARA O ESTUDO DOS RISCOS A DESASTRES ENOS**1. Generalidade**

Para a realização desta análise comparativa, os trabalhos de campo no Brasil contaram com apoio de dois importantes projetos de pesquisa:

- a) “Gestão de riscos a desastre ENOS no Estado da Paraíba”, desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande, como parte do projeto de pesquisa de LA RED¹, “Gestión de riesgos de desastre ENSO en América Latina: propuesta de consolidación de una red regional de investigación comparativa, información y capacitación desde una perspectiva social”. Esse projeto por sua vez, que conta com a participação de oito instituições de oito países (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Estados Unidos, México e Peru), é parte integrante do “Programa de Redes de Investigación Cooperativa (CNR)”, do Inter-American Institute for Global Change Research (IAI), o qual corresponde ao tema “Avaliação Integrada, Dimensões Humanas e Aplicações”, da Agenda/IAI;
- b) “Estudo da degradação ambiental e das vulnerabilidades agrícolas frente aos desastres ENOS no semi-árido Paraibano”, também desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande, e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Para a realização dos trabalhos nos Estados Unidos da América e no Peru, este estudo contou com o financiamento da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na concessão de bolsa de estudos no exterior (estágio de doutorando no exterior), Processo BEX0975/02-8, no período de 01 de abril a 31 de julho de 2003, nos Estados Unidos da América; e de 01 a 31 de agosto de 2003, no Peru.

Este trabalho também teve como base de apoio, as instituições: no Brasil, a Universidade Federal de Campina Grande, situada em Campina Grande, PB; nos Estados Unidos da América, a University of Florida, na cidade de Gainesville, Flórida; e no Peru, a Universidad de Piura, em Piura, Departamento de Piura.

¹“LA RED – Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina”, com sede na Cidade do Panamá, Panamá.

2. Descrições das Áreas de Estudo

2.1. Paraíba, Brasil

No Brasil o trabalho foi desenvolvido na região semi-árida do Estado da Paraíba, nos municípios de: Picuí, Sumé e Sousa (Figura 1).

O município de Picuí, distante 244,1 km de João Pessoa, está situado na Mesorregião da Borborema, Microrregião do Seridó Oriental Paraibano (PARAÍBA, 2000), com a sede municipal localizada nas coordenadas geográficas: 06° 30' 38" de latitude Sul, 36° 20' 52" de longitude Oeste do Meridiano de Greenwich e 439 m de altitude. De acordo com a Resolução Nº 05, de 10 de outubro de 2002, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Picuí possui uma área de 665,57 km² (IBGE, [200-]). Pelo Censo Demográfico 2000, também do IBGE, a população residente no município é de 17.896 habitantes (IBGE, [200-]). Apresenta temperatura média anual em torno de 26,5 °C e evapotranspiração potencial total anual de 1.660 mm. De acordo com a classificação climática de Köeppen (1948), que tem como principais critérios discriminantes a precipitação e a temperatura, inclusive a distribuição dessas variáveis ao longo do ano e, adaptada para o Estado da Paraíba, na região de Picuí predomina o clima do tipo Bsh: semi-árido quente, abrangendo a área mais seca do estado, com uma precipitação pluviométrica média anual de 339,1 mm (PARAÍBA, [200-]) e uma estação seca que pode atingir 11 meses, com temperaturas nunca inferiores a 24 °C (BRASIL, 1972).

As classificações bioclimáticas de Gaussen para o Município de Picuí são as seguintes: 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; e, 3bTh, termomediterrâneo médio (Mediterrâneo quente ou Nordeste de seca média), também com estações secas variando de 7 a 8 meses e índice xerotérmico entre 150 e 200 (BRASIL, 1972).

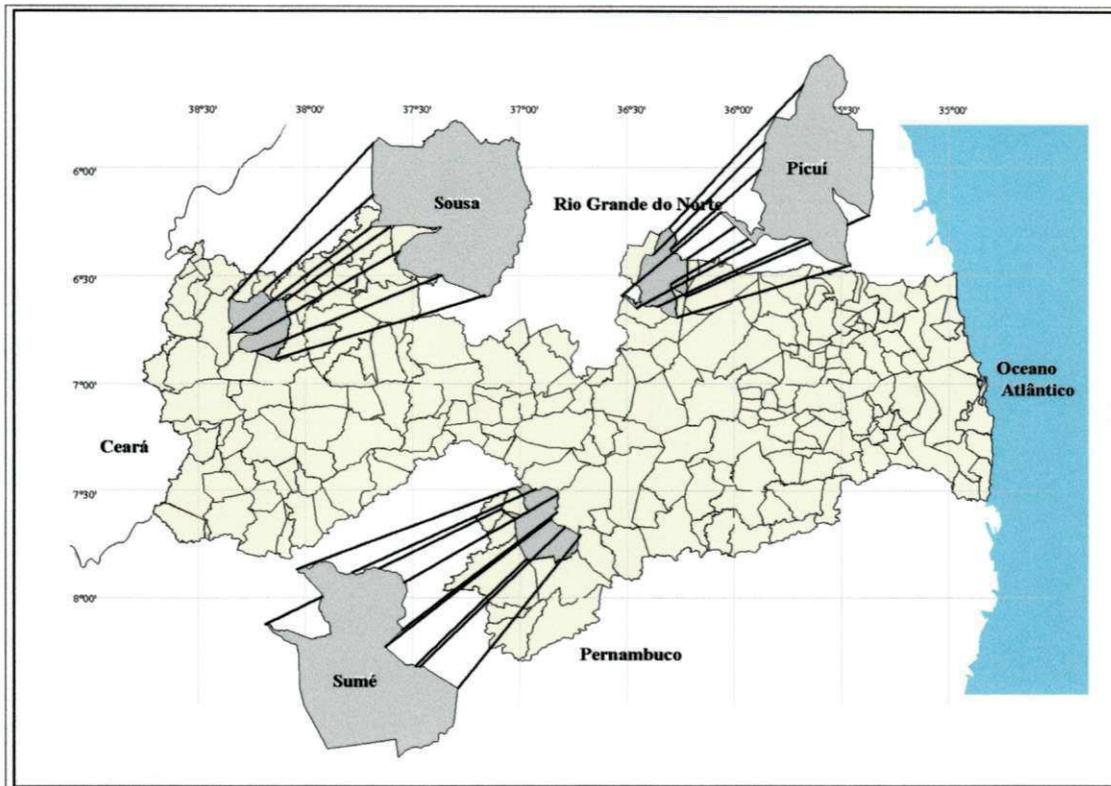


Figura 1. Mapa político do Estado da Paraíba – Áreas de estudo: municípios de Picuí, Sumé e Sousa.

Pela classificação climática, segundo metodologia proposta por C. W. Thornthwaite, que se baseia na distribuição média total mensal da precipitação e da temperatura ao longo do ano, esta última para estimar a evapotranspiração potencial, necessária à elaboração do balanço hídrico, no município de Picuí temos climas dos tipos: E, árido ($-40 > \text{Índice de umidade}$); e, D, semi-árido ($-20 > \text{Índice de umidade} > -40$); com pequeno ou nulo excesso hídrico (STRINGER, 1972; UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 1987).

A vegetação do Seridó Oriental Paraibano é caracterizada pelo seu porte baixo e baixa densidade. As espécies vegetais em sua maioria perdem as folhas durante os períodos de estiagens e estão representadas por: a caatinga hiperxerófila com maior proporção ocorre, onde predomina o bioclima de Gaussen 2b; e, a caatinga hipoxerófila, em menor proporção em zonas de clima menos seco, ocorre nas áreas onde domina o bioclima de Gaussen 3bTh. A caatinga hiperxerófila apresenta porte arbustivo, com densidade variável, na maioria das vezes com substrato representados por cactáceas e bromeliáceas. A caatinga hipoxerófila ocorre em áreas onde o clima é mais ameno e possui porte que varia deste arbóreo-arbustivo até sub-arbustivo xerófito (BRASIL, 1972).

Os solos do município de Picuí, em geral, foram classificados em cinco classes, na sua maioria com características de solos eutróficos (solos com mais de 50% de saturação de base): solos litólicos (em maior percentual de área presente no município); regossolos; latossolos vermelho amarelo; solos bruno não cálcico vértico; e, solos aluviais (em menor proporção) (BRASIL, 1972; EMBRAPA, 1999).

O município de Sumé, distante 281,7 km de João Pessoa, está localizado na Mesorregião da Borborema, Microrregião do Cariri Ocidental Paraibano, com a sede municipal situada nas coordenadas geográficas 07° 40' 13" de latitude Sul, 36° 52' 58" de longitude Oeste do Meridiano de Greenwich e 533 m de altitude (PARAÍBA, 2000). De acordo com a Resolução N° 05, de 10 de outubro de 2002, do IBGE, o município de Sumé possui uma área de 838,06 km² (IBGE, [200-]). Pelo Censo Demográfico 2000, também do IBGE, a população residente no município é de 15.035 habitantes (IBGE, [200-]).

A região de Sumé de acordo com a classificação de Köeppen (1948) apresenta um clima do tipo Bsh: semi-árido quente e uma estação seca que pode atingir 11 meses, com temperaturas nunca inferiores a 24 °C (BRASIL, 1972). A precipitação pluviométrica média anual é de 584,9 mm, temperatura média anual igual a 22,8 °C e uma evapotranspiração potencial total anual de 2.900 mm (PARAÍBA, [200-]). O que caracteriza o clima da região é a grande irregularidade de seu regime pluviométrico, que depende das massas de ar que vêm do litoral e do oeste (BRASIL, 1972). Pela classificação de Thornthwaite: D, clima do tipo semi-árido (- 20 > Índice de umidade > - 40); e, A', clima megatérmico (evapotranspiração potencial > 1.440 mm); com pequeno ou nulo excesso hídrico (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 1987). E de acordo com a classificação de Gaussen, o clima é do tipo 4aTh, tropical quente de seca acentuada e índice xerotérmico entre 150 e 200 com período seco que varia de sete a oito meses (BRASIL, 1972).

A vegetação predominante é do tipo caatinga hiperxerófila, com plantas de porte variável arbóreo ou arbustivo e densidade altas, exceto em áreas já degradadas pela ação antrópica, bastante presente na região na qual a vegetação natural é explorada para a prática da pecuária extensiva, para a produção de lenha e no uso da madeira para a construção civil (BRASIL, 1972).

No município de Sumé temos quatro classes predominantes de solos: solos litólicos eutróficos; solos bruno não cálcicos; vertissolos; e, solos aluviais eutróficos; sendo os dois primeiros os mais presentes na área (BRASIL, 1972; EMBRAPA, 1999).

O município de Sousa, distante 427,1 km de João Pessoa, está localizado na Mesorregião do Sertão Paraibano, Microrregião de Sousa (PARAÍBA, 2000), com a sede

municipal situada nas coordenadas geográficas 06° 45' 33" de latitude Sul, 38° 13' 56" de longitude Oeste do Meridiano de Greenwich e 224 m de altitude. De acordo com a Resolução N° 05, de 10 de outubro de 2002, do IBGE, o município de Sousa possui uma área de 842,49 km² (IBGE, [200-]). Pelo Censo Demográfico 2000, também do IBGE, a população residente no município é de 62.635 habitantes (IBGE, [200-]).

As condições climáticas no município de Sousa segundo a classificação de Köppen (1948) é do tipo Aw': clima quente e úmido com chuvas de verão a outono (BRASIL, 1972). A precipitação pluviométrica média anual é de 783,9 mm, temperatura média anual igual a 26,5 °C e uma evapotranspiração potencial total anual de 2.937 mm (PARAÍBA, [200-]). De acordo com Brasil (1972), embora as precipitações não sejam muito pequenas, a irregularidade das mesmas apresenta características de aridez quanto às que ocorrem na região de clima Bsh, havendo anos de período chuvoso escasso (BRASIL, 1972). Pela classificação de Thornthwaite, a mesma climatologia do município de Sumé, ou seja: D, clima do tipo semi-árido (- 20 > Índice de umidade > - 40) e A', clima megatérmico (evapotranspiração potencial > 1.440 mm); com pequeno ou nulo excesso hídrico (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 1987). E pela classificação de Gaussen o clima é do tipo 4aTh, tropical quente de seca acentuada e índice xerotérmico entre 150 e 200, com sete a oito meses sem precipitações pluviométricas (BRASIL, 1972).

A exemplo dos municípios de Sumé e Picuí, na região de Sousa, predominam também uma vegetação do tipo caatinga hiperxerófila, com plantas de porte variável arbóreo ou arbustivo. A ação antrópica ao longo dos anos vem devastando essa vegetação, não mais existindo, provavelmente, a sua formação primitiva.

O município de Sousa apresenta uma variedade de classes de solos, sendo os mais presentes: litólicos eutróficos; vertissolos (bastante presente na região); podzólicos vermelho amarelo eutrófico; solonetz solodizado; e, aluviais eutróficos (BRASIL, 1972; EMBRAPA, 1999).

Apesar de estarem localizados em microrregiões distintas, os três municípios paraibanos apresentam o mesmo clima de característica semi-árida e sofrem com problemas relacionados com secas frequentes e intensificados inclusive em anos de El Niño. A precipitação média anual, geralmente, é inferior a 500 mm nos municípios de Picuí e Sumé e em anos como o do El Niño de 1998, esta chega a ser inferior a 300 mm nesses municípios, conforme se verifica no Tabela 1.

Tabela 1. Precipitação média anual, em mm, nos municípios de Picuí, Sumé e Sousa

Município	Precipitação média anual (mm)			
	1995	1996	1997	1998
Picuí	355,7	324,0	500,1	133,7
Sumé	382,4	382,2	398,1	236,8
Sousa	833,7	956,4	786,5	392,8

Fonte: Paraíba, 2000.

2.2. Condado de Alachua, Florida, Estados Unidos da América

Nos Estados Unidos da América a área de estudo foi o Condado de Alachua, localizado no Estado da Flórida.

2.2.1. Flórida

A Flórida é o Estado mais ao sul da parte continental dos Estados Unidos da América. É uma península que se projeta em direção ao Caribe entre o oceano Atlântico e o Golfo do México. Segundo o Departamento de Estado da Flórida/Divisão de Recursos Históricos, o Estado tem um comprimento de norte a sul de 719,38 km, de St Mayrs River a Key West e uma largura de leste a oeste de 580,97 km, do Oceano Atlântico a Perdido River. É dividido em 67 Condados e possui uma área de 151.670,4 km², ocupando o 22º lugar no ranque dos estados em área total (aproximadamente a área do Estado do Acre no Brasil) (FLORIDA..., c2003; FLORIDA DEPARTMENT OF STATE, c2002).

A história da Flórida começa em 1513, quando o explorador espanhol Juan Ponce de León, desembarcou na região em busca da fonte da juventude. Antes dos conquistadores espanhóis tomarem a Flórida, a população indígena era numerosa, com sistemas políticos e religiosos complexos e com alto grau de organização social. Nos anos seguintes a população indígena foi sendo dizimada rapidamente em lutas e doenças e durante esse tempo a Flórida teve pouco desenvolvimento. A fundação da cidade de Saint Augustine pelos espanhóis em 1565 na costa do Atlântico (a cidade mais antiga do país), marcou o início da colonização europeia na América do Norte.

Apesar da colonização do território ter sido frustrada, pois não fora encontrado ouro na região, e como a Corrente do Golfo levava os navios espanhóis de tesouros de outras colônias

para o Novo Mundo passando pela costa da Flórida, era essencial para os espanhóis manter o domínio da colônia. Assim, os espanhóis introduziram o Cristianismo, os cavalos e o gado. Após o domínio britânico a partir de 1763, a Flórida começou a prosperar mesmo entre os constantes conflitos entre a Inglaterra e a Espanha pelo domínio do território (GUIA..., c1997; LUEDTKE, 1989; WADE et al., 1966).

A Flórida continuou como território espanhol até 1821 quando a Espanha cede o território para os Estados Unidos. Sob domínio americano houve longos conflitos como os índios Seminole, que juntamente com os escravos, tinham fugido do domínio britânico do Norte da Flórida no século anterior, o que deixou o território destruído. As duas principais guerras, finalizadas em 1842, trouxeram muitos americanos para a Flórida. Sob domínio americano, a colonização do novo território ocorreu rapidamente e sistema de latifúndio se estabeleceu fortemente no norte da Flórida. E isso trouxe novos conflitos com os índios Seminole em busca de boas terras para os novos colonizadores. Em 03 de março de 1845 a Flórida se tornou o 27º Estado norte-americano (WADE et al., 1966).

No início do século XX o turismo (hoje, a principal fonte de renda do Estado) floresceu na Flórida e com o desenvolvimento, a agricultura se expandiu e atraiu migrantes. Por outro lado, fez surgir as desigualdades econômicas trazendo problemas sociais e a ameaça ao meio ambiente pela incessante urbanização.

Durante a maior parte da história da Flórida, a agricultura e a pecuária foram as principais fontes de renda do Estado, especialmente frutas cítricas. A cultura principal com finalidade econômica dos latifúndios no início da colonização foi o algodão (LUEDTKE, 1989; WADE et al., 1966).

Segundo Wade et al. (1966) as frutas cítricas, principais produtos cultivados na Flórida, foram trazidas pelos espanhóis no Século XVI. Conta a história que cada navio que deixava a Espanha devia levar 100 sementes para as novas colônias e as condições ambientais da Flórida mostravam-se ideais para o cultivo. A Flórida produz mais de 70% das frutas cítricas consumidas nos Estados Unidos da América. A região mais produtora é a região centro-sudeste do Estado e as indústrias de sucos consomem a maioria da produção.

A cana-de-açúcar, outra cultura importante, prospera no rico solo ao sul do Lake Okeechobee (é o segundo maior lago de água doce dos Estados Unidos da América, com 1.942 km²). Outrora dependente de imigrantes do Caribe, que cortavam com facões, esta indústria agora é em grande parte mecanizada. Metade da cana-de-açúcar dos Estados Unidos é cultivada nas planícies ao redor de Balle Glade e Clewiston, no sul da Flórida, conhecida como “a cidade mais doce da América do Norte” (GUIA..., c1997).

- População:

O Estado da Flórida sempre teve uma grande mistura de culturas. Os primeiros habitantes, os índios Seminole já se encontravam na região no século XVII, quando os colonizadores europeus chegaram. Porém, os mais tradicionais habitantes do Estado são os agricultores Cracker que vivem mais no interior, cujos ancestrais se estabeleceram na Flórida na década de 1800 (GUIA..., c1997).

Os norte-americanos passaram a procurar mais a Flórida a partir da Segunda Guerra Mundial. Primeiro os aposentados, atraídos pelo clima e pelo lazer, além dos baixos impostos. Em seguida, e cada vez chegando mais, vieram os jovens e muitos latinos-americanos, para os quais a Flórida é um local de oportunidades e de diversão. O Estado que ocupava o vigésimo lugar em população nos Estados Unidos da América em 1950, hoje possui 15.982.378 habitantes (4ª colocação). O crescimento urbano da Flórida é o resultado inevitável do constante fluxo de pessoas de outros Estados norte-americanos e de outros países, além da migração da área rural. A costa sudeste do Estado é quase totalmente tomada por edifícios. Cidade como Miami é um exemplo típico de uma grande metrópole e principal porta de entrada para muitos imigrantes (GUIA..., c1997).

- Condições Naturais:

O Estado da Flórida, também conhecido como “Sunshine State”, tem na zona costeira os pontos mais pitorescos e atrativos para a indústria turística. A Flórida possui uma zona costeira bastante extensa, com 1.925,97 km de extensão e com 1.066,77 km de praias, rica em vida selvagem. Grande número de aves como pelicanos marrom, garças azul e andorinhas do mar, são vistos em abundância por toda a costa. É também a parte mais desenvolvida do Estado em termos de expansão urbana (FLORIDA DEPARTMENT OF STATE, c2002; GUIA..., c1997).

A Flórida possui uma rica variedade ambiental. O encontro do norte temperado do Estado com o sul subtropical favorecem as diversidades naturais e de vida selvagem. O que se observa por todo Estado, são cidades rodeadas por florestas densas repletas de animais silvestres. Além disso, a paisagem plana (o ponto mais elevado da Flórida tem 105 m de altitude e fica próximo a Lakewood, no Condado de Walton), solos arenosos, alta umidade e a proximidade do mar, proporcionam a grande presença de áreas pantanosas e milhares de lagos também com a sua vida animal protegida por lei. A presença de aves é bastante grande

durante o inverno, quando essas migram do norte, a procura de áreas mais quentes do país (FLORIDA DEPARTMENT OF STATE, c2002; GUIA..., c1997).

Apesar de que extensas áreas naturais, como pântanos (dragados) e grandes árvores, foram destruídas para dar lugar às cidades e para a agricultura (segunda maior fonte de renda do Estado, só perdendo para o turismo), ainda é possível encontrar áreas extremamente selvagens e despovoadas.

As florestas tropicais dominadas por madeira-de-lei, principalmente com várias espécies de carvalhos-americanos (*Quercus rubra*) na parte norte, são verdejantes habitats do Estado (UNIVERSITY OF FLORIDA, [200-]). As florestas americanas são, predominantemente, talhões naturais de espécies nativas de grande porte muito frequentemente encontradas nos “hammocks”, ou ilhas de árvores. Os “hammocks” ocorrem, em geral, em faixas estreitas ao longo dos rios, onde se têm solos ricos em nutrientes. São áreas elevadas com bosques em alagados de água doce onde há uma grande diversidade de fauna e flora (GUIA..., c1997; USA, 2001).

Extensas florestas de pinhos (uma das variedades mais encontrada é a “North Florida Slash Pine” (*Pinus elliotti* Var. *Elliottii*), por causa de sua abundante produção de sementes) cobrem cerca de 50% da área do Estado, sendo mais da metade desta, cultivada para uso comercial. Essas áreas são interrompidas por pântanos e por outros habitat e prosperam quando periodicamente incendiadas. Plantas e animais desses bosques estão adaptados para sobreviver a condições difíceis (GUIA..., c1997; UNIVERSITY OF FLORIDA, [200-]).

Os pântanos são frequentemente dominados por ciprestes (*Taxodium*), que são bem adaptados a condições de alta umidade e requerem pouco solo para crescer. Os ciprestes costumam formar um “domo” (Figura 2), com árvores mais altas no centro. Os ciprestes têm uma longa história na Flórida, datando de pelo menos de 18 milhões de anos atrás e prosperam ainda hoje. O cipreste junto com a flor da magnólia é o símbolo do “velho sul” (GUIA..., c1997; UNIVERSITY OF FLORIDA, c2002).



Figura 2. Domo de ciprestes *in natura* (Fonte: UNIVERSITY OF FLORIDA, 2003).

Outra vegetação bastante comum na paisagem da Flórida é a “Spanish Moss” (*Tillandsia usneoides*), ou barba-de-velho como é conhecida no Brasil. A barba-de-velho é uma bromélia epífita, que se desenvolve bem em quase toda a América, desde o sul dos Estados Unidos até o Chile e a Argentina. Ela perde as raízes ainda no estágio de muda e é recoberta por pequenos escamas prateadas que absorvem a água e os nutrientes que chegam pelo ar. É uma planta aérea, que cresce sobre uma outra planta hospedeira “sem prejudicá-la”. Aparece com abundância por causa do seu método de proliferação: pedaços quebrados são espalhados pelo vento e se fixam em outros galhos e daí crescem. É uma epífita atmosférica extrema, encontrada principalmente em ambientes úmidos, próximo a rios e lagos (ADAMS, 2003).

- Solo:

A maior parte da área do Estado da Florida é composta por solos chamados de “Aquods” (molhado, arenoso com uma camada de material orgânico no subsolo). “Myakka”, uma palavra indígena para “águas grandes”, é o solo nativo, exclusivo e mais extensivo da Flórida, o qual está presente em mais de 404.700 ha (mais de um milhão de acres) (Anexo A) (Figura 3). A sua presença é tão importante que em 22 de maio de 1989, por lei do Senado, o solo “Myakka” foi instituído como o solo oficial do Estado da Flórida (Lei Nº 524) (USA, [200-]).



Figura 3. Presença de solo Myakka no Estado da Flórida (Fonte: USA, [200-]).

Segundo o National Cooperative Soil Survey, dos Estados Unidos, a série de solo “Myakka” consiste em solos formados em depósitos marinhos arenosos, de profundo a muito profundo e de pobre para muito mal drenados. Estes solos estão em “flatwoods” (bosques localizados em áreas mais baixas e tendo pequena drenagem), em áreas elevadas de marés, em planícies de inundação, em depressões, e em áreas suavemente inclinadas nos sopés das barreiras. Têm a permeabilidade rápida no horizonte de A e permeabilidade de moderada ou moderada rápida no horizonte de Bh. As inclinações de áreas com esses solos variam de 0 a 8 por cento.

Os solos da série Myakka são de mal a muito mal drenados. Têm a drenagem interna lenta e retardam a água de “runoff”. A permeabilidade é rápida nos horizontes de A e E, e de moderada a moderada rápida no horizonte Bh. O lenol freático está no período de um a quatro meses, a menos de 0,45 m de profundidade na maioria de anos, podendo ficar um pouco mais de 1,00 m de profundidade durante as estações muito secas. As áreas de depressão são cobertas com água durante o período de 6 a 9 meses ou mais na maioria de anos.

A maioria das áreas com esse tipo de solo é usada para a produção florestal comercial ou em escala nativa. As áreas maiores, com medidas de controle adequadas da água, são usadas para a citricultura, o pasto melhorado e outras culturas. A vegetação nativa inclui árvores como pinheiros, carvalhos e outras madeiras de lei (USA, 1998).

2.2.2. Condado de Alachua

- Características Físicas:

O Condado de Alachua está situado na região Nordeste da Florida, tendo como limites os Condados: Columbia, Bradford e Union, ao Norte; Levy e Marion, ao Sul; Putnam, a Leste; e Gilchrist, a Oeste. Apresenta uma área total de 2.336,16 km² (902 milhas quadradas), sendo 176,12 km² (68 milhas quadradas) (Anexo A) de superfície de água (Figuras 4 e 5). A temperatura média no mês de janeiro é de 10,6 °C (51,1 °F), e 27,3 °C (81,1 °F) no mês de agosto. A precipitação média anual é de 1.267,46 mm (49,90 polegadas) (ALACHUA..., c2003).

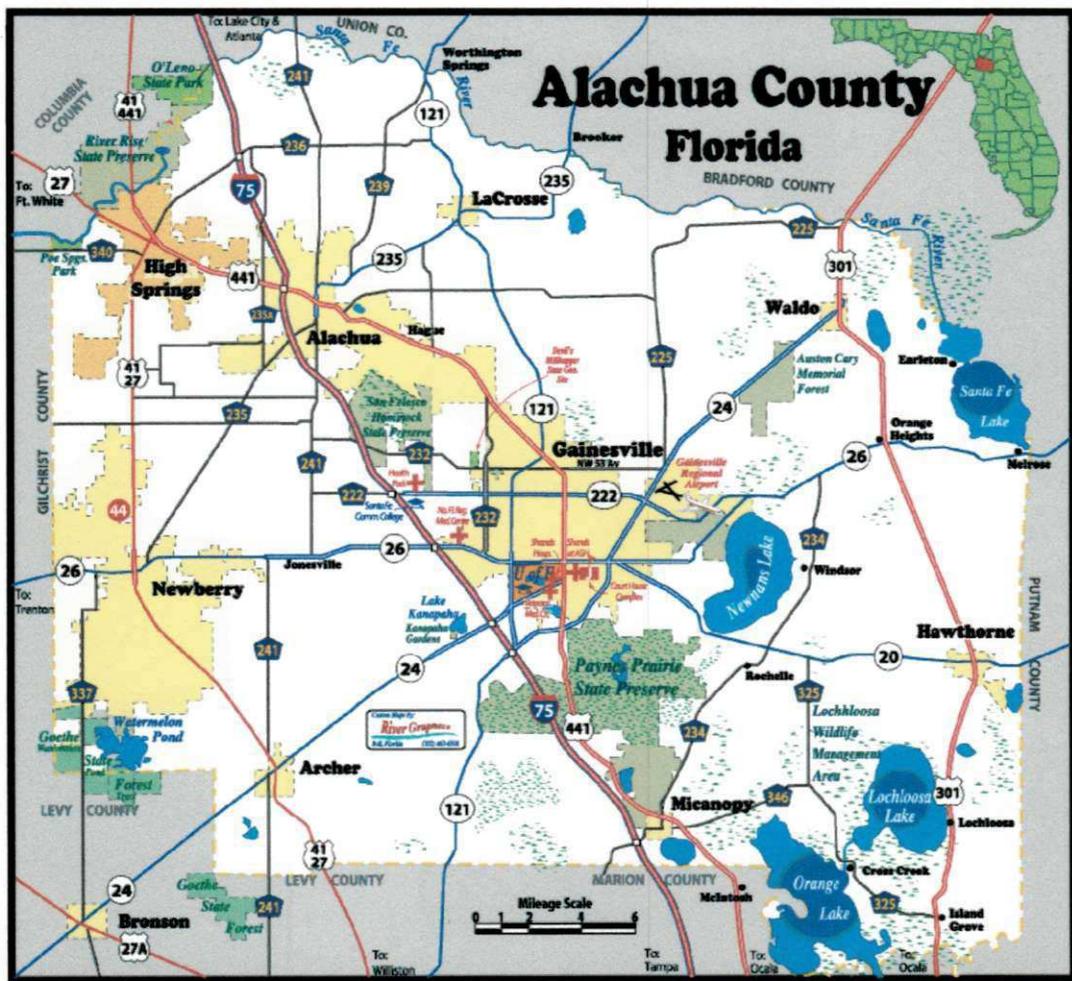


Figura 4. Mapa do Condado de Alachua, Flórida, EUA (Fonte: THE RIPPLE..., 2003).

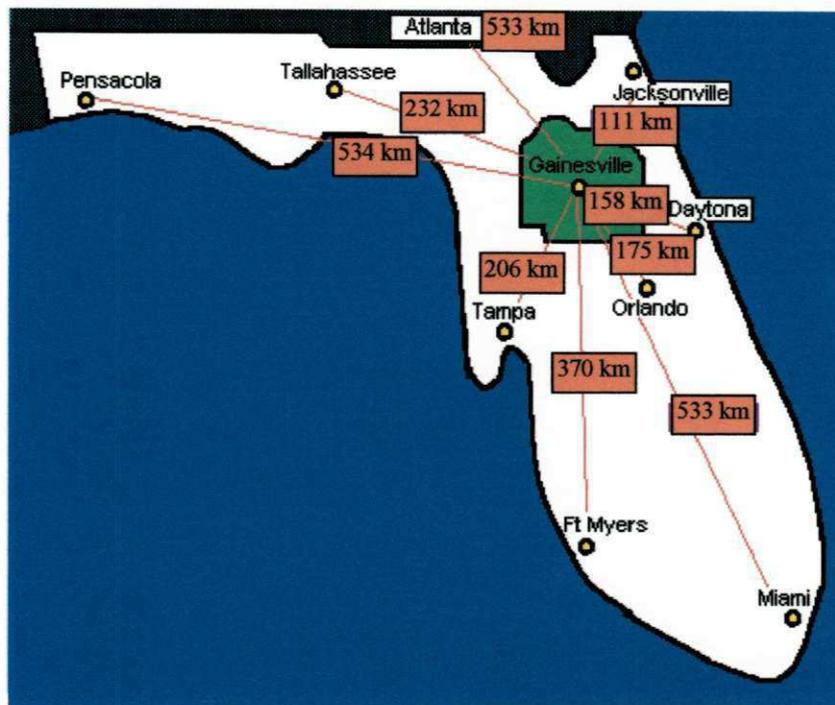


Figura 5. Condado de Alachua – distância de sua principal cidade, Gainesville, para as demais importantes cidades do Estado da Flórida, EUA (em milhas) (Fonte: adaptado de MILEAGE..., 1996).

- História e População:

A área em que hoje se encontra o Condado de Alachua era um antigo rancho espanhol estabelecido desde o ano de 1680 e pertencia ao Condado do St. Johns. O Condado de Alachua foi emancipado em 1824. Duas derivações foram propostas para o nome: La ("a", no espanhol) e Chua ("pia", em Seminole), e Luchuwa ("jarro", em Seminole). Esse nome foi inspirado para representar um grande abismo situado a 4,02 km (2,5 milhas) a sudeste de Gainesville (ALACHUA..., c2003).

O Condado de Alachua é composto por 69 cidades, sendo Gainesville a maior delas, com 117,90 km² de área (45,52 milhas quadradas). Pelo censo de 2000 (USA, 2000) o Condado de Alachua possuía uma população de 217.955 habitantes, sendo que a maior parte da população do Condado está em Gainesville e na área circunvizinha. As demais cidades existentes no Condado têm população abaixo de 10.000 habitantes. Destas comunidades, Alachua, High Springs, e Newberry tiveram populações maiores em 1993. O "U.S. Bureau of the Census" designou o Condado de Alachua junto com o Condado de Bradford como área estatística metropolitana da cidade de Gainesville (ALACHUA..., c2003).

A cidade de Gainesville com uma população de 117.182 habitantes (em 2003), apresenta um clima composto por invernos suaves e verões mornos. Serve como o centro comercial, educacional e cultural para a Região Central-Norte da Flórida. Gainesville proporciona um pleno alcance de serviços municipais para a população circunvizinha, tais como: polícia e corpo de bombeiros; planejamento compreensivo de uso de terra e serviços de zoneamento; execução de código e melhoria de vizinhança; construção e manutenção de ruas e de drenagem; serviços de engenharia de trânsito; serviços de reciclagem e refugo por um operador de cidadania; recreação e parques; serviços culturais e da natureza; e serviços administrativos necessários para apoiar estas atividades. Adicionalmente, Gainesville possui um sistema transporte regional e um aeroporto municipal. Em setembro de 1995 a cidade de Gainesville foi classificada pela revista americana “Money Magazine” como o melhor lugar para se viver nos Estados Unidos da América. Por cinco anos consecutivos, foi classificada como a cidade mais habitável da Flórida (CITY..., 2003).

- Economia:

Em 1993 o Condado de Alachua apresentava uma renda per capita de 18.375,00 dólares americanos (21ª renda mais alta no estado da Flórida). O maior número da população economicamente ativa no Condado de Alachua é empregado no governo, nos serviços, e nos setores de negócios de varejo. A Universidade da Flórida, situada na cidade de Gainesville, é o empregador primário do governo no Condado (ALACHUA..., c2003).

Em 1992 havia 1.089 fazendas no Condado de Alachua, totalizando uma área de 77.354,36 ha (191.140 acres, cerca de 33% da área total da terra do Condado). Metade da terra para a criação de gado e a outra metade para a avicultura. O feno, o milho, a horticultura e a soja são as principais culturas cultivadas no Condado. No setor florestal muito desenvolvido em toda a Flórida, o Condado de Alachua produziu em 1991, 46.902 mil ft (pés) de tábuas de toras de “softwoods” (árvores coníferas, como o pinho e o cedro) e 5.403 mil “cords” (medição cúbica de lenha) de “hardwoods” (árvores de madeira forte e pesada, como o carvalho, que têm folhas largas em vez de agulhas) para polpa (ALACHUA..., c2003).

2.3. Departamento de Piura, Peru

No Peru, o estudo foi desenvolvido no Departamento de Piura.

2.3.1. Peru

Peru está situado na costa ocidental da América do Sul, é banhado pelo Oceano Pacífico, limitando-se ao norte com o Equador e a Colômbia, ao sul com o Chile e a Bolívia, e a leste com o Brasil. Com uma área de 1.285.215 km², é o terceiro maior país da América Latina em extensão territorial.

O Peru é cortado longitudinalmente pela Cordilheira dos Andes, que divide seu território em três regiões de clima e relevo bem definidos: a costa (12% do seu território), a serra (28%) e a selva (60%). A costa apresenta um clima de característica árido tropical; a serra, com clima de montanha e a selva, com clima de característica equatorial. A temperatura média no Peru varia de 13 °C para a mínima e 25 °C para máxima (PERÚ, 2003).

O país é dividido em 24 Departamentos (equivalente a estados no Brasil), distribuídos em 13 regiões além de uma província constitucional de El Callao, nas proximidades de Lima. Cada Departamento é constituído por províncias, num total de 180 (incluindo El Callao), formadas por 1.747 distritos (FERREIRA, C., 2003; PERÚ, 2003).

2.3.2. Departamento de Piura

O Departamento de Piura está localizado na parte norte do Peru, entre a costa e a Cordilheira dos Andes, nas coordenadas geográficas: entre 04° 04' 50" e 06° 20' 00" de latitude Sul e entre 79° 12' 40" e 81° 19' 34" de longitude Oeste do Meridiano de Greenwich. Limita-se ao norte com o Departamento de Tumbes e com o Equador, ao sul com o Departamento de Lambayeque, a oeste com o Departamento de Cajamarca e a Oeste com o Oceano Pacífico. Tem uma extensão territorial de 35.892,49 km², equivalente a 2,79% do território peruano, altitude média de 29 m e é dividido em 8 províncias: Piura, Paita, Talara, Sullana, Ayabaca, Morropón, Huancabamba e Sechura; sendo a principal e capital do Departamento, a província de Piura (Figura 6).

O Departamento de Piura tem uma geografia variada e se caracteriza por apresentar duas áreas bem definidas que combina paisagens de deserto costeiro, com as de zonas altas da região andina. A paisagem de deserto é uma área plana com cerca de 100 km de largura

conhecida como Costa, que se estende desde o litoral até o sopé da Cordilheira dos Andes. Em sua parte sudoeste do Departamento de Piura se encontra a província de Sechura. Nessa região destaca o deserto de Sechura, que é o maior deserto do Peru, onde está localizada a “Depreción de Bayóvar”, a área mais baixa do território peruano (37 m abaixo do nível médio do mar) (PERÚ, 2003).

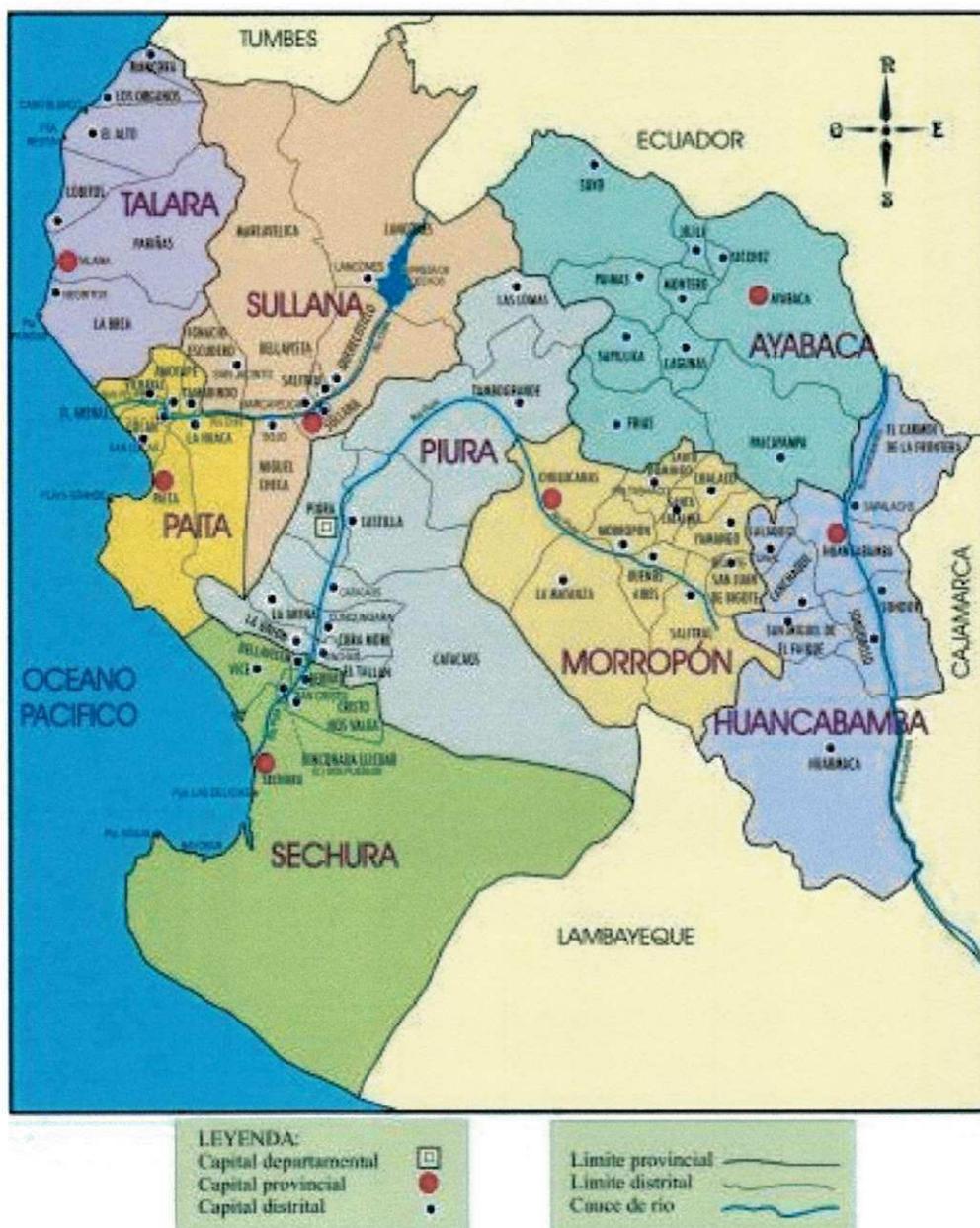


Figura 6. Mapa político do Departamento de Piura, Peru (Fonte: PIURA, 2003).

A outra área é a região de serra, de abrupta fisiografia pela presença da Cordilheira dos Andes, com altitudes superiores a 1.000 m, com clima de moderado a frio e precipitações de origem orográfica que ocorrem no verão. Ali se localiza o “Paso de Porculla”, com 2.138 m acima do nível médio do mar, sendo considerada a passagem mais baixa dos Andes peruano (PERÚ, 2003).

O clima do Departamento de Piura apresenta características bem diferenciadas, tanto na Costa com na Serra.

O Departamento de Piura apresenta um clima desértico e semi-desértico na Costa e vertentes andinas ocidentais, subtropical no lado oriental. Na Costa durante os meses de dezembro a abril, se caracteriza por ter temperaturas médias de 32 °C e escassas precipitações, com média de 13 mm no período considerado. Nos demais meses do ano se mantém uma temperatura média no período considerado de 25 °C, sem presença de chuvas. Na Serra, durante os meses de dezembro a abril têm-se precipitações altas de 152 mm em média, no período considerado. Durante o resto do ano as precipitações são escassas, com média de 30 mm, no período considerado. Quanto a temperatura, esta se mantém por todo ano a 13 °C de média (EL CLIMA..., 2003).

De maneira geral as precipitações anuais são escassas no Departamento, salvo em anos em que se verifica o fenômeno El Niño. Nesses anos as chuvas são abundantes, ultrapassando os 500 mm em alguns meses, originando inundações e ações morfológicas de grande dinamismo (EL CLIMA..., 2003). Na Tabela 2 verifica-se um exemplo das precipitações médias anuais no Departamento de Piura, antes, durante e depois, dos mega eventos ENOS de 1982/1983 e 1997/1998.

Tabela 2. Precipitações médias anuais, em mm, em duas estações do Departamento de Piura antes, durante e depois: mega eventos ENOS 1982/1983 e 1997/1998

Estação	Ano							
	1981	1982	1983	1984	1996	1997	1998	1999
Miraflores Latitude: 05° 10' 00" S Longitude: 80° 36' 51" W Altitude: 30 m	2,7	2,0	189,4	3,6	0,2	19,1	131,9	4,6
Morropón Latitude: 05° 10' 47" S Longitude: 79° 58' 41" W Altitude: 150 m	51,5	11,3	240,9	30,0	11,2	35,5	576,3	20,3

Fonte: EL CLIMA..., 2003.

As formas morfológicas mais comuns na costa são as “quebradas secas” que funcionam em uma forma violenta quando se produzem chuvas intensas. Essas “quebradas” ao norte do Departamento são profundas e com numerosos talvegues hierarquizados. As do centro e sul são de grande amplitude e menos profundos.

O sistema hidrográfico do Departamento de Piura é composto por três bacias principais: na Vertente Amazônica, tem-se a bacia hidrográfica do rio Huancabamba; e na Vertente do Pacífico, têm-se as outras duas bacias hidrográficas, as dos rios Chira e Piura. Ao lado desta última se encontra a cidade de Piura, capital do Departamento (REYES, 2003). Os ricos solos aluvionais de uso agrícola, nos vales dos rios Chira e Piura, duas grandes bacias atualmente interconectadas, organizam a vida do Departamento, formando um verdadeiro oásis no deserto.

A bacia hidrográfica do rio Piura, segundo Reyes (2003), está localizada geograficamente próxima a linha equatorial, abrangendo uma área de 10.229,64 km². O rio Piura é irregular e troca o seu curso. Anteriormente corria pelo centro do vale, porém devido as fortes chuvas de 1871, mudou de curso lançando-se pelo extremo ocidental do vale. Também, em 1983 devido as fortes chuvas ocorridas na região, o rio Piura trocou novamente o curso, dirigindo-se para o outro extremo do vale e avançando para o deserto de Sechura, para voltar-se depois quase chegando ao mar, desembocando ao norte da cidade de Sechura. Atualmente o rio Piura corre na direção noroeste até a localidade de Tambogrande, mudando de direção para dirigir-se mais para o sul.

Ainda de acordo com Reyes (2003) a precipitação pluviométrica anual na bacia hidrográfica do rio Piura varia de 50 a 800 mm, para anos normais; alcançando a precipitação anual em alguns pontos da bacia, valores superiores aos 4.000 mm. Como consequência dessas precipitações, tem-se registrado na bacia hidrográfica do rio Piura, valores extraordinários de vazão, sobre passando todos os valores históricos analisados desde 1926. Por exemplo, em 1983, ano de fenômeno ENOS, durante um período de 189 dias, a vazão máxima registrado no rio Piura, alcançou a 3.200 m³s⁻¹, inundando a cidade de Piura.

De acordo com o “Atlas des Perú” (PERÚ, 1989) a cidade de Piura está a 29 m acima do nível médio do mar, distante de Lima cerca 1.035 km, pela estrada Panamericana Norte que atravessa o país de Norte a Sul. Piura tem um clima tropical e seco, de característica árida, quente com ausência de chuvas em todo o ano. As temperaturas máximas chegam a 34,2 °C e as mínimas a 15 °C que correspondem aos meses de fevereiro e junho respectivamente. Nos anos em se apresenta o fenômeno El Niño, há precipitações especialmente entre os meses de dezembro e junho.

- História:

O desenvolvimento cultural em Piura remonta a mais de 1.000 a.C., época em que os grupos de agricultores se organizaram nessa zona. A cultura Vicús (500 a.C a 500 d.C.) constitui uma das manifestações culturais mais importantes da história piurana, se destacando por sua fina cerâmica e ouriversaria. Os “tallanes” ou “yungas” foram os primeiros moradores. Posteriormente os “mochicas” os conquistaram e séculos depois chegaram a ser submetidos ao governo do Inca Ÿupanqui (CIUDADES..., 2003).

A história do que é hoje Piura teve início em 1532 quando o então conquistador espanhol Francisco Pizarro fundou no vale de Tangará as margens do rio Chira, a primeira cidade espanhola no continente sulamericano com o nome de San Miguel. Por causa de enfermidades e constantes transbordamentos do rio Chira (provavelmente por conta de chuvas intensas provocadas por El Niño) em 1534 a cidade se trasladou para o local conhecido como “Monte de los Padres”, na província de Morropón. Também aí tiveram muitos problemas com enfermidades além do que a cidade não encontrava espaço para se expandir, sendo trasladada em 1578 para San Francisco de Buena Esperanza, na província de Paita, as margens do Oceano Pacífico. Porém, diante do assédio de piratas e corsários europeus, em 1588 don Juan de Cadalzo fundou mais para o interior a atual cidade de Piura, dando-lhe o nome de San Miguel de Piura del Villar. Durante a colônia a vida transcorreu em paz e tranqüilidade até que em 04 de janeiro de 1821, Piura declarou a independência. (CIUDADES..., 2003).

Piura é o Departamento mais povoado do Peru, depois de Lima, apresentando uma densidade populacional 2,2 vezes maior que a média nacional. Em 2000 a população no Departamento apresentava a seguinte distribuição: 30% nas principais cidades, Piura e Sullana; 32% nos vales costenos; 21% na serra; e, 17% no litoral (PIURA..., 2003).

Apesar de apresentar uma cultura milenar, de sofrer o desgaste da colonização espanhola mercantilista e de ser uma das regiões de maior dinamismo no país, a população do Departamento de Piura conta com níveis baixos de desenvolvimento social, particularmente a população assentada na serra e nos vales costenos. Por exemplo, o nível educativo dos chefes das unidades produtivas apresenta as seguintes características: 23% não têm nenhum nível educativo; 66% têm o primário; 9% têm o secundário; e apenas 2% têm curso superior (PIURA..., 2003).

3. Metodologia do Trabalho de Pesquisa

O trabalho de pesquisa nas áreas de estudo nos três países, consistiu nas etapas a seguir:

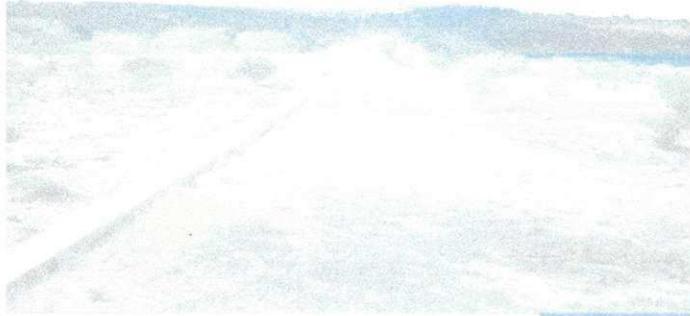
- a) Identificar e comparar os diferentes modelos de organização política-socioeconômica das regiões afetadas por ENOS (Picuí, Sumé e Sousa, no Nordeste do Brasil; Piura, no Peru; e Flórida, nos Estados Unidos da América);
- b) Avaliar os processos de tomada de decisões relativas à prevenção, atenção e recuperação de desastres ENOS, por parte de atores civis e governamentais;
- c) Identificar as características dos modelos de desenvolvimento aplicados nos países afetados por ENOS no período de estudo;
- d) Comparar os modelos de desenvolvimento e a ocorrência dos desastres (ENOS);
- e) Identificar os fatores determinantes nos modelos de desenvolvimento que desencadeiam a ocorrência dos desastres ENOS;
- f) Estudar os diferentes casos que permitam avaliar comparativamente os impactos sociais, culturais e ambientais de determinadas soluções tecnológicas adotadas nas regiões afetadas por ENOS no período de estudo;
- g) Avaliar comparativamente os modelos organizativo-administrativos para prevenção de desastres ENOS;
- h) Analisar de forma comparativa os diferentes sistemas instrumentais que se aplicam na prevenção, atenção e recuperação de desastres ENOS nas diferentes áreas afetadas e seus sistemas de alerta antecipado.

4. Estratégias de Ação

As estratégias de ação para o desenvolvimento do trabalho consistiram nas etapas paralelas:

- a) Revisão de literatura: levantamento das informações primárias para identificação, diagnóstico e avaliação das características das regiões de estudo e das comunidades nelas inseridas, no contexto da construção social dos riscos e das vulnerabilidades a riscos de desastres ENOS;
- b) Uso de recursos de informática: uso de programas e equipamentos de informática para o auxílio na pesquisa, tais como, redação de texto, consultas a Internet, envio e recebimentos de referências bibliográficas sobre os risco a desastre ENOS e áreas correlatas;

- c) Trabalho de campo: reconhecimento das áreas testes, com a descrição geral de seus elementos para subsidiar os trabalhos de interpretação das informações colhidas na revisão de literatura; avaliação “in loco” das condições do meio ambiente das áreas visitadas; entrevistas com a população rural e periférica para obter informações detalhadas das condições sociais, econômicas, políticas e ambientais para a avaliação e diagnóstico das vulnerabilidades a riscos de desastre ENOS; e, visitas a órgãos governamentais e não governamentais para verificação de como são implementadas e executadas as políticas públicas, para mitigação dos efeitos dos eventos ENOS.



CAPÍTULO 3
COMPONENTES PARA O ESTUDO DOS RISCOS A
DESASTRES ENOS



FOTOS: SUMÉ, ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL.

CAPÍTULO 3

COMPONENTES PARA O ESTUDO DOS RISCOS A DESASTRES ENOS**1. A Análise de Desastres**

As ameaças naturais, tais como incêndios, inundações, terremotos e secas, formam parte dos ciclos naturais da terra. Quando essas ameaças repercutem em sociedades vulneráveis, tais sociedades se vêem frente a situações catastróficas que necessitam socorro de emergência, tanto para salvar vidas quanto para proteger o meio ambiente (PROGRAMA..., 1995).

Segundo Blaikie et al. (1996) um desastre ocorre quando um considerável número de pessoas experimenta uma catástrofe e sofre danos sérios e/ou perturbação de seu sistema de subsistência, de tal maneira que a recuperação é impossível sem ajuda externa (intervenção do Estado, ou de agentes internacionais, etc.).

A origem dos desastres provocados por fenômenos naturais é atribuída a vários fatores, tais como: mudanças nos sistemas físicos terrestres, mudanças demográficas, desigualdade na distribuição da riqueza e aumento na densidade de construções (MILETI, 1999).

Ao contrário de outros problemas sociais, a análise de desastre é um instrumento muito complexo. As experiências que se somam ao longo da história têm demonstrado que cada desastre se manifesta de diferente forma e com distinta intensidade, dependendo da vulnerabilidade e fragilidade tanto das estruturas que sustentam o desenvolvimento social, como também da própria sociedade e cujo resultado depende da diversidade de fatores que interatuam e da natureza em que cada situação se julga em papel dominante (MANSILLA, 1993).

Entende-se por vulnerabilidade, as características de uma pessoa, ou grupos de pessoas, desde o ponto de vista de sua capacidade para antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se do impacto de uma ameaça natural (BLAIKIE et al., 1996). Ameaça se define como a probabilidade de ocorrência de um evento físico natural ou incitado por intervenção humana, potencialmente desastroso durante certo período de tempo em uma dada região (CARDONA, 1993).

Analisar os desastres permite mostrar porque não se deve segregá-los da vida cotidiana e como os riscos implícitos nos desastres têm que estar conectados com a vulnerabilidade

gerada para muita gente, por sua existência normal. Trata-se de buscar conexões entre os riscos que afrontam a população e as razões de sua vulnerabilidade às ameaças (BLAIKIE et al. 1996).

Muitos desastres são mesclas complexas de ameaças naturais e ações humanas. Os desastres ambientais resultam do conflito entre os processos geofísicos e a ação humana e realizam-se na interface entre os sistemas naturais e o sistema do Homem como utilizador de recursos. Os desastres não são um problema da natureza por si só, mas também um problema da relação entre o natural e a organização e estrutura da sociedade. Em consequência, a pesquisa deve partir do princípio de que os desastres não são um problema independente em sua casualidade, bem como em termos das opções reais e viáveis de ser superadas algo que atenda a sociedade e os processos de desenvolvimento em si. As pesquisas devem fundamentar-se em análises históricas, que reconstruam o processo de conformação da vulnerabilidade da sociedade e que identifiquem os aspectos sociais que necessariamente teriam que se modificar para avançar na resolução do problema (GOUDIE, 2000; LA RED, 1993).

Os riscos a que está submetido um país para ocorrência de diversos tipos de fenômenos, que podem desencadear em um desastre, não estão no fenômeno propriamente dito, mas sim no tipo e na tendência dos modelos de desenvolvimento adotados. O rápido crescimento da população aumenta a demanda de recursos naturais, pressionando o meio ambiente e aumentando o risco de ocorrência de um desastre, ou mais além, de que os desastres ocorram com mais frequência. O aumento da magnitude e da frequência dos perigos ambientais e os elevados danos materiais e humanos não podem ser desligados do aumento da ocupação e do uso antrópico do espaço físico que se traduziu no progresso incrementado de distúrbios dos sistemas físicos (GOUDIE, 2000; MANSILLA, 1993; PROGRAMA..., 1995).

O risco é a probabilidade de danos e perdas que tenham significado social. De acordo com Vargas (2002), risco de desastre é a magnitude provável de dano de um ecossistema específico ou em alguns de seus componentes, em um período determinado, ante a presença de uma específica atividade com potencial perigoso. Para Cardona (1993) o risco existe na medida em que interatuam ou se interrelacionam fatores de ameaça e de vulnerabilidade.

Ao poder ou energia que pode desencadear-se se chama ameaça e à predisposição para sofrer dano se denomina vulnerabilidade (VARGAS, 2002).

Assim, pode-se expressar o risco de desastre em função da ameaça potencial e da vulnerabilidade do sistema e seus elementos a essa ameaça:

$$\text{Risco de desastre} = f(\text{ameaça, vulnerabilidade})$$

Ou seja (PROGRAMA..., 1995):

$$\text{Risco de desastre} = \text{Ameaça} \times \text{Vulnerabilidade}$$

Segundo Vargas (2002) a ameaça se define como a magnitude e duração de uma força ou energia potencialmente perigosa por sua capacidade de destruir ou desestabilizar um ecossistema ou os elementos que os compõem, e a probabilidade de que essa energia se desencadeie. Isso quer dizer que:

$$\text{Ameaça} = f(\text{energia potencial, susceptibilidade, detonador})$$

De acordo com Vargas (2002): a energia potencial é a magnitude da atividade ou cadeia de atividades que poderiam desencadear; a susceptibilidade é a predisposição de um sistema para gerar ou liberar a energia potencialmente perigosa, ante a presença de um detonador; e o detonador é o evento externo com capacidade para liberar a energia potencial.

Resumidamente, pode-se dizer que uma ameaça é um perigo que causa uma emergência. A vulnerabilidade a essa ameaça causa um desastre.

Segundo Vargas (2002) a vulnerabilidade é a disposição interna a ser afetada por uma ameaça. Se não há vulnerabilidade, não há destruição ou perda. Assim, por sua vez, pode-se expressar a vulnerabilidade como:

$$\text{Vulnerabilidade} = f(\text{grau de exposição, proteção, reação imediata, recuperação básica, reconstrução})$$

Assim: o grau de exposição é o tempo e modo de um ecossistema (ou seus componentes) a sujeitar-se aos efeitos de uma atividade ou energia potencialmente perigosa; proteção é a defesa do ecossistema (e de seus elementos) para reduzir ou eliminar os efeitos, que uma atividade com potencial destrutivo pode lhe causar; reação imediata é a capacidade do ecossistema (e de seus elementos) para reagir, proteger-se e evitar o dano no momento em que se desencadeia a energia com potencial destrutivo ou desestabilizador; a recuperação básica é o restabelecimento das condições essenciais de subsistência de todos os componentes de um ecossistema; e reconstrução, é a recuperação do equilíbrio e as condições normais de vida de um ecossistema, por seu retorno à condição prévia ou, mais freqüentemente, a uma nova condição mais evolucionada e menos vulnerável (VARGAS, 2002).

Embora a equação de risco de desastre expresse uma certa simplicidade, é muito difícil, a princípio, quantificar a vulnerabilidade de uma sociedade a um desastre. É mais fácil medir as perdas monetárias de um desastre de início repentino, tais como, inundações e terremotos, do que medir as perdas sociais, se bem que ambas são importantes. Os efeitos em longo prazo dos desastres na economia são também difíceis de serem avaliados (PROGRAMA..., 1995).

No caso de ameaças de início lento, tais como, secas, desertificação e contaminação ambiental, onde outros fatores entram em jogo, as avaliações são particularmente difíceis, especialmente em países em desenvolvimento. Em geral, a vulnerabilidade está estritamente associada com a pobreza e, nesse sentido, os países em desenvolvimento são altamente vulneráveis (PROGRAMA..., 1995).

2. Interpretação dos Riscos no Nordeste Brasileiro

No panorama mundial, em todas as épocas, o fator que constitui o elemento dinâmico do desenvolvimento da sociedade humana é, o modo pelo qual o homem trata de satisfazer suas necessidades elementares à vida. A simbiose, conscientemente operada pelo homem da técnica e da natureza é que, nas suas mutações, na superação constante das contradições por ela engendradas, foi dando origem aos sucessivos estágios de organização social (BORGES, 1958).

Por força da própria lei que comanda tais transformações, dois fenômenos verificam-se no decurso desse processo: o desenvolvimento desigual das várias regiões do planeta Terra e o contra-senso de um desconcertante subconsumo, aliado a uma produção aceleradamente crescente (BORGES, 1958).

Partindo do princípio de que os riscos a desastre são socialmente construídos, vejamos um exemplo, a construção social dos riscos na região Nordeste do Brasil que, apesar de ser peculiar, é uma similaridade para as demais áreas de estudo deste trabalho.

2.1. A Colonização do Nordeste – Histórico

No livre jogo das forças econômicas mundiais que presidiram o desenvolvimento dos diferentes países, coube ao Brasil, desde os tempos coloniais, organizar sua economia para servir mais a interesses alienígenas que aos de sua própria população. A ação pertinaz e orientada dos colonizadores, numa primeira fase, e do capital estrangeiro, aproveitando-se de um complexo de recursos naturais que parecia inesgotável, distorceu por completo a expansão normal de nossa economia (BORGES, 1958).

A colonização brasileira representou um capítulo da expansão comercial europeia que teve origem por volta do século XI, com o “renascimento do comércio” e o crescimento urbano, representando um aspecto importante da transição do feudalismo para o capitalismo. Fato esse que se tornará definitivo no final do século XVIII com a Revolução Industrial. Nos séculos XV e XVI, a expansão comercial europeia, o intenso crescimento das cidades e da população estimulou a busca de novos produtos capazes de incrementar a atividade comercial (ouro, prata, açúcar, tabaco, algodão, certos tipos de madeira, frutos diversos, etc) e de novas áreas a serem incorporadas ao raio da ação dos comerciantes europeus. Por esses motivos, os portugueses foram em busca de um produto que garantisse a ocupação das terras e gerasse lucros.

A organização econômica do Nordeste do Brasil é consequência da ocupação das terras brasileiras que, por sua vez, é resultado do surgimento e desenvolvimento do capitalismo europeu. Para a ocupação do território brasileiro pelos portugueses no século XVI era necessário que as terras gerassem lucros, pois, na lógica capitalista, só seria viável a ocupação das terras se estas produzissem para o seu sustento e gerassem riquezas à Metrópole. Como no Brasil a princípio não foram encontrados metais preciosos, os portugueses, com medo de perder as suas terras no continente americano, para outras nações que não reconheciam o Tratado de Tordesilhas (Holanda, França e Inglaterra), viam como única saída as ocupar.

A coexistência, em certa época no Brasil, de três estágios distintos da evolução social – a escravidão, o feudalismo e o capitalismo – mais facilitaram esse papel “extrovertido” dos interesses além-mar, criando entre nós uma agricultura extensiva de subsistência;

superditando, enfim, toda a nossa política orçamentária fiscal e cambial aos ditames das grandes potências mundiais (BORGES, 1958).

No início do descobrimento do Brasil, século XVI, a política mercantilista era predominantemente litorânea, por diversos motivos: carência de recursos financeiros para empreender a colonização; insuficiência do contingente populacional português; clima muito diferente daquele a que os colonos estavam acostumados; resistência indígena; etc. (FERREIRA, O., 1978).

O Pau-Brasil foi a primeira riqueza que os portugueses puderam explorar no litoral. A comercialização dessa madeira, utilizada na Europa para fabricação de corantes, não era tão vantajosa quanto à dos produtos de luxo que vinham do Oriente e que alcançavam preços mais elevados nos mercados europeus. Mesmo assim, o governo português preocupou-se, desde cedo, em fazer do comércio do Pau-Brasil uma exclusividade sua. Contudo, a atividade extrativista da madeira não favorecia a fixação do homem a terra. À medida que o Pau-Brasil ia escasseando, os exploradores tinham que se mudar, à procura de outro local onde essa madeira fosse abundante. O outro produto bem adaptado no Nordeste do Brasil, o qual passou a ser produzido em larga escala foi o açúcar (FERREIRA, O., 1978; FURTADO, 1980).

A ocupação do Nordeste brasileiro, região mais próxima da Metrópole, iniciou-se pela exploração agrícola com o cultivo da cana-de-açúcar, um produto de alto valor econômico na época e adequado às condições de clima e ao solo de massapé da zona costeira. O empreendimento açucareiro se tornou viável pela experiência dos portugueses, que cultivavam a cana-de-açúcar na ilha da Madeira e pela participação financeira e comercial dos holandeses que faziam a distribuição do açúcar na Europa.

Como o açúcar era um produto muito caro no mercado europeu, a sua produção exigia grandes faixas de terra, o que trouxe prosperidade àqueles que o produziam, bem como a cobiça de outras nações colonizadoras da época (FERREIRA, O., 1978).

Com o estabelecimento da agroindústria canavieira surge no Brasil a primeira organização social – a sociedade patriarcal. Essa sociedade possui três características marcantes: era latifundiária, pois se baseava na propriedade de grandes extensões de terra; escravocrata, pois sobrevivia às custas do trabalho escravo, principalmente de negros vindos da África; e patriarcal, onde o senhor de engenho tinha autoridade absoluta sobre a família, seus agregados e seus escravos (FERREIRA, O., 1978).

Durante todo o século XVI a ocupação portuguesa no Brasil-colônia teve um caráter periférico e atlântico. As poucas cidades e vilas do período, assim como todas as áreas agrícolas, estavam nas proximidades do Oceano Atlântico, a via de comunicação com a

Metrópole. O interior foi explorado apenas no século XVII. O deslocamento da fronteira econômica para o Oeste fez-se aos saltos, em busca das terras propícias a certos produtos agrícolas, cuja exploração se tornava vantajosa, mercê de uma episódica conjuntura internacional favorável. O Rei de Portugal deixou para a iniciativa particular, em virtude de não possuir recursos para realizá-la a contento, a tarefa da colonização do interior do Brasil, quando resolveu implantar a partir de 1534 um processo de doação de imensos lotes de terra que se estendiam, na direção dos paralelos, do litoral até o limite estabelecido pelo Tratado de Tordesilhas: as chamadas Capitanias Hereditárias (BORGES, 1958; FERREIRA, O., 1978; FURTADO, 1980).

Entretanto o sistema de divisão em Capitanias não apresentou os resultados pretendidos. A extensão imensa dos lotes foi talvez, a principal razão do insucesso. Os donatários, reais "administradores" das Capitanias, não possuíam recursos suficientes senão para fundar estabelecimentos precários na região costeira dos lotes que recebiam, não podendo, portanto, realizar tentativas de colonização no interior. A dinâmica do processo derivava da interação do latifúndio, como efeito residual de ocupação do solo à base de sesmaria; da monocultura, única forma de aproveitar ao máximo as possibilidades latentes da terra na fase de preços internacionais ascendentes, e do braço escravo, que reduzia ao mínimo os custos de produção. O rápido esgotamento dos solos, provocado por essa precária conjugação de fatores de produção, no entanto, dava origem ao nomadismo agrícola, de que até hoje não nos livramos totalmente (BORGES, 1958; FERREIRA, O., 1978). O que desejavam, como se vê, era retirar da terra tudo o que ela podia dar no menor prazo de tempo, devastando florestas e provocando queimadas. Segundo Cunha, E. (2002) a prática das queimadas foi um triste legado transmitido pelos nossos índios aos primeiros ocupantes estrangeiros, etc. A queimada das matas e dos restos culturais praticadas durante o período colonial, infelizmente chegou até os tempos atuais.

Porém, coube a criação do gado, atividade econômica subsidiária à cultura canavieira, a tarefa da conquista e da ocupação de grande parte do interior nordestino, pois a faixa litorânea, pelo visto, era exclusividade da produção de açúcar. Nas áreas propícias à criação, o latifúndio gerou a pecuária de corte, onde o gado era lançado aos pastos naturais, sem defesa nem trato (BORGES, 1958; FERREIRA, O., 1978).

Portanto, verifica-se que a colonização do Nordeste era exclusivamente voltada para o enriquecimento da Metrópole, com base em uma política mercantilista. No início houve um curto período de exploração madeireira do Pau-Brasil e, em seguida, grandes desmatamentos e queimadas para a expansão da cultura da cana-de-açúcar e mais para o interior, para a

pecuária. A extensão territorial da colônia era delimitada pelo Tratado de Tordesilhas, de 1494, entre Portugal e Espanha. Porém, esse tratado acabou ficando apenas no papel, pois nos séculos XVII e XVIII os portugueses aventuraram-se além de seus limites. Foi nesses séculos que ocorreu o desbravamento do sertão nordestino, com a expansão da pecuária. Era necessário, portanto, que mais terras fossem tomadas dos índios e desmatadas para o cultivo de pastagens para o gado. Surge, tanto no litoral como no sertão, a concentração fundiária que se perpetuou até os dias atuais.

2.2. A Construção Social dos Riscos no Nordeste

Os atuais países desta parte do “Novo Mundo” foram formados no processo de expansão da “economia-mundo” européia, onde foram alocados – já na sua origem – em uma função de complementaridade à vida das metrópoles. Do ponto de vista da Geografia, tem-se um padrão de ocupação predador e extensivo, que em um ritmo intenso tenta sugar, no limite da tecnologia disponível, os lugares incorporados ao sistema. Esse padrão colonial latino-americano de valorização do espaço implicou em um gradativo empobrecimento relativo dos territórios onde se instalou, ou seja, os territórios eram vistos como espaços a se ganhar (MORAES, 1994).

Mesmo com os processos de emancipação política já realizados, as elites permanecem pensando seus países como espaços a se ganhar, e o povo sendo visto como instrumentos desta ação (MORAES, 1994).

No caso do Nordeste brasileiro, as transformações e o dinamismo do capital observados na sua economia têm sido acompanhados por elevados índices de pobreza da maioria da população. À medida que se processa a concentração fundiária (como um aspecto da concentração de capital) e em que as terras são cada vez mais destinadas para o plantio das lavouras ou das culturas mais rentáveis para o capital (como é o caso das culturas de exportação e das pastagens para o gado), aumenta o desemprego e a migração da população rural para as cidades (pressionando os salários para baixo). Em consequência, deterioram-se as condições de vida da população, reduzindo-se as possibilidades de cultivar pequenos pedaços de terra como roçados de culturas de subsistência (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 1984).

Com uma população de mais de 20 milhões de habitantes, o semi-árido é uma região sob intervenção, onde o planejamento estatal define projetos e incentivos econômicos de

alcance desigual, através de programas incompletos e desintegrados de desenvolvimento social (AB'SABER, 1992).

Nesse contexto, para entender como os riscos se constroem socialmente, é preciso entender dois aspectos: de que forma se constrói as vulnerabilidades que potencializam os impactos de eventos físicos determinados e de que forma, a sociedade cria novas ameaças por meio da intervenção nos ecossistemas e na transformação dos recursos em ameaças.

No caso específico do Nordeste verifica-se que ele se defronta com grandes desafios no campo social, econômico e político, que juntamente com o ambiental e o institucional, formam a base dos riscos socialmente construídos na região.

O desafio social refere-se à superação dos aberrantes índices de concentração de renda e da exclusão de um enorme contingente da população dos benefícios gerados pelo progresso econômico (Figura 7). A dimensão da pobreza e da indigência é algo que tem de ser enfrentado pelas políticas públicas de caráter regional. O desafio econômico diz respeito à realização do objetivo da sustentação do desenvolvimento, ou seja, a estrutura produtiva do Nordeste ainda está longe de manter seus níveis de desempenho por si mesma. E o desafio político tem a ver com a reversão do processo de esfacelamento da própria Região ou, por outro lado, com a recomposição da vontade coletiva regional. Fora dessa união, as decisões que mais interessam continuarão a ser tomadas sem a consulta regional (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 1994).



Figura 7. Típica família camponesa de baixa renda do sertão nordestino (Foto: Sebastião Salgado apud AB'SABER, 1999).

3. As Políticas Públicas e os Sistemas Organizacionais

Segundo Bucci (2002) políticas públicas significam “programas de ação governamental”, os quais representam o encontro de elementos técnicos de administração de recursos e meios públicos com a escolha política de prioridades para uso desses recursos. De acordo com Rúa (1998), trata de um conjunto de decisões e ações de cunho político, destinado à resolução pacífica de conflitos quanto a bens públicos.

Nesse contexto, independentemente de partido político, as políticas públicas são todos os tipos de ações dos poderes executivos (federal, estadual e/ou municipal), que têm efeito social e que envolvem recursos públicos, sob responsabilidade social.

As políticas públicas têm sua origem em alguma necessidade apresentada por atores políticos ou sociais, direta ou indiretamente interessados, que transitam e interagem no meio ambiente e no sistema político. Porém, nem sempre atinge o seu objetivo, devido, dentre outros, à falta de interesse de alguns tomadores e implementadores de decisão. Além do mais, os fatores condicionantes das políticas públicas, tais como, as constelações de atores, as condições de interesse de cada situação e as orientações valorativas, são sujeitos a alterações ao longo do tempo (FREY, 2000).

A falta de políticas públicas consistentes para dar conforto à população do semi-árido brasileiro em processos de mitigação de seca é um fato notório. A seca no Nordeste brasileiro assume dimensões de calamidade social, pela vastidão de área que assola. Apesar dos primeiros registros oficiais sobre a seca no semi-árido brasileiro serem datados nos primórdios do Século XVIII, ainda não foram implementadas ações capazes de acabar com a situação de miséria vivida por cerca de 11 milhões de pessoas que sofrem com os efeitos desse evento natural. Desde os primórdios da colonização do Brasil, inúmeras propostas de alternativas foram lançadas, algumas implementadas (total ou parcialmente) por programas governamentais, sem haver, contudo, uma preocupação constante com outras medidas de caráter preventivo. E assim, a cada ocorrência de uma “nova seca”, está outra vez preparado o cenário para novas catástrofes sociais.

Independentemente do governo as medidas emergenciais de mitigação da seca, seja ela normal ou prolongada, não têm sido eficazes. Um exemplo clássico são as frentes de emergências, que ao longo dos anos têm aumentado a dependência do homem do campo ao clientelismo, pela diminuição de sua auto-estima, frente às políticas e programas equivocadas do poder público. As emergências têm perpetuado a pobreza no semi-árido e, devido a este estado de pobreza e da própria conjuntura político-assistencialista da emergência, o homem

do campo, inseguro, cheio de incertezas, se vê mais e mais dependente do assistencialismo/clientelismo. Cada vez mais diminui sua capacidade de reação, traduzida na apatia, na falta de ânimo e de iniciativa, entregando-se a algumas crendices religiosas (Figuras 8 e 9).

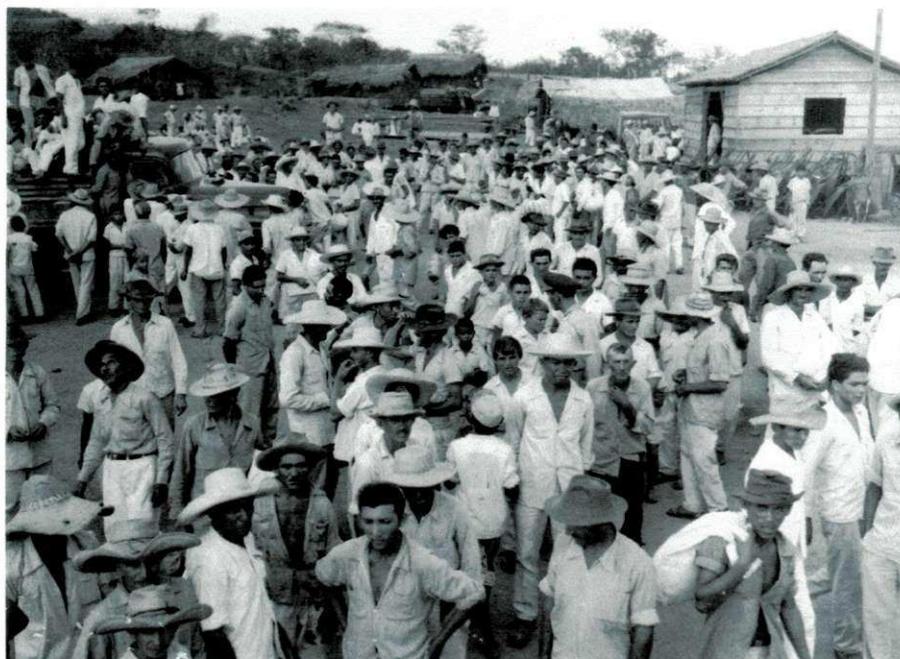


Figura 8. “Aspecto do alistamento de flagelados na 4ª Residência do 2º Distrito em São Gonçalo, na emergência de 1958” (Fonte: DNOCS, Sousa, PB).



Figura 9. Frente de emergência em São Vicente do Seridó, PB, em 2000 (Fonte: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, Paraíba, em novembro de 2002).

A Figura 8 foi obtida em consulta nos arquivos do DNOCS no perímetro irrigado de São Gonçalo, em Sousa, PB, em setembro de 2002, na qual em seu verso, além da inscrição citada no título da figura, consta a seguinte data: 11-03-58. Comparando a Figura 8 com a Figura 9, é interessante notar na Figura 9 a presença da mulher nas frentes de emergências atuais.

O fracasso dessas ações mitigadoras da seca climática no Nordeste brasileiro se deve ao fato de que, normalmente, tais “soluções” são formuladas fora de um contexto mais amplo, sem vinculação a uma estratégia global de desenvolvimento para a região, que coloca o fenômeno natural hidro-climático seca como responsável por uma situação calamitosa acumulativa de danos sociais e econômicos ao longo dos anos, desde o início da colonização.

As políticas públicas surgem na Constituição Federal do Brasil de 1988 (BRASIL, 2001), como um mecanismo direto da sociedade para lutar pela cidadania e também de tomar parte nas decisões do governo, no espaço da organização social e na fiscalização. Elas precisam ser bem formuladas, para que no momento de serem efetivadas/implementadas elas possam produzir os resultados esperados. Tais políticas devem ser acompanhadas e fiscalizadas pela sociedade, para que não sejam desvirtuadas para interesses materiais e idéias de alguns poucos atores envolvidos, direta ou indiretamente no processo. Uma vez que são respostas aos problemas sociais, só serão solucionadas se forem apresentadas à agenda do governo e aos poderes competentes (BUCCI, 2002; FREY, 2000; RUA, 1998).

As políticas públicas podem ser agrupadas em três grandes campos: políticas econômicas, políticas sociais e políticas territoriais. Com as políticas econômicas e sociais é possível fazer estruturas de espacialidade (por exemplo: estruturas geoeconômicas, geoeducacionais, etc.). Porém, existem ações estatais que modulam o espaço, qualificando-o como condição para as outras especializações. Estas políticas são chamadas de políticas territoriais, pois elas produzem espaço (MORAES, 1994).

Nesse entendimento, as políticas ambientais podem ser tratadas como uma modalidade de política territorial, pois o ambiental deixa de ser visto como um vetor reestruturador de toda lógica científica, pondo-se como mais um fator a ser considerado na modelagem do espaço terrestre (MORAES, 1994).

O interesse da análise de políticas públicas não se restringe meramente a aumentar o conhecimento sobre planos, programas e projetos desenvolvidos e implementados pelas políticas setoriais, mas sim fazer uma análise da inter-relação entre as instituições políticas, o processo político e os conteúdos de política com o arcabouço dos questionamentos tradicionais da ciência política (FREY, 2000).

Em resumo, a política pública significa estabelecer “o quê” será feito em relação a um determinado problema político social, respondendo questões: “quando, como, com quanto e com quê”. Ou seja, significa planejar ações em longo prazo (antecipar necessidades), atingindo as causas dos problemas e estabelecendo soluções.

A política social como projeto de uma sociedade não se resolve por decreto ou medida provisória, mas se coloca como um empreendimento coletivo resultante do processo de formação da opinião dos diversos grupos sociais, mediante a explicitação dos seus interesses (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 1984).

A importância social no controle, legitimação e formulação de políticas públicas é reconhecida pelo Governo Federal, que tem estimulado a formação de instâncias municipais e regionais para discussão, proposição e avaliação de políticas setoriais. É o caso dos conselhos de saúde, de educação, do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e de desenvolvimento rural sustentável, entre outros. No entanto, todos estes programas têm apresentado grandes falhas, principalmente por não terem o verdadeiro caráter de política pública.

Na realidade, verifica-se que a relação entre o exercício da cidadania e dos direitos políticos do cidadão e a lógica de funcionamento do Estado, cada vez mais autônomo na sua ação, define uma situação contraditória e complexa. Por um lado temos os estados e municípios e por outro o governo central. Em épocas das secas prolongadas ou das emergências, a vulnerabilidade dos municípios se compara a vulnerabilidade de seus habitantes. Seus frágeis sistemas organizacionais não permitem que os poderes locais desenvolvam atividades mitigadoras emergenciais, e este fato os torna altamente dependentes do governo estadual. Ao mesmo tempo, o governo estadual, cujos sistemas operacionais também não são fortes, não tem como assumir totalmente a emergência. Desta forma ambos os governos, estadual e municipais, principalmente por conta de recursos, se vêm dependentes do governo federal. Esta situação cria um paradoxo, pois para estes governos, a emergência, neste caso, é uma época de perspectiva de injeção no estado e nos municípios de mais recursos pelo governo federal. Cabe lembrar, que os Estados estão sempre dependentes de repasse de recursos do Governo Federal, e os municípios na dependência de recursos tanto estaduais como federais. E assim gera-se um ciclo vicioso, que a cada emergência se repete. A tão propalada expansão da cidadania, que deveria aumentar o poder dos indivíduos na participação e implementação das ações emergenciais, praticamente é anulada e as ações emergenciais no geral são sempre as mesmas e definidas sem a participação da sociedade, e com forte ingerência da classe política em tirar proveito de uma situação calamitosa. Os

desastres não podem ser vistos como o fim, e sim, como início de desenvolvimento, pela reconstrução. Se a reconstrução não acontece, o desastre se torna cumulativo. E esta tem sido a característica do “desastre seca” no semi-árido nordestino – um desastre com mais de 400 anos. Dessa forma, a chamada expansão dos direitos democráticos dos indivíduos na escolha pública, não vai mais além do que isso, pois não lhes é dada esta oportunidade. E assim, fica aberto o caminho para a corrupção, para os superfaturamentos das obras, para as chamadas obras públicas inacabadas, para os financiamentos fantasmas, etc. Há necessidade urgente de serem criados os mecanismos de participação e de integração da população das bases institucionais e jurídicas dos sistemas organizacionais político-administrativos, através da criação de políticas públicas de desenvolvimento sustentado do semi-árido brasileiro, para o fortalecimento dos sistemas organizacionais de governo e dos sistemas organizacionais jurídicos, que são a base do sistema organizacional da sociedade civil. O pleno desenvolvimento da cidadania permitirá um maior entendimento e acesso ao Ministério Público, como instrumento fiscalizador dos mecanismos sociais, econômicos, políticos e ambientais.

4. Seca

4.1. Conceito de Seca

O início da década de oitenta foi um marco na história das Nações Unidas quando começaram a concentrar esforços no sentido de minimizar os impactos causados por desastres naturais.

Os desastres provocados por fenômenos naturais são parte do meio ambiente. Eles afetam vidas e atividades humanas de um grande número de pessoas ao redor do mundo, sendo uma das causas consideráveis de perdas econômicas e sociais. Os desastres que a sociedade comumente chamam de “desastres naturais”, em termos gerais, estão diretamente associados com eventos climáticos extremos. Todos os dias nosso planeta experimenta inúmeras condições atmosféricas extremas que induzem a diversos “desastres naturais”, tais como as secas, enchentes, furacões, etc. Os períodos de estiagens prolongadas estão entre os mais danosos fenômenos do meio ambiente. Citando como exemplo da “força” desse fenômeno, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) estima que no último quarto do século XX desde, aproximadamente, 1967, as secas tenham afetado cerca de 1,4 bilhões de pessoas.

As secas são fenômenos naturais que se diferenciam claramente de outras catástrofes provocadas por outros fenômenos naturais por terem, normalmente, início lento, não definido, longa duração e espalhem-se, na maioria das vezes, por uma extensa área, indo muito além de limites administrativos nacionais e até mesmo internacionais. São austeras e não surgem de repente e nem destroem cidades, como enchentes e terremotos. No entanto, a mídia só as deslumbra muito tempo depois de terem iniciadas, quando os seus efeitos já prejudicaram um grande número de pessoas.

De acordo com Campos (2001) o conceito de seca está intimamente relacionado com o ponto de vista do observador. Segundo o autor embora a causa primária da seca seja a escassez, a frequência reduzida, a quantidade limitada ou a má distribuição das precipitações pluviométricas, existe uma seqüência de causas e efeitos na qual o efeito mais próximo de uma seca torna-se a causa de um outro efeito e esse efeito passa a ser denominado também de seca. Citando as mais comuns, as secas se classificam em: seca climatológica (causa primária ou elemento que desencadeia o processo); seca edáfica (efeito da seca climatológica); seca social (efeito da seca edáfica); e seca hidrológica (efeito dos baixos escoamentos nos cursos d'água e/ou do sobre-uso das disponibilidades hídricas) (NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER, c2003).

A seca climatológica refere-se à ocorrência, em um dado espaço de tempo, de uma deficiência no total de chuvas em relação aos padrões normais que determinam as necessidades. A seca edáfica (ou também conhecida como seca agrícola) tem como causas básicas a insuficiência ou distribuição irregular das chuvas e pode ser identificada como uma deficiência da umidade na zona radicular das plantas, que resulta em considerável redução da produção agrícola. A seca social é ocasionada pelas perdas econômicas da produção agrícola, causando grandes transtornos sociais como fome, migração e desagregação familiar. A seca hidrológica ou de suprimento de água, pode ser entendida como a insuficiência de águas nos rios ou reservatórios para atendimento das demandas de águas já estabelecidas em uma dada região. Essa seca pode ser causada por uma seqüência de anos com deficiência no escoamento superficial ou, também, por um mau gerenciamento dos recursos hídricos acumulados nos açudes. A variação no regime hidrológico reflete a irregularidade nas precipitações e a adaptação é tão acelerada que, em alguns casos, as reservas de água subterrânea não são reconstituídas devido à intensidade da chuva ser superior a velocidade de infiltração de água no solo. Muitas vezes o aquecimento do solo, desnudo da cobertura vegetal, é suficiente para exaurir toda a umidade através da evapotranspiração. O resultado desse tipo de seca é o

acionamento, ou colapso, em sistemas de abastecimento d'água das cidades ou de áreas de irrigação (CAMPOS, 2001; NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER, c2003).

As secas atuam principalmente sobre o setor mais fraco da economia, a agricultura de sequeiro. Os impactos desses fenômenos naturais, não poupam nem países onde existe um alto grau de tecnologia a serviço da economia agrícola. Além do mais, do ponto de vista geográfico, as secas não obedecem à fronteiras. Elas tanto podem ocorrer em regiões de climas tropicais quanto em regiões de climas temperados. Podem também ser agravadas por causas antrópicas. Na África, as secas se intensificaram ao longo do século por causa do desmatamento. Nos Estados Unidos as queimadas induzidas pela seca de 1998 na Flórida, atingiu uma área de 192.232,5 ha (475.000 acres) (Anexo A), causando um prejuízo de 500 milhões de dólares americanos. No Canadá no mesmo ano, a ocorrência de queimadas provocada pela estação seca, foi a mais forte dos últimos 25 anos (NOAA, 2002). A seca é uma ameaça natural que, cumulativamente, afeta mais povos na América do Norte do que qualquer outro perigo natural (RIEBSAME et al., 1991).

Em pleno século XXI ainda é polêmica a convivência, em qualquer parte do planeta, com os episódios do fenômeno natural chamado seca. Regiões afetadas pelas secas, em geral, apresentam variabilidades espacial e temporal nas precipitações pluviométricas e escassez de rios perenes. Outros fatores, tais como, baixa capacidade de retenção de água no solo e altas taxas evapotranspirométrica contribuem para agravar o problema. E isso é o que se verifica na região Nordeste do Brasil e que serve de exemplo para outras regiões submetidas aos efeitos das secas.

4.2. A Seca no Nordeste do Brasil

As precipitações pluviométricas representam o fator climático mais importante para as regiões tropicais. Dado que a temperatura é alta durante todo ano, as chuvas constituem o elemento climático determinante de grande parte das atividades agrícolas regionais, como no caso da região semi-árida do Nordeste do Brasil.

A região nordestina brasileira, no geral, apresenta clima quente e úmido com características de semi-árido em sua porção central-norte. Essa área caracteriza-se por altas taxas evapotranspirométricas e baixos índices de chuvas com grande variabilidade espacial e temporal intrazonal e interanual. As chuvas estão concentradas em 3 a 4 meses do ano.

No Nordeste brasileiro a questão de seca é uma situação particularmente severa no chamado “Polígono das Secas”. Essa região, instituída no final da década de 1940 e início da

década de 1950, compreende uma área de 940.000 km² sobre o embasamento cristalino, onde vivem cerca de 30 milhões de pessoas sob forte irregularidade de clima de característica semi-árida. É uma região que apresenta diversas limitações para o desenvolvimento agropecuário e sócio-econômico (CRUZ et al., 1999).

Dentre os atributos físicos que mais influenciam a vida das pessoas no Nordeste, e especialmente no semi-árido, incontestavelmente, o clima é o mais importante. Parte substancial da região sofre períodos cíclicos de estiagem que podem se prolongar por vários anos. A primeira seca com registros históricos ocorreu em 1559, quando os índios fugiram para o litoral, invadindo Salvador (a capital do país na época), por não suportarem a seca que assolava os sertões. De lá para cá, dezenas de outras estiagens se sucederam, afetando milhões de pessoas, expulsando a muitos, fragilizando a economia regional e transformando os recursos hídricos em elementos altamente estratégicos.

Embora as secas representem fenômeno recursivo sobre o Nordeste do Brasil, prever uma seca não é uma tarefa fácil. Durante séculos os sertanejos faziam (e ainda fazem) a previsão do tempo para a temporada das chuvas na região, das mais estranhas e variadas formas que se há de imaginar. Por exemplo, se não chover até 19 de março, dia de São José, é o sinal de tragédia, pois estará por vir um inevitável período de seca.

Apesar das crendices populares para a previsão das secas no semi-árido nordestino, os climatologistas, respaldados pelas observações de satélites meteorológicos e modernos computadores, dão a mão à palmatória: os sertanejos em muitas previsões têm razão. Porém, o que a grande parte da população não sabe é que as secas do Nordeste têm origem em lugares tão distantes quanto o Sudeste asiático e o círculo polar ártico. E que as correntes de ar que cruzam o Oceano Pacífico e a temperatura das águas no Atlântico norte, influenciadas pelas geleiras do Pólo Norte, determinam o ciclo das chuvas e secas no Nordeste do Brasil (SUPER..., c1998).

Os fenômenos que provocam as secas no Nordeste se estabeleceram provavelmente há 20.000 anos, no fim da última grande era glacial. O primeiro e mais importante é composto pelas áreas de baixa e alta pressão atmosférica no Pacífico equatorial, conhecido como “Circulação de Walker” (PHILANDER, 1990; SUPER..., c1998).

Na década de 1920, o inglês Gilbert Walker descobriu que o padrão meteorológico do Oceano Pacífico equatorial contém uma área de baixa pressão atmosférica sobre a Indonésia e o norte da Austrália e uma área de alta pressão no oceano, próximo à costa da América do Sul, resultado da lei física de que o ar quente tende a subir e o ar frio tende a descer. De maio a setembro, as águas quentes do Oceano Índico e do Mar da China provocam a ascensão de

um vento quente e úmido, criando o que os meteorologistas chamam de área de baixa pressão. A ascensão desse vento úmido, também chamada de convecção, leva à formação de nuvens e chuvas, no fenômeno conhecido no Sudeste asiático como monções. Livre da água, o vento viaja sobre o Pacífico a uma altura de 15 quilômetros em direção ao leste. Nesse trajeto, o vento se resfria e tende a descer sobre o oceano, próximo à costa oeste da América do Sul, criando uma área de alta pressão atmosférica. O ar de cima para baixo impede a formação de nuvens de chuvas, o que, ao longo de milhares de anos, levou ao surgimento do deserto do norte do Chile e da região de Lima, no Peru. Parte dessa coluna de ar retorna em direção à Austrália e à Indonésia, enquanto uma parcela, novamente aquecida, toma novo movimento ascendente sobre a Amazônia, provocando chuvas na região, e desce sobre o Nordeste brasileiro (PHILANDER, 1990; PORTER, 1999; SUPER..., c1998).

Mas nem sempre acontece assim. Em ciclos de três e sete anos, nos meses de setembro, outubro e novembro, por motivos que ainda não se consegue determinar com certeza, uma grande massa de água quente vinda da Austrália avança pelo Pacífico equatorial em direção ao leste além da Ilha de Taiti, no fenômeno conhecido como El Niño. A água quente cria nova zona de convecção, deslocando as chuvas do meio do Oceano Pacífico para a costa oeste da América do Sul, na altura do Peru, e levando a corrente de ar vinda do Sudeste asiático a cair diretamente sobre o Nordeste brasileiro, impedindo a formação de nuvens de chuva.

Outra influência provocada pelo El Niño é o bloqueio das frentes frias no sul do continente sul-americano pelas “correntes-de-jato”. Durante o fenômeno El Niño, com as águas quentes tomando conta de toda a extensão do oceano Pacífico, na altura da linha do Equador e produzindo gigantescas massas de ar aquecido, o excesso de ar quente aumenta sua força. Além disso, as “correntes-de-jato” passam a funcionar como verdadeiras barreiras de ar, que também impedem que as frentes frias, carregadas de chuvas, sigam seu trajeto normal em direção ao norte. As chuvas que deveriam ser distribuídas ao longo da costa leste da América do Sul acabam caindo todas num só lugar, já que as frentes frias são barradas e estacionam sobre a região entre o Norte da Argentina e o Sul do Brasil (PALMEN; NEWTON, 1969; PHILANDER, 1990; PEZZI et al., [199-]).

Apesar de sua importância, o El Niño não é o único fator determinante das chuvas no Nordeste. As chuvas no Nordeste dependem de outros fatores físicos. Elas são consequência de outro fenômeno meteorológico conhecido desde o século XVIII e chamado pelos climatologistas de Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), um anel de ar úmido que envolve a Terra próxima à linha do equador. A ZCIT oscila entre as latitudes de 10° ao norte

e 5° ao sul, a região onde os ventos alísios dos hemisférios norte e sul se encontram. Esse fenômeno também é chamado de “célula de Hadley”, devido ao meteorologista inglês George Hadley (1685-1768) que em 1735 descreveu seu funcionamento. Dependendo da localização, a ZCIT pode amenizar ou agravar as secas provocadas pelo El Niño (KAROLY; VINCENT, 1998; RIEHL, 1979; SUPER..., c1998).

As nuvens de chuva da ZCIT são alimentadas em boa parte pelo sistema de baixa pressão atmosférica da região da Terra Nova, no Canadá, próximo ao círculo polar ártico. Quando a baixa pressão é mais forte na Terra Nova, o ar úmido engrossa a ZCIT que se desloca em direção às águas mais quentes próximas ao equador, acompanhando com um pequeno atraso o movimento do Sol. Assim, quando o Sol atravessa a linha do equador no equinócio de outono do hemisfério sul, entre os dias 20 e 21 de março, a ZCIT atinge sua posição mais ao sul, com o seu centro sobre a cidade de Quixadá, a 5° de latitude sul, no sertão cearense, provocando as chuvas do dia de São José. Porém, às vezes a chuva não chega. Como o movimento da ZCIT depende da temperatura das águas no oceano, que na região equatorial varia entre 26° e 29°, uma variação de 1 a meio grau entre as águas do Atlântico norte e do sul é a diferença entre um “inverno” chuvoso ou seco. Com as águas do Atlântico norte mais frias, a ZCIT desloca-se para o sul, trazendo suas nuvens carregadas. Se as águas do Atlântico estiverem mais frias no sul, entretanto, as chuvas serão despejadas na Amazônia e sobre a Ilha de Marajó e para o nordestino será a seca (KAROLY; VINCENT, 1998; RIEHL, 1979; SUPER..., c1998).

A duração e fim de uma seca também são imprevisíveis. Porém, uma coisa a população da região semi-árida do Nordeste brasileiro sabe muito bem. Quando a seca demora, o primeiro a ser atingido é o produtor rural que vê as suas lavouras de sequeiro frustradas e o seu rebanho dizimado. Famílias inteiras procuram seus governantes a procura de alimentos e/ou de dinheiro para o êxodo. O certo é que muitos vêem a calamidade, porém poucos avaliam as conseqüências.

Assim, verifica-se que a seca é um evento extremo consideravelmente complexo. Tanto seu início quanto seu término não podem ser claramente determinados no tempo. Também, é difícil medir a severidade de uma seca, uma vez que esta é o resultado da combinação de fatores tais como duração, intensidade e extensão territorial.

As secas catastróficas que atingem periodicamente a região Nordeste do Brasil põem em destaque um problema menos agudo nos anos normais, mas sempre latente: a falta de uma organização sócio-econômica convenientemente adaptada às condições regionais. O planejamento do futuro requer uma série de medidas que permitam identificar as zonas mais

vulneráveis, organizar melhor o uso do solo e, sobretudo, educar as populações para torná-las aptas a se autoprotoger e a colaborar eficazmente nos trabalhos de convivência com a seca.

5. Degradação da Terra

Desde os primórdios da humanidade que a degradação da terra tem levado a bancarrota várias civilizações em diversas partes do mundo. O ato nômade de muitas civilizações de outrora, sempre estava relacionado com o estado em que ficavam as terras em que estas ocupavam, devido ao ato predatório do seu uso. De acordo com Oliveira (1997) o homem, como eterno modificador de ambientes, contribui decisivamente para acelerar a circulação biogeoquímica dos elementos da natureza, e em consequência, tem-se quase sempre tendência para aumentar ou reduzir a fertilidade dos solos em ecossistemas primitivos de um zonobioma.

Após a II Guerra Mundial, quando os impactos ambientais passaram a ter consequências globais, a comunidade científica mostrou-se bastante preocupada com o uso dos recursos naturais pelo homem. Diferentes correntes de opinião questionaram, e ainda questionam, os processos pelo qual o homem usa a natureza. Ficou evidente também, que a solução de muitos problemas ambientais, tal como a degradação da terra, não necessariamente era de natureza técnica, mas sim uma opção político-cultural.

Segundo Goodland (1975) "degradação do solo compreende os processos de salinização, alcalinização e acidificação que produzem estados de desequilíbrio físico-químico no solo, tornando-o inapto para o cultivo".

De acordo com a Agenda 21 (BRASIL, 1997a), "Por degradação da terra entende-se a redução ou perda, nas zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, das produtividades biológicas ou econômicas e da complexidade das terras agrícolas de sequeiro, das terras agrícolas irrigadas, das pastagens naturais, das pastagens semeadas, das florestas e das matas nativas devido aos sistemas de utilização da terra ou a um processo ou combinação de processos, incluindo os que resultam da atividade do homem e das suas formas de ocupação do território, tais como:

- I. A erosão do solo causada pelo vento e/ou pela água;
- II. A deterioração das propriedades físicas, químicas e biológicas ou econômicas do solo, e
- III. A destruição da vegetação por períodos prolongados."

Quando se tem uma ação antrópica de ocupação natural do solo, por exemplo, pela substituição da vegetação nativa, por culturas de ciclo curto, há uma alteração drástica da resistência das camadas superiores do solo às intempéries de chuvas intensas. Isso significa dizer que pode ocorrer a degradação da terra por forte erosão, que além de carrear grandes quantidades de solo que irão assorear os rios e lagos, deixará expostas as camadas subseqüentes do solo lavado, ficando estas com menos capacidade de garantir a infiltração de água que alimentarão os lençóis subterrâneos. A cobertura vegetal é uma importante aliada na preservação do solo e na manutenção de sua capacidade de retenção de água.

A falta de planejamento e de políticas públicas adequadas e continuadas muitas vezes não leva em consideração tanto o que ocorre no campo, como também na zona urbana. O desmatamento desenfreado para implantação de monoculturas ou de culturas de subsistências sem orientação técnica, o uso da pecuária extensiva ou intensiva em áreas de solos rasos, o uso da irrigação sem manejo adequado de aplicação da água, a impermeabilização das vias públicas urbanas sem drenagem adequada, a deposição irregular de lixo e entulhos, etc., promovem a degradação da terra. É por isso que é preciso que os processos mitigatórios de estiagens ou de inundações, não fiquem limitados a grandes obras, sem prever programas conservacionistas dos solos e outras medidas preventivas.

Os ciclos naturais são interdependentes de forma harmoniosa. Por exemplo, os solos e os ecossistemas que estes suportam dependem das águas, e os ecossistemas hídricos dependem dos solos. No entanto, os tomadores de decisão raramente consideram o ciclo hidrológico em sua totalidade e as grandes obras muitas vezes se destinam a combater os efeitos e não as causas. Como resultado se tem a ruptura do equilíbrio de ciclos naturais básicos com trágicas conseqüências ambientais e sociais.

Portanto, tomando como base a forma e o uso como se trata os recursos naturais, a ação antrópica normalmente condiciona a degradação da terra e como conseqüência se têm problemas inerentes à erosão e/ou salinização do solo, levando a processos de desertificação. Segundo Oliveira (1997) o solo como um sistema aberto é um ecossistema em constantes transformações, sofrendo continuamente alterações em diferentes níveis de entropia, através de processos de adição, remoção, translocação e transformações de natureza química, física, biológica e físico-química.

5.1. Erosão do Solo

A variabilidade do clima no semi-árido do Nordeste contribui para a degradação ambiental, seja pela ausência ou excesso de chuvas. Embora a degradação ambiental nessa região venha acontecendo há bastante tempo, conforme relata Cunha, E. (2002), o seu processo fica mais evidente em épocas de secas. A ação antrópica no desmatamento para a exploração da lenha na região, por exemplo, agrava drasticamente o problema. O solo raso e exposto na seca, quando chegam as chuvas torrenciais do curto período chuvoso, desagrega-o, lava-o, carreando a fina camada fértil, deixando-o a cada ano menos fértil. Isso faz com que o processo de regeneração da área fique mais lento a cada ano.

As conseqüências socioeconômicas dos processos de degradação do solo são inegáveis. O homem não percebe ou deixa se enganar que todo o processo de degradação tem início, da forma com que ele prepara e trata a terra. O preparo do solo por métodos da agricultura tradicional e o conseqüente desmatamento do solo para expansão das fronteiras agrícolas, estão entre as principais causas do processo de erosão. A erosão do solo é tão antiga quanto à própria existência do homem na terra. Trata do fenômeno de degradação e decomposição das rochas ou as modificações sofridas pelo solo devido a variações de temperatura e, principalmente à ação da água e do vento. Ou seja, é uma característica intrínseca da própria geologia do solo.

O World Bank (1978), menciona que "o desprendimento da superfície do solo pelo vento, ou pela água, ocorre naturalmente por força do clima ou do escoamento superficial, mas é, muitas vezes, intensificado pelas práticas humanas de retirada da vegetação".

Observa-se que a erosão pode ocorrer por fenômenos naturais, porém, ela também poderá ser induzida pelo homem. A ação direta do homem em modificar o meio em que vive, quebra a harmonia entre espaço ocupado e meio ambiente. Por meio de práticas que destroem o equilíbrio das condições naturais, a ação antrópica dá origem a processos erosivos do solo. Essas práticas que podem ser: o uso de culturas não adaptadas às características das terras, queimadas, desmatamento, mineração, compactação do solo pelo mau uso de máquinas, plantio feito de forma incorreta, ocupação irregular e não planejada de morros, pisoteio excessivo do gado em pastagens, etc; aceleram o processo de degradação da terra, podendo acarretar grandes prejuízos socioeconômicos, desde as atividades agropecuárias ou urbanas, até ao próprio meio ambiente.

Estima-se que no Brasil cerca de 500 a 600 milhões de toneladas de terras agrícolas são perdidas a cada ano por causa da erosão e do mau uso (BAHIA et al., 1992; BERTONI;

LOMBARDI NETO, 1990). Quanto ao agente causador, a erosão é classificada em erosão hídrica e erosão eólica.

A erosão hídrica é o mais importante agente causador da degradação do solo no Brasil e em boa parte do mundo. Naturalmente, ela tem início com as precipitações pluviométricas. Do volume precipitado, a parte que chega ao solo desintegra os agregados em partículas menores. Segundo Meier e Mannering (apud DERPSCHE et al., 1991), o impacto das gotas da chuva sobre um hectare de solo, provoca uma energia cinética correspondente a uma energia aproximada de 50 toneladas de dinamite. A quantidade de solo desestruturado aumenta com a intensidade e duração da precipitação e da velocidade e tamanho das gotas, provocando o carreamento das partículas menores. Além das partículas de solo em suspensão, o excesso de água que escoar pela superfície, também transporta a matéria orgânica e os nutrientes, causando assim enormes perdas na produção agropecuária.

Os principais tipos de erosão hídrica são: erosão laminar, erosão em sulcos e erosão em voçorocas.

A erosão laminar e a erosão em sulcos são as formas de erosão mais frequentes. A erosão laminar é a fase inicial da erosão hídrica e está associada ao escoamento de uma pequena lâmina de água sobre a superfície do terreno. Consiste no carreamento de uma camada muito fina da superfície do solo. É a forma mais perigosa de erosão, pois consome o solo quase imperceptivelmente e quando se faz notar, ao ser perceptível o descobrimento das raízes das plantas, já atingiu um grau muito elevado (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990; HUDSON, 1995).

A erosão por sulcos consiste na formação de valas ou sulcos no terreno, devido a concentração do escoamento superficial. É uma erosão facilmente percebida que provoca o carreamento das reservas de matéria orgânica e de minerais do solo, causando grandes perdas no rendimento das culturas. Em estágios mais avançados favorece o aparecimento de voçorocas (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990; HUDSON, 1995).

A erosão por voçorocas ocasiona a divisão das áreas, pois apresenta-se na forma de sulcos com profundidade superior a 0,30 m e largura superior a 1,00 m. Aparecem geralmente nos terrenos arenosos e porosos e em estágios avançados são de difícil recuperação (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990; HUDSON, 1995).

A erosão eólica ocorre quando se têm ventos fortes em épocas secas. De acordo com Pruski (1996), consiste no transporte de partículas de solo pela ação do vento, revestindo-se de maior importância nas regiões planas com baixa precipitação, alta incidência de ventos e pouca vegetação para proteger o solo. Os requisitos básicos para a sua ocorrência são:

velocidade do vento a 0,30 m acima da superfície do solo ser superior a 18 km.h^{-1} ; e, solo sem vegetação e ao mesmo tempo, liso, solto, seco e finamente granulado (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990; HUDSON, 1995).

Em termos gerais, os principais problemas causados pela erosão são: perda de solo pelo arraste de partícula, acarretando queda na produtividade; assoreamento dos cursos d'água (nascentes, córregos e rios); contaminação nas águas por agroquímicos (agrotóxicos e fertilizantes químicos) que são arrastados com partículas do solo; e desmoronamento de encostas e taludes (degraus com inclinação determinada para conter a encosta) ou abertura de valetas.

5.2. Salinidade

A degradação da terra também se dá pela excessiva concentração de sais no solo. A salinidade do solo é uma das maiores causas para a perda da produtividade agrícola no mundo, particularmente em áreas irrigadas. A movimentação de sais no perfil do solo e a sua possível acumulação na superfície estão associadas com a concentração salina nas águas superficiais e subsuperficiais (AYERS; WESTCOT, 1999; OLIVEIRA, 1997).

Ayers e Westcot (1999) comentam que existe problema de salinidade quando os sais se acumulam na zona radicular das culturas a tal concentração, que ocasiona perdas na produção. O rendimento das culturas diminui quando o teor de sais na solução do solo é tal que não permite que as culturas retirem água suficiente da zona radicular provocando, assim, estado de escassez de água nas plantas, por tempo significativo.

O problema é mais preocupante em solos argilosos devido a dificuldade inerente a estes da água passar através dos seus poros e remover o sal da zona radicular das plantas. O teor de argila no solo afeta a capacidade de adsorção de íons, a qual irá influenciar nas propriedades físico-hídricas do mesmo. Entretanto, solos argilosos ainda são muito atrativos para o desenvolvimento da agricultura irrigada devido ao seu grande potencial para a produção de culturas (ARMSTRONG et al., 1996; KOVDA et al., 1973).

Os sais que podem provocar problemas de salinidade em determinada área são de três formas: sais solúveis; cátions trocáveis; e minerais ligeiramente solúveis. Os sais solúveis, como o próprio nome diz, são aqueles sais dissolvidos em água e facilmente transportados pela água no solo (solução do solo). São, na maioria dos casos, dissociados a nível de íons. Os principais íons carregados positivamente (cátions) são: sódio, cálcio e magnésio. Esses cátions são balanceados na solução por íons carregados negativamente (ânions), principalmente por:

cloretos, sulfatos, carbonatos e bicarbonatos. Cátions trocáveis são aqueles capazes para a troca na solução do solo. Ou seja, o material sólido coloidal no solo, que incluem as partículas de argila e a matéria orgânica, usualmente tem uma carga elétrica negativa, a qual pode ser neutralizada pela adsorção de cátions na superfície coloidal. Geralmente o cálcio é o mais comum cátion adsorvido no complexo de troca nos solos para tornar as partículas de argila estáveis. Por outro lado, altos níveis de sódio adsorvido tende a fazer com que as partículas de argila fiquem instáveis (ARMSTRONG et al., 1996; OLIVEIRA, 1997).

A estabilidade do solo é particularmente importante durante a sua recuperação. Quando o solo apresenta sódio em excesso no complexo de troca, dar-se o nome de processo pedogenético da sodificação, imprimindo ao solo o caráter alcalino. Segundo Oliveira (1997), para que o sódio acumule no perfil do solo, é preciso que o mesmo apresente uma drenagem deficiente e que a taxa de evapotranspiração da área seja elevada.

Um solo salino ou salino-sódico pode apresentar uma variabilidade espacial e temporal devido a vários fatores, tais como: práticas agrícolas; propriedades físico-hídricas do solo, por exemplo, permeabilidade; chuvas; profundidade do lençol freático; taxa de evapotranspiração; e teores de sais na água subterrânea.

Em regiões de clima árido e semi-árido, as águas superficiais e subsuperficiais poderão conter expressiva concentração de sais solúveis, tornando-as, muitas vezes, impróprias ao uso agrícola. A qualidade da água superficial depende do contato desta com as partículas, substâncias e impurezas que compõem o solo (FILGUEIRA et al., 1998). A sua composição também pode ser alterada sob influência do índice de precipitação pluviométrica e da taxa de evaporação em uma dada região. Isso ocorre quando a taxa de precipitação é menor do que a taxa de evaporação, no qual se tem a ascensão de sais por capilaridade, das águas subterrâneas para a superfície (AYERS; WESTCOT, 1999; LEPRUM, 1983; SHALHEVET; KUMBUROV, 1976;).

A concentração de íons dissolvidos nas águas subterrâneas está relacionada com vários fatores: de ordem natural, relacionado diretamente com litologia do aquífero, tais como, o tempo de residência da água nos reservatórios, a composição geológica do solo, o tipo de aquífero (confinado ou não) e a profundidade; e os ligados à atividade do homem, tais como, a falta de manutenção das fontes de água (poço, por exemplo), o tipo de exploração da fonte de água (se intensiva ou não), principalmente de aquíferos pouco profundos, entre outros (AUDRY; PASSERAT DE SILANS et al., 1998; SUASSUNA, 1995).

5.3. Desertificação

Uma grande polêmica ainda nos dias de hoje quanto a degradação da terra, diz respeito à desertificação.

Apesar de que nos últimos decênios, ter havido um alerta maior quanto a degradação ambiental e suas conseqüências ecológicas e socioeconômicas, os problemas inerentes a processos de "desertificação" já eram mencionados por Platão, quatro séculos antes de Cristo. Platão responsabilizava a interferência do homem com o desaparecimento dos bosques, nas inundações e na perda de solo pela ação das águas, na degradação na zona mediterrânea (MIDDLETON, 1991). No Brasil, no princípio do Século XX, Cunha, E. (2002) comenta a ação do homem no semi-árido como um agente geológico notável. Segundo o autor, não raro este reage brutalmente sobre a terra, assumindo em todo o decorrer da história, o papel de um terrível fazedor de desertos devido às queimadas e o desmatamento da caatinga. Isto teve início por um desastroso legado indígena, pois na agricultura primitiva, o fogo era um instrumento fundamental. Depois veio o colonizador europeu e copiou o mesmo proceder, além de adotar, fora da estreita faixa canavieira, o regime francamente pastoril. Segundo ainda Cunha, E. (2002), embora o mesmo ainda não tenha criado aquelas condições climáticas de desertos, mais precisamente no começo do Século XVII, nos sertões abusivamente sesmados, a cada dia o vinha agravando-as, abrindo enormes campos de pastos sem divisas, escarificando-a nas explorações a céu aberto, degradando-a e corroendo-a com as água selvagens das torrentes.

Além de constatar e preocupar-se com esse problema, Cunha, E. (2002) propõe medidas mitigatória, de como se extinguir o deserto, em particular com relação as chuvas torrenciais, citando a experiência do império romano na região que atualmente compreende o país Tunísia. Em plena zona desértica, aquele povo conseguia ter uma boa produção agrícola, devido a construção de pequenas represas sobre fortes correntezas, além de diminuir a erosão do solo e melhorar o clima local.

Desde outrora a comunidade científica já se preocupavam com os problemas inerentes à desertificação, porém de forma isolada. Entretanto, a desertificação só passaria a preocupar a comunidade internacional a partir da década de 70, devido a grande seca ocorrida no Sahel africano (regiões periféricas do Saara) que provocou um forte impacto econômico, social e ambiental nessa região. Enquanto o mundo tomava conhecimento de que a miséria e a emigração de milhares de africanos crescia, concluía-se que algo mais profundo que uma pausa no regime pluviométrico, tipicamente baixo nessa região, estava acontecendo.

Pesquisadores especializados em desertos africanos chegavam a conclusão de que, as raízes dessa calamidade ecológica estavam relacionadas nos padrões econômicos e sociais, incompatíveis com as limitações ambientais daquela área, podendo mesmo ocorrer ou já estar ocorrendo em outros lugares. Desde esse tempo, o interesse pelo fenômeno cresceu bastante, de modo que em 1977, a Organização das Nações Unidas promoveu em Nairobi, Quênia, uma conferência internacional sobre desertificação (ECKHOLM; BROWN, 1977; GOUDIE, 2000; MIDDLETON, 1991; SUETERGARAY, 1996).

A criação do termo “desertificação” é atribuída ao pesquisador Aubréville (1949) em fins dos anos 40, para caracterizar áreas que estavam ficando “parecidas com desertos” ou desertos que estavam se expandindo. Segundo este pesquisador, de acordo com as suas observações na África, a desertificação seria a regressão da floresta equatorial devido à ação do homem, resultando na exposição do solo, na erosão hídrica e eólica e na conversão de terras biologicamente produtivas em desertos. Vários outros estudiosos atribuíram à desertificação a outros processos quer sejam de natureza natural, quer sejam aqueles induzidos pelo homem (ECKHOLM; BROWN, 1977). Porém, foi na “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento” realizada no Rio de Janeiro em 1992 (também conhecida como ECO-92), durante a negociação do documento da “Agenda 21” e da “Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos Países afetados por Seca e/ou Desertificação, particularmente na África”, que, do ponto de vista prático, muitas polêmicas quanto à desertificação foram resolvidas. Conforme acordo firmado entre os países participantes dessa discussão, os processos de desertificação foram atribuídos simultaneamente a atividades humanas (mau manejo dos recursos naturais) e a fatores climáticos, como as secas (BRASIL, 2000). É o que diz López-Bermúdez (1996) ao afirmar que a desertificação se interpreta como uma diminuição irreversível, ao menos a escala temporal humana, dos níveis de produtividade dos ecossistemas terrestres, como resultado da sobreexploração, uso e gestão inapropriada, dos recursos naturais e ambientes fragilizados por aridez e secas.

No México a SUBSECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (1978) definiu a desertificação como sendo as "alterações ecológicas que despojam a terra de sua capacidade de sustentar as atividades agropecuárias e a habitação humana".

As Nações Unidas no Capítulo 12 da Agenda 21, por sua vez definiu a desertificação como sendo “a degradação do solo em áreas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, resultante de diversos fatores, inclusive de variações climáticas e de atividades humanas” (BRASIL, 1997a).

Em termos mundiais, cerca de 100 países, que contém regiões áridas, semi-áridas e subúmidas (aproximadamente, 1/3 de toda a superfície do planeta), podem ser afetados direta ou indiretamente pela desertificação (BRASIL, 2000). No Brasil a zona semi-árida na região Nordeste é a que apresenta problemas sérios de degradação ambiental, sujeita a problemas de desertificação. Ab'Sáber (1974) chama atenção que em certas regiões do semi-árido brasileiro devido as altas temperaturas médias e forte incidências de anos secos, poderiam ser classificadas como climas semi-áridos rústicos até a desérticos moderados. Não obstante, de acordo com Brasil (1998b) freqüentemente, têm sido identificados processos de degradação ambiental em outras partes do País, como é o caso do já conhecido fenômeno de Alegrete, no estado do Rio Grande do Sul, dos fortes processos erosivos que ocorrem no Paraná, São Paulo, Rondônia e no Jalapão, estado do Tocantins. São áreas que reconhecidamente apresentam um quadro grave de deterioração ambiental.

No semi-árido brasileiro as principais manchas de desertificação, também chamados de “núcleos de desertificação”, englobam regiões de cinco estado nordestinos: Cabrobó (Pernambuco), Cariri (Paraíba) (MORAES NETO, 2003; MOURA, 2003), Seridó (Rio Grande do Norte e Paraíba) (SILVA, E., 2002; MORAES NETO, 2003), Alto Sertão da Paraíba (ARAÚJO, 2002; MORAES NETO, 2003), Irauçuba (Ceará) e Gilbués (Piauí). Os tratos culturais inadequados e o excesso de pressão antrópica nessas regiões, vêm causando um processo de desertificação crescente, atingindo, aproximadamente, cerca de 181.000 km² (BRASIL, 1998b).

As principais causas da desertificação das zonas áridas são o uso excessivo ou o uso inapropriado dos recursos da terra, agravadas pelos constantes períodos de seca (AB'SÁBER, 1977). São vários os usos nocivos ao ambiente: uso intensivo dos solos tanto na agricultura moderna, quanto na tradicional; cultivo em terras inapropriadas (pendentes, ecossistemas e matas remanescentes, etc); pecuária extensiva; desmatamento em áreas com vegetação nativa, áreas de preservação, margens de rios, etc.; práticas inapropriadas de irrigação, particularmente sem o uso correto de sistemas de drenagem; e, mineração.

Entretanto, deve-se lembrar que todas as causas apresentadas anteriormente estão inseridas em um contexto atual onde: as populações das regiões semi-áridas estão entre as mais pobres do mundo; as tecnologias utilizadas não se adequam, em muitos casos, à restrições de recursos naturais características dessas áreas; a inserção das regiões secas aos mercados nacionais e internacionais vem estimulando a super-exploração dos recursos dentro de sistemas produtivos tradicionais e com baixo nível tecnológico (GOUDIE, 2000; LÓPEZ-BERMÚDEZ, 2001).

As conseqüências da desertificação podem ser divididas em quatro grandes grupos: sociais; econômicas e institucionais; urbanas; e, recursos naturais e clima (BRASIL, 2000).

Sociais: abandono das terras por parte das populações mais pobres (migrações); diminuição da qualidade de vida; aumento da mortalidade infantil; diminuição da expectativa de vida da população; e, desestruturação das famílias como unidades produtivas.

Econômicas e institucionais: queda na produção e produtividade agrícolas; diminuição da renda e do consumo das populações; desorganização dos mercados regionais e nacionais; desorganização do estado e inviabilização de sua capacidade de prestação de serviços; e, instabilidade política.

Urbanas: crescimento da pobreza urbana devido às migrações; desorganização das cidades; aumento do desemprego; aumento da marginalidade; e, aumento da poluição e problemas ambientais urbanos.

Recursos naturais e clima: perda de biodiversidade (fauna e flora); perda de solos por erosão; diminuição da disponibilidade efetiva de recursos hídricos devido ao assoreamento de rios e reservatórios; aumento das secas edáficas por incapacidade de retenção de água dos solos; e, aumento de pressão antrópica em outros ecossistemas.

Assim, observa-se que a ação antrópica é a principal causadora da desertificação e que essa atividade também, pode provocar transformações sobre o clima, havendo uma reciprocidade da influência de ambos. Além disso, têm-se como fatores responsáveis pelo estresse ambiental e, conseqüentemente, o início do processo de desertificação, a elevada densidade populacional, o superpastoreio, a agricultura predatória e a mineração em grande escala. Portanto, estudar a desertificação significa estar diante de uma série de conceitos e técnicas de um vasto campo científico, exigindo a prática da inter-trans-disciplinaridade.

O que tem sido feito institucionalmente para deter o avanço do fenômeno da desertificação, foi a criação do Plano de Ação de Combate à Desertificação (PACD), durante a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação, realizada em 1977 em Nairobi, Quênia, com o objetivo de desenvolver ações em âmbito mundial, com a adesão voluntária de países que participaram do evento.

O governo brasileiro, por meio do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA) e da Agência Brasileira de Cooperação (ABC), propos um acordo técnico com o "Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)" para preparar o "Plano Nacional de Combate à Desertificação (PNCD)", tendo a Fundação Grupo Esquel-Brasil (FGEB) a incumbência de preparação e implementação das ações, contando ainda com o apoio da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a

Alimentação (FAO) e do "Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)". Pelo que se sabe nenhuma ação do PNCD foi feita até o momento. No entanto, desde 1996 o MMA vem articulando outras ações para enfrentar a desertificação. O MMA vem atuando em projeto de dessalinização e prevenção da salinização dos solos, no fortalecimento da comunicação e no fluxo de informações sobre a desertificação na "Rede de Informação e Documentação em Desertificação (REDESERT)" e, no apoio aos núcleos de desertificação, no tocante à organização e capacitação institucional. Vale lembrar que todas essas iniciativas tem tido a cooperação de vários organismos regionais e nacionais (BRASIL, 1998a; BRASIL, 1998b; BRASIL, 2000).

O papel dos governos é de fundamental importância nos esforços de combate a desertificação. A Agenda 21 destaca que para combater os problemas relacionados com a desertificação, os Estados devem: adotar um plano de gerenciamento de uso do solo e utilização de águas potáveis; acelerar programas preestabelecidos para o reflorestamento e gerenciamento ambiental; encorajar e estimular os programas alternativos de energia e antidesertificação; capacitar a população rural com programas de irrigação, agrodesevolvimento, conservação da água e do solo e melhorar as condições de vida da zona rural (BRASIL, 1997a).

Assim, de acordo com López-Bermúdez (1996) a avaliação da desertificação, como fenômeno de crises ambientais, uma vez que se trata de uma ruptura do equilíbrio homem-meio ambiente, é necessária e está mais do que nunca justificada, porque hoje se têm conhecimentos mais precisos sobre a sua natureza; suas causas; seus mecanismos; suas conseqüências e dos meios que se podem dispor para evitá-los ou remediá-los, quando o estado de degradação dos ecossistemas não tenha ultrapassado a níveis críticos.

5.4. Inundações

As inundações são outras formas de degradação do solo. As inundações ou enchentes são quantidades de água acima do normal que cobrem áreas paulatinamente ou de forma repentina e violenta. São fenômenos que também causam no mundo, grandes impactos, muitas vezes catastróficos, para numerosas populações.

As condições meteorológicas e hidrológicas propiciam a ocorrência de inundações. Rengifo (1991) comenta que sua origem se deve a vários fatores, segundo as características do lugar. Segundo o autor entre os principais fatores tem-se:

- Chuvas torrenciais e furacões sobre terrenos que não tem um bom sistema de drenagem ou de evacuação de águas;
- Ruptura e/ou desborde de represas, instaladas nas partes superiores dos cursos de água;
- Desbordes nas bacias fluviais, ruptura e/ou colapso dos muros de contenção ou de reguladores que protegem as áreas ribeirinhas;
- Ocorrência dos fluxos torrenciais como “huaicos” (fluxos torrenciais constituídos por uma mistura de materiais de detritos heterogêneos, predominantemente, de limo argiloso e fragmentos de rocha de diferentes tamanhos, e água que se desloca ao longo de uma “quebrada seca”) e seu rápido situação sobre planícies de inundações;
- Surgimento de águas subterrâneas em depressões topográficas que não contam com drenagem;
- Maremotos e ondas ciclônicas oceânicas que se situam sobre as costas baixas;
- Obstrução dos leitos fluviais por deslizamento de terras ou bancos de gelo e rochas.

Os efeitos das inundações são os mais diversos. Vão desde a “lavagem” de ruas ou de estradas até a destruição de uma comunidade inteira.

O desenvolvimento histórico da utilização de áreas livres explica os condicionamentos urbanos hoje existentes. Devido à grande dificuldade de meios de transporte no passado, utilizava-se o rio como a via principal. As cidades se desenvolveram às margens dos rios ou no litoral. Pela própria experiência dos antigos moradores, a população procurou habitar as zonas mais altas, onde o rio dificilmente chegaria. Com o crescimento desordenado e acelerado das cidades [...] as áreas de risco considerável, como as várzeas inundáveis, foram ocupadas, trazendo como consequência prejuízos humanos e materiais de grande monte. (GOLDENFUM; TUCCI, 1996).

Ainda segundo Goldenfum e Tucci (1996): “[...] quando a frequência das inundações é baixa, a população ganha confiança e despreza o risco, aumentando significativamente o investimento e a densificação nas áreas inundáveis”.

Compreender o comportamento meteorológico de uma dada região, ajuda na previsão de inundações. Porém, o grande número de fatores envolvidos nos fenômenos meteorológicos e à interdependência dos processos físicos a que a atmosfera terrestre está sujeita, dificulta a sua previsão.

Quanto às condições hidrológicas que produzem a inundação, Goldenfum e Tucci (1996) comentam que estas podem ser naturais ou artificiais. As condições naturais são aquelas cuja ocorrência pela própria área, tais como, relevo, tipo de precipitação, cobertura vegetal e capacidade de drenagem. As condições artificiais são aquelas provocadas pela ação antrópica, tais como, obras hidráulicas, urbanização, desmatamento, reflorestamento e uso agropastoril do solo.

6. Uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) no Estudo de Mudanças Ambientais

As relações de convívio do homem com a natureza, cada vez mais lhe exigem uma conduta harmoniosa com o meio ambiente, pois dele são extraídos os elementos naturais para a sua existência. Para atuar sobre o mundo real e dele extrair o seu sustento e explorar as suas riquezas, o homem precisou se aperfeiçoar em tecnologias e conhecimentos que pudessem tratar as entidades ambientais, não somente do ponto de vista de suas origens e funções, mas também de suas localizações, formas, distribuições, escala, limites, etc. Isso quer dizer que essas entidades ambientais necessitam também serem vistas e analisadas com atributos de expressão espacial (MENESES, 1998).

A noção de informação espacial está relacionada à existência de objetos com propriedades, as quais incluem a sua localização no espaço e a sua relação com outros objetos (de natureza topológica, métrica e/ou direcional). Isso demonstra que as informações espaciais são requisitos importantes e necessários para o controle e ordenação das ocupações das unidades físicas do meio ambiente.

Dentre as técnicas mais eficientes disponíveis, passíveis de tratamentos automatizados, têm-se os sistemas de informações geográficas (SIGs).

6.1. Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Meneses (1998) define SIG como um sistema destinado ao tratamento automatizado de dados georreferenciados. Para Burrough (1986) um SIG é definido como um poderoso conjunto de ferramentas para colecionar, armazenar, recuperar, transformar e exibir dados espaciais referenciados ao mundo real. Esse sistema manipula dados de diversas fontes e formatos, dentro de um ambiente computacional ágil e capaz de integrar as informações espaciais temáticas e gerar novos dados derivados dos originais. Então se pode assim dizer que um SIG nada mais é do que um instrumento computacional do geoprocessamento.

A tecnologia de geoprocessamento consiste em uma disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas. Os dados tratados em geoprocessamento têm como principal característica a diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados. Essa tecnologia engloba dois aspectos importantes: a expressão espacial dos entes envolvidos (ou de seus atributos) e abrangência ampla da tecnologia, reunindo a coleta, o tratamento, as aplicações e o próprio desenvolvimento das ferramentas e sistemas utilizados. E dentre essas ferramentas e sistemas, têm destaque os SIGs, pois tratam, especificamente, da questão da análise espacial de dados geográficos (ASSAD; SANO, 1998).

Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e em uma projeção cartográfica qualquer. Devido à sua ampla gama de aplicações, onde estão incluídos temas como agricultura, floresta, cartografia, etc, um SIG de acordo com Câmara e Medeiros (1998) pode ser usado:

- a) Como ferramenta para produção de mapas temáticos;
- b) Como suporte para análise espacial de fenômenos; ou,
- c) Como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Pode-se assim dizer que as três visões apresentadas anteriormente são antes convergentes que conflitantes e refletem, a importância do tratamento da informação geográfica dentro de uma instituição. Em outras palavras, isso mostra uma perspectiva interdisciplinar de sua utilização.

Resumidamente, as principais características de SIGs, são (CÂMARA; MEDEIROS, 1998):

- a) Integrar, em uma única base de dados, as informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno; e
- b) Oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e “plotar” conteúdo de dados georreferenciados.

6.2. Aplicações de SIG no Estudo dos Impactos das Secas

A literatura abordando aplicações de geoprocessamento é muito vasta, pois em seu universo temos o sensoriamento remoto, a cartografia, os sistemas de posicionamento global, etc. De acordo com Câmara e Medeiros (1998) o termo geoprocessamento denota uma disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas para o tratamento de informações geográficas.

O monitoramento ambiental é um tradicional cliente e alvo de programas de geoprocessamento em todo mundo em função, tanto das grandes áreas territoriais enfocadas, quanto devido ao dinamismo necessário para que se possa exercer um controle e o próprio planejamento eficaz. Esses programas podem ser aplicados das mais variadas formas, por exemplos: na detecção de mudanças através de análise de imagens multitemporais de satélites; na classificação dos tipos de cobertura vegetal de uma região; na avaliação de impacto ambiental pela intervenção antrópica; etc.

No contexto do uso do geoprocessamento, o desenvolvimento de um SIG específico para o estudo de áreas afetadas por secas cíclicas, por exemplo, em muito tem a contribuir para a tomada de decisão nos diversos segmentos da sociedade como um todo.

O planejamento estratégico de SIGs para o estudo dos impactos das secas, deve buscar respostas para os mais diversos propósitos que afligem as regiões afetadas por estas. Na sua implantação, perguntas do tipo, por exemplos, “aonde queremos chegar?” significa “a que tipo de SIG queremos chegar?” e “como chegar lá?” equivale a “qual a melhor estratégia de implantação?”. Respondendo tais perguntas, há uma melhor flexibilidade para o banco de dados que se deseja formar em atingir determinados objetivos.

Em qualquer atividade para a aplicação de um SIG, antes de tudo, é necessário formar um banco de dados. O banco de dados é a parte mais importante e delicada de um SIG. É também a mais onerosa quer seja do ponto de vista de aquisição dos dados, quer seja pela ótica de estruturação, que exige bastante tempo de estudos e planejamento por parte de pessoas muito bem treinadas. Uma base de dados desatualizada, inconsistente e desestruturada, compromete todo o trabalho, quando não leva a resultados desastrosos. Assim, segundo Medeiros e Pires (1998) o banco de dados “é um conjunto de arquivos estruturados de forma a facilitar o acesso a conjuntos de informações que descrevem determinadas entidades do mundo”.

São partes de um banco de dados de SIG para o estudo dos impactos das secas: mapas cartográficos; mapas de solos, mapas de declividade; mapas de vegetação; mapas de uso do solo; imagens de sensores remotos; dados estatísticos da região afetada; etc.

Os SIGs aliados aos produtos de sensores remotos são duas ferramentas muito freqüentemente utilizadas para o tratamento e gerenciamento do espaço físico geográfico. Produtos de sensoriamento remoto, como imagens digitais de satélites e fotografias aéreas, capturam importantes informações do contexto espacial envolvente do local de estudo. Imagens digitais, tratadas por métodos computacionais em “software” especiais, fornecem informações para a elaboração de mapas temáticos como o de uso de cobertura do solo, por exemplo, que é um dos mais visíveis em áreas atingidas pelas secas.

Para o desenvolvimento do banco de dados de um SIG para o uso em áreas afetadas por secas, antes de tudo é preciso que a comunidade de maneira geral esteja de acordo com o propósito que se deseja alcançar com o uso deste: fonte de estudos e pesquisas para a mitigação da seca. Diante disto, alguns critérios devem estar presentes nos anseios da população que convive com o desastre natural seca, dentre outros:

- a) Estabelecer estratégias e prioridades no quadro dos seus planos e/ou políticas de desenvolvimento sustentável para a mitigação dos efeitos da seca;
- b) Dar a devida prioridade à mitigação dos efeitos da seca, alocando recursos adequados de acordo com as circunstâncias e capacidades;
- c) Levar em consideração os aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos dos processos de seca para adotar uma abordagem integrada destes; e
- d) Integrar também as estratégias ações para a erradicação da pobreza com o intuito de preparar a população para a prevenção da seca e para a mitigação dos seus efeitos.

As prefeituras são em potencial as que deveriam usar um SIG para esse propósito, pois elas são o nível administrativo mais próximo do cidadão. Porém, o uso de SIG em prefeituras é marcado por algumas características que nem sempre são encontradas nas outras áreas de aplicação:

- a) Complexidade potencial da base de dados;
- b) Multidisciplinaridade inerente às aplicações;
- c) Grande variedade de aplicações;
- d) Necessidade de integração com sistemas de informação existentes;
- e) Oportunidades de compartilhamento de informações e de esforços de aquisição;

- f) Oportunidades de distribuição de informações, gerando receita via comercialização ou fomentando o desenvolvimento econômico via acesso simples e barato; e
- g) Necessidade de atendimento a peculiaridades locais, tais como o conjunto de leis e posturas municipais.

Portanto, verifica-se que o processo de implantação de SIG em uma prefeitura é um processo delicado, devido à diversidade de caminhos que pode existir. Não há fórmula mágica e, bons resultados somente poderão ser atingidos, utilizando uma mistura de conhecimentos teóricos, experiência prática, recursos tecnológicos, recursos financeiros, coragem, empenho, dedicação, competência e vontade política. Entretanto, uma coisa é certa o uso de SIG está no futuro de qualquer administração municipal séria. Ninguém melhor do que um bom administrador público para saber o valor da informação precisa, disponível de forma eficiente no momento estrategicamente correto, para a tomada de decisões envolvendo cada vez os mais escassos recursos públicos.

Para efeito ilustrativo, com o uso de SIGs podemos ter mapas temáticos que poderão informar, entre outros: uso da terra temporalmente em séries históricas de secas; o meio físico de áreas atingidas pelas secas em diversas classes de declividades para o estudo de erosão; uso da terra com agrupamento de classes; áreas de incidências de doenças epidemiológicas provocadas por períodos de secas; incidências de precipitações pluviométricas espacial e temporalmente; unidades de capacidades de uso do solo; recursos hídricos disponíveis; frequência de ocorrência de secas; em períodos pré-estabelecidos; estimativa do número máximo de dias sem chuvas semanal, mensal e anual para diversos períodos de retorno; espacialização da disponibilidade hídrica climática potencial; espacialização das condições de plantio; etc.

Deve-se salientar que um SIG por si só não ameniza os impactos causados pelas secas. Este deve estar inserido em um projeto de convivência com a seca. Ou seja, os benefícios à sociedade não são resultantes apenas do uso de SIGs, mas sim do projeto como um todo. O SIG é uma ferramenta para viabilizar o projeto.



CAPÍTULO 4
EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS)



FOTOS: SOUSA, ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

CAPÍTULO 4 EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL (ENOS)

1. O Fenômeno ENOS

Durante a década de 20 vários cientistas da América do Sul estavam ocupados documentando os efeitos locais do aquecimento da água da superfície do mar do oceano Pacífico, nas proximidades da costa do Peru e do Equador, fenômeno este conhecido por El Niño. O cientista britânico Sir Gilbert Walker se encontrava realizando um trabalho na Índia, tratando de encontrar a forma para prever as monções na Ásia. Sir Gilbert Walker proporcionou um importante dado concernente a El Niño, quando descobriu que as pressões do ar ao nível do mar no Oceano Pacífico Sul subiam e baixavam entre dois padrões bem diferenciados. Na fase de “índice alto” referido como a “Oscilação do Sul”, a pressão é mais alta a leste do Taiti do que mais a oeste, a cerca de Darwin (norte da Austrália). A diferença da pressão leste-oeste ao largo da linha do equador, também chamada de “Índice de Oscilação Sul”, faz com que o ar superficial flua em direção oeste. Quando a atmosfera troca à fase para “índice baixo”, os barômetros sobem a oeste e caem a leste, mostrando uma redução e inclusive uma reversão da diferença de pressão entre Darwin e Taiti. O aplanamento do sobe e desce faz com que os ventos superficiais de leste se debilitem e se retraiam até o oriente (CUNHA, G., 2000; GLANTZ, 1998; PHILANDER, 1990; WALLACE; VOGEL, 1994; WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, c1999).

Ao final dos anos 60, o cientista norueguês, Dr. Jacob Bjerknes, introduziu outra peça importante no quebra-cabeça El Niño. Este cientista publicou uma compreensível descrição do ciclo de “vida” das tormentas em latitudes temperadas. Ele foi o primeiro a observar a conexão entre as temperaturas mornas da superfície do mar, aos débeis ventos de leste e as fortes chuvas que acompanham o “índice baixo”. O descobrimento de Dr. Jacob Bjerknes conduziu o reconhecimento de que as águas mornas do fenômeno El Niño e o sobe e desce de pressão da Oscilação do Sul de Sir Gilbert Walker, são o mesmo fenômeno que hoje é chamado de fenômeno ENOS. Dr. Jacob Bjerknes descreveu um padrão de circulação do ar para todo o Oceano Pacífico o que denominou de “Circulação de Walker”, em homenagem ao cientista Sir Gilbert Walker. Segundo essa descrição o ar situado sobre as águas frias do Oceano Pacífico oriental, era demasiadamente denso para ascender o suficiente alto e permitir que o vapor de água se condensasse e formassem nuvens e gotas de chuva, permanecendo sobre algumas zonas desérticas do Peru e Equador. Essas zonas desérticas começavam

distantes da costa, onde o ar denso e frio também criava uma região de alta pressão de ar. A alta pressão nesse e a baixa pressão sobre as águas mais quentes do oeste (uma grande diferença de pressão no plano de Sir Gilbert Walker) provocavam o ar a soprar em direção oeste, gerando e reforçando os constantes ventos alísios equatoriais. Os ventos absorviam a umidade do oceano à medida que se deslocaria em direção ao Pacífico ocidental. Ali o ar úmido e quente ascendia, se condensavam e, a continuação, descendia em forma de fortes chuvas (monções) que nutriam as selvas da Nova Guiné e Indonésia. Dr. Jacob Bjerknes reconheceu que durante as condições de El Niño, quando as águas próximas ao norte do Peru são mais quentes que o normal e em consequência, a pressão do ar da superfície é mais baixa, a diferença de pressão entre leste e oeste diminuía, assim como os ventos alísios que sopram em direção oeste. À medida que a intensidade dos ventos diminuía, o ar úmido e quente ascendia sobre o Pacífico central em lugar do oeste, desaparecendo as monções da Índia e Indonésia e provocando temporais de chuvas nas costas ocidentais das Américas do Norte e Sul (GLANTZ, 1998; KILADIS, 1997; WALLACE; VOGEL, 1994; WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, c1999) (Figuras 10).

O fenômeno ENOS, tecnicamente, é uma perturbação climática que se caracteriza por anomalias no padrão de temperatura da superfície do Oceano Pacífico tropical que ocorre, simultaneamente com anomalias no padrão de pressão atmosférica (GLANTZ et al., 1991; MAUNDER, 1992). Possui duas fases: uma chamada de fase quente ou El Niño e Índice de Oscilação do Sul negativo, que é caracterizada pela elevação acima do normal da temperatura da superfície do mar da região leste do Pacífico tropical junto com a ocorrência de pressões atmosféricas abaixo do normal no Taiti e acima do normal em Darwin; e outra chamada de fase fria ou La Niña e Índice de Oscilação do Sul positivo, cujo comportamento dessas variáveis (temperatura da superfície do oceano e pressão atmosférica) é o inverso (GLANTZ et al., 1991; MAUNDER, 1992; WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, c1999).

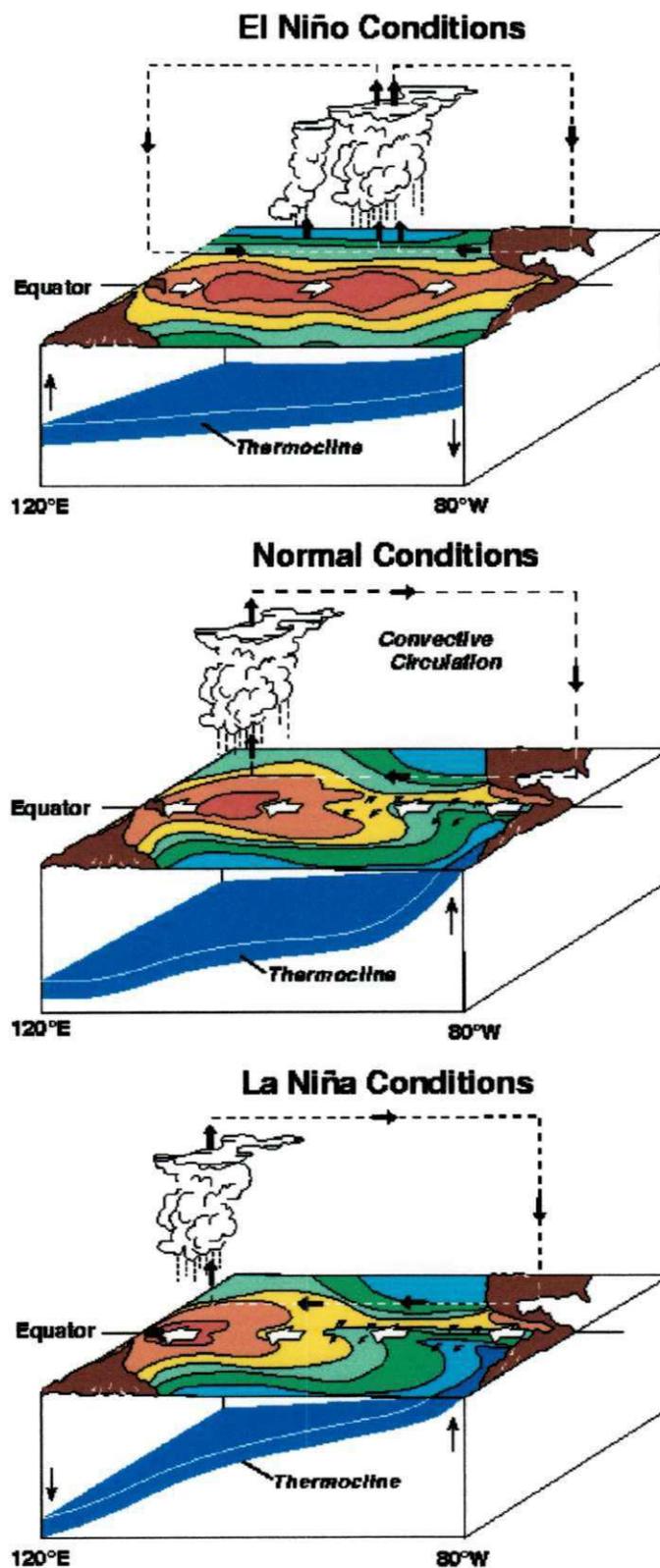


Figura 10. Diagrama esquemático da “Circulação de Walker” do Oceano Pacífico tropical, nas condições: El Niño, normal e La Niña (Fonte: NOAA, 2003d).

Ao fenômeno ENOS quase sempre estão associadas catástrofes sociais (no campo e nos centros urbanos). O comportamento da temperatura das águas do Oceano Pacífico tropical, associado aos campos de pressão (representado pelo Índice de Oscilação do Sul) perturba o padrão de circulação da atmosfera e, assim, passa a influenciar nas mudanças do clima em diferentes regiões no mundo. Os sinais remotos nos sistemas de clima associados com o fenômeno ENOS, sobre outras regiões do globo, são chamados nos meios científicos de teleconexões (Figura 11). O importante, é que essas alterações climáticas são persistentes, e podem passar de um ano e podem ainda ocasionar secas e/ou inundações. Por exemplo, associado aos anos de El Niño (fase quente), temos seca na Índia, no sul da África, na Austrália e na região Nordeste do Brasil; simultaneamente ocorrem inundações na costa oeste e região sudeste dos Estados Unidos, no Equador, no Peru e no sudeste da América do Sul (Uruguai, nordeste da Argentina, sudeste do Paraguai e região Sul do Brasil) (CUNHA, G., 2000; ROPELEWSKI; HALPERT, 1987).

Embora o fenômeno El Niño não seja o responsável exclusivo por todas as catástrofes climáticas que ocorrem no mundo, em muitas delas a sua influência se faz presente. No clássico evento El Niño de 1982/1983, por exemplo, os números indicam um prejuízo na América do Sul de três bilhões de dólares. Cerca de 600 mil pessoas ficaram desabrigadas e houve 170 mortes diretamente causadas pelo evento. No sul do Brasil, as inundações causaram a perda de 5 milhões de toneladas de grãos no momento da colheita, um prejuízo estimado em 800 milhões de dólares (CUNHA, G., 2000).

Em anos de El Niño a seca na região Nordeste brasileira é intensificada, piorando ainda mais a sorte da população pobre, cuja história não é muito diferente nos anos considerados normais. Aliado a eventos climáticos extremos, como em anos de El Niño, os solos rasos da região semi-árida do Nordeste brasileiro sofrem processos de degradação acelerados devido ao seu uso inadequado e ao desflorestamento acentuado. Já no Sul do Brasil, o El Niño (fase quente), contribui, na maioria das vezes, para a ocorrência de precipitação pluvial acima da média climatológica, enquanto La Niña (fase fria) é responsável por precipitação pluvial abaixo da média.

Encontra-se no Anexo B uma relação de consenso para os anos de eventos El Niño e La Niña e anos neutros, no período de 1950 a 2003.

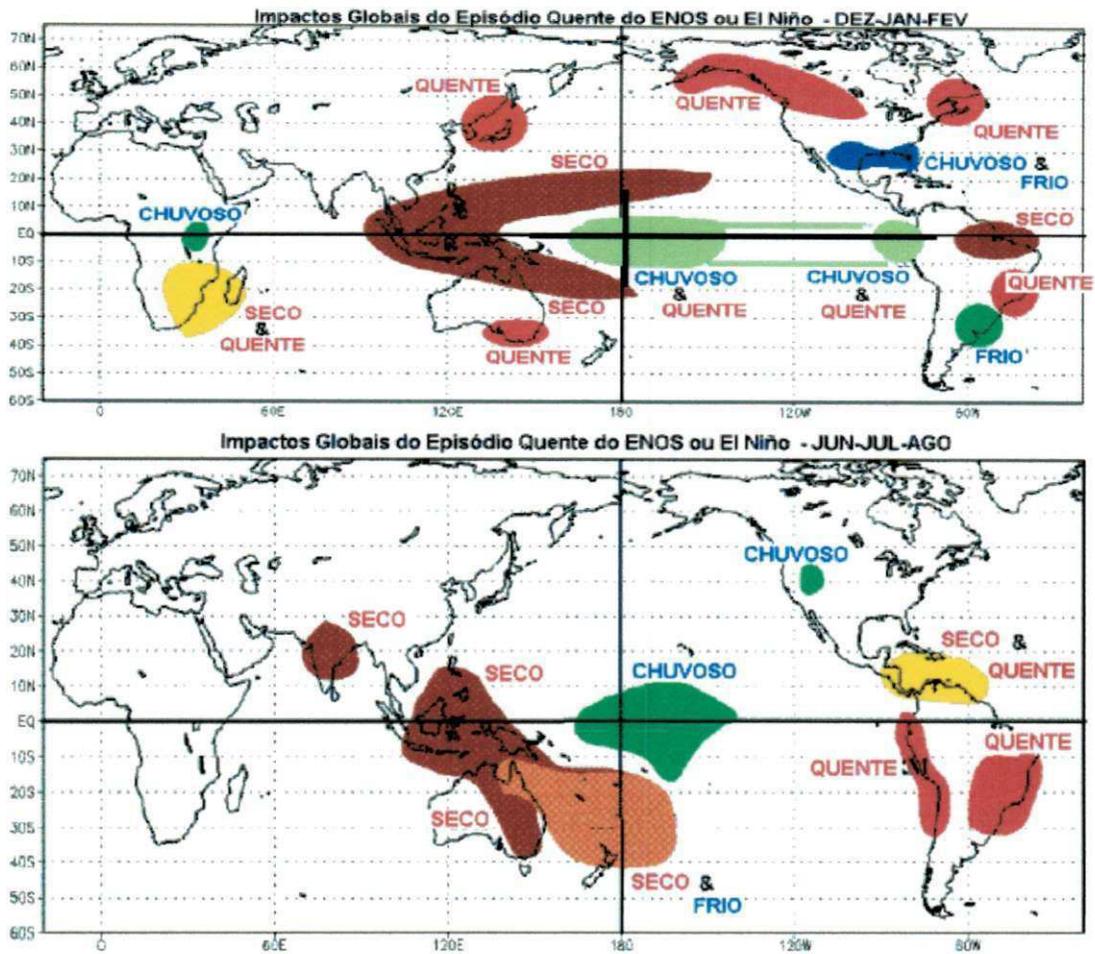


Figura 11. Teleconexões: efeito do fenômeno ENOS, fase quente, no mundo (Fonte: NCEP/NOAA-EUA).

2. Do Oceano Pacífico Tropical a América do Norte

O Oceano Pacífico tropical é uma região onde os ventos atmosféricos são altamente responsáveis pela distribuição da temperatura da superfície do mar tropical a qual, devido à ordem em que se apresenta, está bastante envolvida em determinar a distribuição da precipitação e a circulação atmosférica dos trópicos. Pressões baixas no nível do mar se observam quando se têm águas quentes, mesmo que as pressões altas ocorram nas regiões mais frias dos trópicos e sub-trópicos, e os ventos úmidos tendem a soprar em direção a pressões baixas, onde o ar converge, dando como resultado padrões organizados de fortes chuvas. A chuva provem de sistemas de nuvens convectivas, as vezes como tormentas elétricas e também até como tormentas tropicais e furacões, os quais preferivelmente ocorrem nas zonas de convergências (TRENBERTH, 1997).

O fenômeno ENOS não tem fronteira, pois, um evento que acontece ao largo da linha do equador, influencia o tempo a milhares de quilômetros acima e abaixo desta. A exemplo do que acontece em outras regiões da Terra, a interdependência de forças meteorológicas é a chave para explicar como esse fenômeno afeta o clima nos Estados Unidos da América.

A uma altura de cerca de 10 km (5 a 7 milhas) (Anexo A) ventos circulam ao redor do globo na troposfera, a velocidades que excede às vezes a 300 km (aproximadamente 190 milhas) por hora. Esses ventos, conhecidos como “jet streams” (correntes de jato), circulam na troposfera, soprando consistentemente, de certo modo como um fluxo de água no Hemisfério Norte (no sentido horário) ou no Hemisfério Sul (no sentido anti-horário), com massas de ar de diferentes temperaturas. Pelo inverno, quando seus contrastes de temperatura são maiores, geralmente há três zonas de temperatura através dos Estados Unidos, Canadá, e México. Essas três zonas climáticas, por sua vez, produzem duas correntes de jato, conhecidos como a corrente de jato polar e a corrente de jato subtropical. A Figura 12 esquematiza as correntes de jato no globo terrestre.

A corrente de jato polar é formada pela deflexão de correntes de ar na troposfera por ação da aceleração de Coriolis. Assemelha-se a um fluxo de água que se move de oeste para leste (sentido horário no Hemisfério Norte) e tem uma altitude de cerca de 10 km. O seu fluxo de ar é intensificado pela forte temperatura e gradiente de pressão que se desenvolvem quando ar frio dos pólos encontra o ar morno das regiões tropicais. A velocidade do vento é mais alta na parte central da corrente de jato polar, onde as velocidades podem ser superiores a 300 km.h^{-1} . O núcleo da corrente de jato polar é cercado por fluxos de ar mais lentos que tem uma velocidade média de 130 km.h^{-1} no inverno e 65 km.h^{-1} no verão (PORTER, 1999).

Associada com o fluxo de jato polar está a frente polar. A frente polar representa a zona onde o ar morno subtropical (linha rosa) e o ar frio (linha azul) dos pólos se encontram. Nessa zona, acontecem trocas volumosas de energia na forma de tempestades, conhecida como os ciclones de meio-latidade. A forma e posição de ondas na corrente de jato polar determinam a localização e a intensidade dos ciclones de meio-latidade. Em geral, ciclones de meio-latidade formam em baixo da depressão das correntes de jato polares (PIDWIRNY, c2004).

A corrente de jato subtropical está localizada, aproximadamente, a 13 km sobre a zona de alta pressão subtropical. A razão para a sua formação é semelhante a corrente de jato polar. Porém, a corrente de jato subtropical é mais fraca. Suas velocidades de vento mais lentas são o resultado de uma mais fraca temperatura latitudinal e gradiente de pressão (PIDWIRNY, c2004).

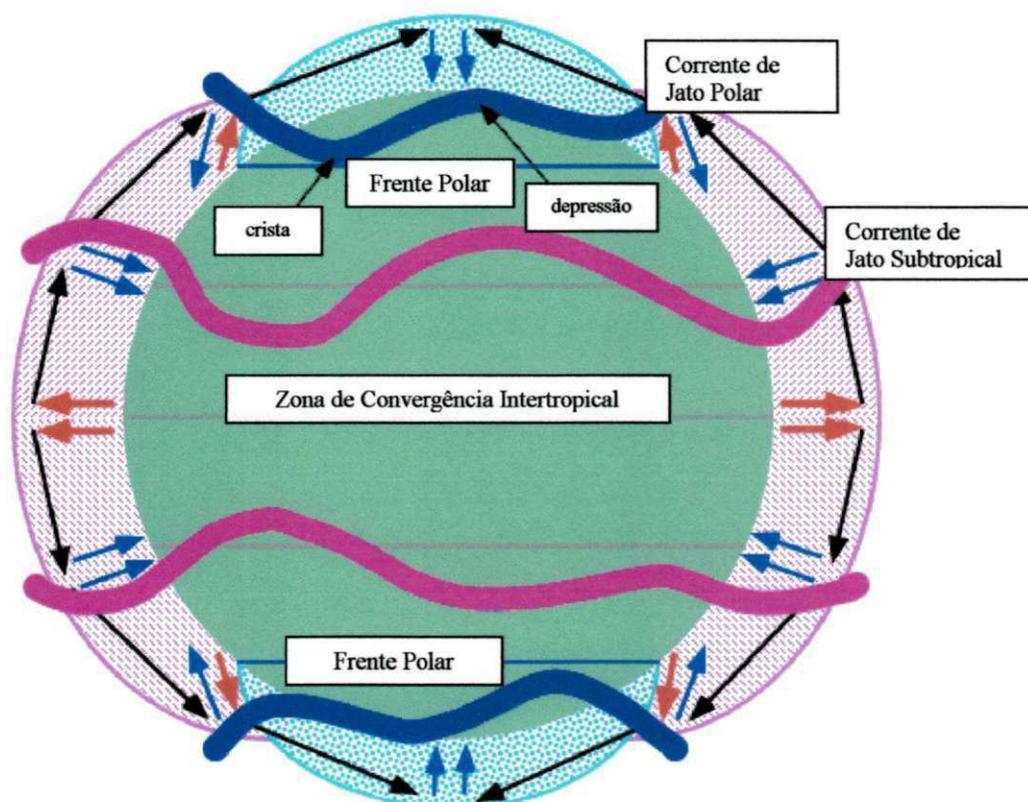


Figura 12. Correntes de jato no globo terrestre (Fonte: adaptado de PIDWIRNY, c2004).

Em anos de não El Niño, a corrente de jato polar normalmente é mais forte que a corrente de jato subtropical. A corrente de jato polar lança-se sobre o Canadá ocidental, pelas planícies do norte e grandes lagos e nos estados Atlânticos medianos e Nova Inglaterra. Enquanto isso, a corrente de jato subtropical, sopra um pouco mais placidamente por Baja California e o norte do México (PORTER, 1999).

As mudanças climáticas provocadas pelo El Niño, geralmente, temperaturas subtropicais mais mornas, empurram a corrente de jato para o norte. A corrente de jato polar move-se para cima, para o Canadá central, uma área onde os contrastes de temperatura não são tão grandes quanto ao longo de seu caminho habitual, e debilita-se consideravelmente. Com o jato polar que não mais escoia abaixo do ar ártico a partir do Canadá, o nordeste dos Estados Unidos experimenta um inverno mais moderado. Porém, a corrente de jato subtropical é fortalecida em anos de El Niño. Essa se move do Pacífico, atinge as terras da Califórnia meridional fluindo pelos Estados Unidos pela fronteira mexicana e passando pela Flórida central. Durante um El Niño, o ar sobre o Oceano Pacífico, especialmente rico em umidade, forma tempestades enormes distante do mar. A corrente de jato subtropical fortalecida pelo El Niño leva essas tempestades para o leste, batendo com violência na costa

da Califórnia. A região sudoeste norte-americana, normalmente árida, pode receber níveis de chuva dramaticamente mais altos. O sudeste dos Estados Unidos também enfrenta inundação. Como aconteceu no evento El Niño de 1997/1998, a corrente de jato subtropical anticonvencional pode provocar o surgimento de tornados na região da Flórida central, uma área que normalmente não é considerada parte do cinturão de tornados norte-americano (NOAA, 2003d; PORTER, 1999).

3. O Alerta para o El Niño

Pode-se dizer que o El Niño de 1982/1983 pegou de surpresa o mundo e foi um marco de referência para o desenvolvimento de sistemas de predição mais eficientes. A partir dele, basicamente, países de tecnologia avançada como os Estados Unidos começaram a se preocupar mais em termos de avanços de prognósticos de alerta. Graças aos esforços intensivos de pesquisas de instituições como a norte-americana “National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)”, e seus associados em determinar os efeitos de El Niño em temperatura e padrões de precipitação nos Estados Unidos e globalmente, o El Niño de 1997/1998, foi predito com vários meses de antecedência (NOAA, 2003b; PORTER, 1999; WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, c1999).

A NOAA por meio do seu “Office of Global Programs” (Escritório de Programas Globais) (NOAA/OGP) tem participado em numerosos esforços de longo prazo, para catalisar interações direcionadas entre grupos de cientistas das ciências exatas, naturais e sociais distribuídos internacionalmente e interessados em pesquisa sobre predição e variabilidade climática, em cooperação com expertes regionais em aplicações de previsões climáticas e com usuários potenciais setoriais, de informações climáticas. A missão da NOAA/OGP na última década do século XX foi, em parte, estimular os primeiros passos no aprendizado de como esses grupos de expertes pôde ser integrado para a construção de uma linguagem e metodologias comuns, para melhor entendimento e aplicações de previsões climáticas, sazonal e interanual, e dar suporte para atividades de pesquisa voltadas para esse fim (BUIZER et al., 2000; NOAA, 2003c).

Enquanto a variabilidade do clima é inevitável, as perdas de vidas humanas e as rupturas nos sistemas econômicos, associados com flutuações climáticas, tais como as resultantes de fenômenos ENOS, podem ser mitigadas por avançados sistemas de alerta e por preparações de planos de contingências eficientes. Não como o evento El Niño de 1982-1983, que até aquela data foi histórico pela sua magnitude, pela falta de previsão e pelos impactos

causados. Já o El Niño de 1997-98, foi alertado e os seus possíveis efeitos relatados bem antes que ele ocorresse, graças, por exemplo, ao programa “Tropical Ocean-Global Atmosphere (TOGA)” (Oceano Tropical e Atmosfera Global) e o projeto “Tropical Atmosphere-Ocean (TAO)” (Oceano e Atmosfera Tropical) Grandes projetos com sistema de observação do Oceano Pacífico equatorial, com o monitoramento da temperatura da superfície do mar e das condições atmosféricas; e uso de avançados modelos computacionais de previsão climática (HAYES et al., 1991; NOAA, 2004; PORTER, 1999; WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, c2003).

O programa “TOGA” foi inicializado em 1985 pela “United Nations’ World Meteorological Organization (WMO)” (Organização Mundial de Meteorologia das Nações Unidas), com a contribuição de mais 16 nações. Com uma duração de 10 anos, uma das referências desse programa, foi trazer a comunidade científica internacional para trabalhar conjuntamente em problemas de significância global. O “TOGA” teve quatro objetivos principais: coletar e catalogar observações da atmosfera e do Oceano Pacífico tropical; avaliar a evolução do sistema atmosfera/oceano tropical em tempo real; promover o desenvolvimento de modelos computacionais de predição climática de curto prazo, para os trópicos; e, estudar a influência do sistema atmosfera/oceano tropical no clima de altas latitudes (HAYES et al., 1991; WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, c2003).

Antes do programa “TOGA”, as observações do Oceano Pacífico tropical consistiam: medição da temperatura da superfície do mar por barcos mercantes voluntários de observação e por satélites radiométricos; estrutura termal da superfície do mar procedente dos barcos voluntários; nível do mar da rede de instrumentos para medir as marés costeiras; e estimativas de correntes climatológicas (BUSALACCHI, 1997).

O projeto “TAO” consiste, basicamente, na disposição de setenta bóias instaladas ao longo do Oceano Pacífico equatorial e interligadas a satélites, para a monitoração em tempo real de dados do oceano e da atmosfera, de cerca de um terço da circunferência da Terra (Figura 13). Os dados medidos por essas bóias alimentam, simultaneamente, supercomputadores para obter a previsão climática por meio de modelos computacionais, capazes continuamente de reajustar-se em resposta às condições de mudança em tempo real. Tendo como principal braço administrador do consórcio global que organizou e mantém o projeto (Estados Unidos, França, Japão, Coreia do Sul e Taiwan), a agencia governamental norte-americana NOAA, o banco de dados “TAO” é o maior legado do programa “TOGA”. O “TAO” começou sua vida inteiramente operacional em 1994 como o componente bóia-satélite do programa “TOGA”. Naturalmente, o “TAO” não foi lançado somente para estudar o El

Niño, porém, a monitoração em tempo real das condições do ar e de mar fornece uma composição de dados, sob todas as condições, prevalecendo, apesar de tudo, ao estudo mais adicional do El Niño. A comunidade científica ficou muito impressionada com esse projeto, pois, o “TAO” permitiu aos cientistas a ver como um El Niño se desenvolve e com corre o seu curso em detalhe minucioso, do começo ao fim (HAYES et al., 1991; NOAA, 2004; PORTER, 1999; WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, c2003).

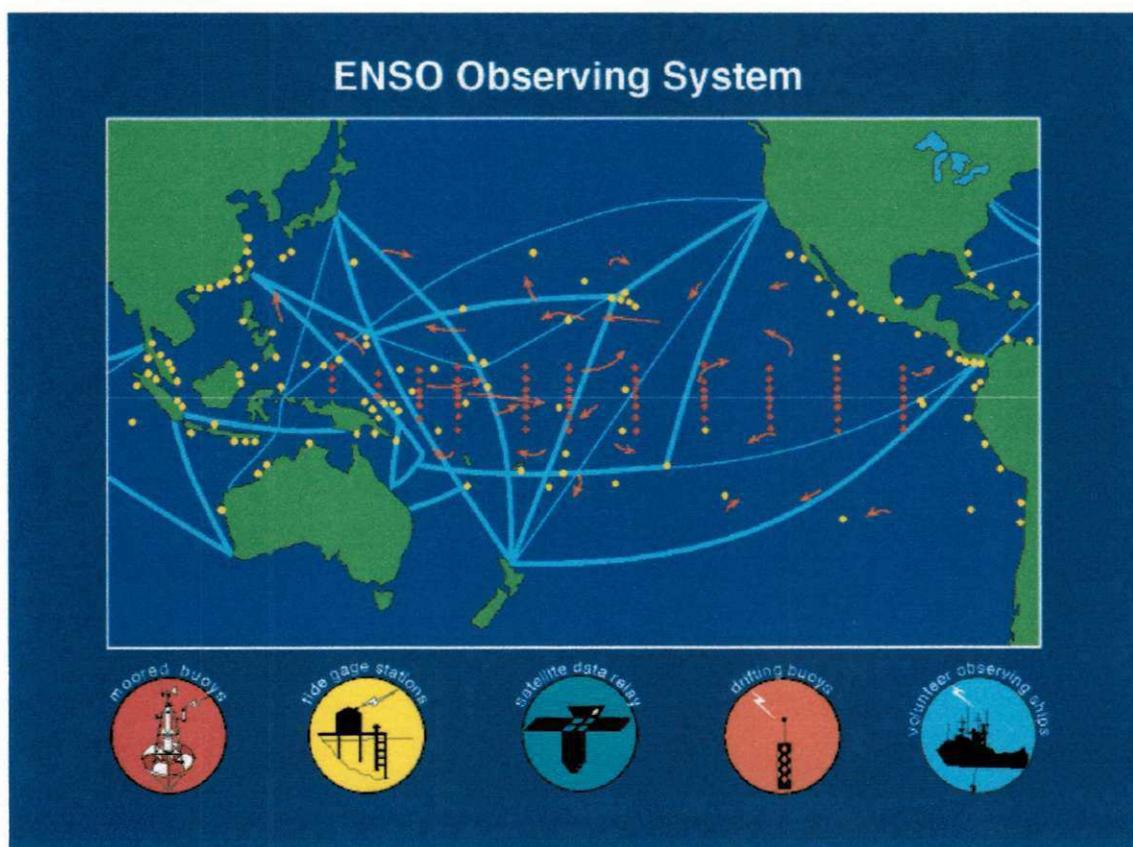


Figura 13. “Tropical Atmosphere-Ocean (TAO) project”: Projeto Oceano e Atmosfera Tropical, um consórcio global para o estudo do fenômeno ENOS (Fonte: NOAA, 2004).

Os avanços na capacidade de previsão da variabilidade climática, de sazonal a interanual, no mundo inteiro foram inegáveis nas últimas décadas. Isso sem dúvida, trouxe uma oportunidade sem precedentes, para preparar nações para os impactos causados pelos fenômenos ENOS, para a mitigação dos danos sócio-econômicos, ou em alguns casos, para colher os seus benefícios.

A base de pesquisa primária da NOAA para o estudo relacionado à El Niño é a “NOAA Climate Diagnostic Center (CDC)” (Centro de Diagnóstico do Clima da NOAA), localizado em Boulder, Colorado, Estados Unidos. O CDC estuda a natureza e as causas das variações do clima em várias escalas de tempo, usando métodos que vão desde a paleoclimatologia, por exemplo, até a coleção de dados mais rica dos recentes anos. O CDC também explora as variações do clima em curto espaço de tempo, associadas com El Niño nos Estados Unidos: as secas e as inundações, bem como, examina as mudanças globais associadas com o fenômeno ENOS. Entre as metas do CDC estão: avançar na compreensão e previsões de ENOS; melhorar o monitorando e as descrições da variabilidade de clima; identificar os padrões principais associados com essas flutuações do clima, em escalas de tempo mais longas; e investigar a interação atmosfera-oceano que causa em muito da variabilidade de clima (PORTER, 1999).

Outros departamentos dentro da NOAA trabalham no estudo do fenômeno ENOS e áreas correlatas. No começo da década de 90, por exemplo, a NOAA/OGP lançou o “Pilot Program for the Application of Climate Forecasts” (Programa Piloto para a Aplicação de Previsões Climáticas). O propósito inicial deste programa foi desenvolver um diálogo entre usuários e aqueles que fazem previsões climáticas e prover um local de encontro para a troca de informação entre pesquisadores e tomadores de decisão em setores climáticos ao redor do mundo. O programa foi formulado para executar experimentações no conceito de um sistema “end-to-end” que produziria e distribuiria previsões aos usuários durante eventos climáticos extremos, e apoiar o desenvolvimento do “International Research Institute for Climate Prediction (IRI)” (Instituto Internacional de Pesquisa para Predição Climática). Um sistema “end-to-end” é aquele que causa a pesquisa científica para regularmente produzir, aplicar e distribuir, de sazonal a interanual, previsões climáticas para tomadores de decisão dos setores públicos ou privados, que por sua vez dariam um retorno na informação para intensificar a pesquisa e melhorar a produção e distribuição das previsões (BUIZER et al., 2000).

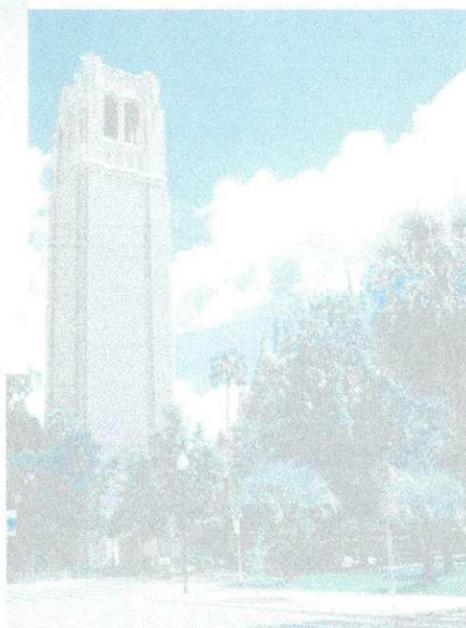
No Brasil, os setores responsáveis pelas previsões e alerta de tempo e clima foram, significativamente, melhorados a partir das últimas duas décadas do século XX, em razão dos investimentos realizados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e alguns Estados. Os pesquisadores e cientistas estão associados a universidades e institutos de pesquisas, sob a égide do Governo Federal ou de Governos Estaduais. Dentro desse esforço foi criado, no âmbito do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do MCT, o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), bem como foram criados ou, em alguns casos, ampliados centros estaduais de meteorologia e hidrologia e melhorada a infra-estrutura de

pesquisa de alguns centros acadêmicos (BRASIL, [1997b?]). Aí temos no Estado da Paraíba o Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto (LMRS), um convênio INPE, UFCG e Governo do Estado da Paraíba.

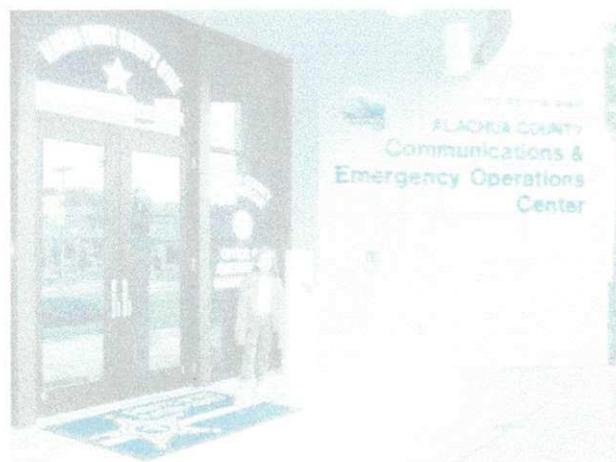
O alerta para o fenômeno ENOS no Brasil é dado, basicamente pelos órgãos governamentais: o CPTEC, do INPE; e o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), vinculado ao Ministério da Agricultura e Abastecimento. Dentro das suas competências, os dois institutos de previsão climática fornecem previsões climáticas para os principais órgãos de comunicação do País, para os órgãos federais, estaduais e municipais e entidades e o público em geral, interessado em dados meteorológicos. Tanto CPTEC, localizado em Cachoeira Paulista, São Paulo e INMET, criado em 1909 com o nome de Diretoria de Meteorologia e Astronomia, hoje com sede localizada em Brasília, Distrito Federal e com distritos e estações de coletas de dados espalhados por todo o país; participam ativamente de cooperações com entidades internacionais, como a NOAA e a Organização Mundial de Meteorologia.

Num país com enorme extensão territorial como o Brasil, com grande diversidade climática, a boa qualidade das previsões meteorológicas é imprescindível ao planejamento e bom desempenho de inúmeras áreas sociais e atividades econômicas, principalmente a agricultura (BRASIL, [1997b?]).

Com as ferramentas avançadas dos dias atuais, tais como, satélites de alta tecnologia para o monitoramento de clima e tempo, por exemplo, lançados pela “National Aeronautics and Space Administration (NASA)” (Administração Nacional Aero-Espacial) dos Estados Unidos; de sistemas e modelos computacionais; e de tantas outras estratégias empregadas para a predição em tempo real, o fenômeno ENOS ainda é uma caixinha de surpresa para muitos tomadores de decisão que ignoram os seus efeitos sociais.



CAPÍTULO 5
ASPECTOS DAS ORGANIZAÇÕES INSTITUCIONAIS
FRENTE AOS DESASTRES



FOTOS: GAINESVILLE, CONDADO DE ALACHUA, FLÓRIDA, EUA.

CAPÍTULO 5

ASPECTOS DAS ORGANIZAÇÕES INSTITUCIONAIS FRENTE AOS DESASTRES

1. Diferenças, Valores e Organizações Sociais

As diferenças sociais das áreas de estudo são evidenciadas, desde a época da colonização. Em termos de valores culturais e de desenvolvimento as políticas de imigração e de ocupação das terras adotadas pelos Estados Unidos e pelos países da América do Sul no período colonial foram bem distintas. Diferentemente de países como o Brasil, por exemplo, os Estados Unidos adotaram uma política de ocupação das terras e imigração, responsável por levar para lá, cerca de 60% dos imigrantes que cruzavam o Atlântico entre 1800 e 1914. O Brasil por sua vez, recebeu, aproximadamente, dez vezes menos imigrantes no mesmo período, e manteve uma estrutura agrária altamente concentrada como uma das suas características básicas. Na primeira metade do século XIX, o Brasil ainda estava preocupado com o tráfico de escravos da África e não se voltara em colonizar o seu interior. Enquanto os Estados Unidos viam as terras livres como fonte inesgotável de riqueza e, portanto, de oportunidades, o Brasil via a colonização do sertão, como um pesado fardo para a sociedade do litoral (SILVA, L., 2003). Os Estados Unidos adotaram uma política de exploração, porém com a valorização de conhecimentos. A colonização das colônias americanas do norte foi ocupacionista. Os imigrantes vinham para construir um novo país, um país livre – por isso não admitiam a escravidão como no sul do país. No sul em geral a colonização americana foi mais exploratória.

Um dos métodos para comparar valores é a “tendência para a racionalidade” segundo Max Weber (WEBER, 1946). De acordo com este método, o homem passou a depender mais e mais do seu conhecimento racional na realização de suas tarefas cotidianas e menos da superstição, da fé e do sobrenatural. Isso quer dizer que, a tradição e o costume desempenham papéis de importância decrescente na orientação do comportamento e aumenta a confiança nas análises e observações empíricas. A experimentação passa a ser um pré-requisito para a aceitação de inovações e a eficiência econômica, dentro de limites de custo, passa a ser o teste de sua excelência. E as evidências também são encontradas em outras áreas que não as puramente econômicas. Como exemplo, a chuva passa a ser uma consequência de movimentos de correntes de ar e áreas de pressão em vez de ser o resultado de um comportamento bom ou mau do povo local, com se creia outrora (BERTRAND, 1973).

Na primeira metade do século XX, muito estudiosos americanos argumentavam que os termos rurais e urbanos não mais são significativos e úteis quando aplicados aos Estados Unidos, já que o país tornou-se culturalmente urbano. O maior fator para isso foi a rápida difusão dos traços urbanos nas áreas rurais (BERTRAND, 1973). No entanto, apesar dos Estados Unidos ser hoje culturalmente uniforme, ainda existe alguma diferença entre a população do Sul e do Norte do país. Em conversa informal com um “redneck” (apelido dado ao homem do campo tradicionalista do sul dos Estados Unidos) convicto, em uma feira agrícola na cidade de Waldo, à nordeste do Condado de Alachua, Flórida, ele falou que: “Temos que repensar quanto à educação dos nossos filhos. Eles têm enfrentado dificuldades quando vão estudar em escolas do norte do país”. Isso quer dizer que mesmo em um país que teve uma colonização européia praticamente voltada para a ocupação territorial, onde houve a necessidade de abertura de escolas para a educação das novas comunidades, há uma diferença no nível educacional da população. Na colonização do norte dos Estados Unidos pelos ingleses, desenvolveu-se um processo chamado de colonização de povoamento, cuja economia era baseada na pequena propriedade agrícola, onde o colono trabalhava com sua família, produzindo para o mercado interno. Já nas colônias do sul o processo foi de colonização de exploração, com uma típica economia de “plantation”, baseada na grande propriedade agrícola escravista, na monocultura e na produção voltada para o mercado externo. Essas diferenças explicam o fato de o norte caracterizar-se, mais tarde, como centro industrial, e o sul permanecer uma região agrícola (LUEDTKE, 1989; WADE et al., 1966).

Em termos de países economicamente frágeis como o Peru e o Brasil, basicamente, o nível de pobreza acentuado aliado ao nível educacional baixo da população, principalmente a rural, são, sem dúvida, os maiores empecilhos na aceitação de novas técnicas e na compra de produtos tecnologicamente eficientes. O fato das grandes diferenças sociais comparando os Estados Unidos com o Peru e o Brasil deve-se a muitos fatores, tanto racionais como irracionais. No geral, em um mundo marcado por transformações e imprevisibilidade, é cada vez mais difícil, para o indivíduo, saber reconhecer o que, em cada momento, é importante, de forma a estar preparado para valorizar a diversidade, aceitar a mudança e gerir de forma autônoma e criativa, com respeito pelos outros, a sua própria realidade. Segundo Bertrand (1973) a posição de uma pessoa no grupo social determina a natureza e a quantidade de suas responsabilidades e obrigações, bem como suas relações de superioridade e inferioridade com outros membros do grupo.

2. Organizações Institucionais

De acordo com os cientistas sociais, as instituições são sistemas de relações sociais para a consecução de uma variedade de necessidades sentidas pelo homem. As necessidades ao redor das quais as instituições se agrupam são derivadas das funções biológicas e da cultura predominante. E essas necessidades biológicas do ser humano, formam a base da instituição da família. Por exemplo, a necessidade de um controle social conduziu à criação de instituições governamentais e as instituições educativas são resultados do desejo do homem de se aperfeiçoar (BERTRAND, 1973).

Organização, segundo os cientistas sociais, é definida como o perfeito estado de equilíbrio.

Do ponto de vista para a assistência às populações, as organizações institucionais precisam fundamentalmente formular de uma maneira ordenada e estruturada o plano estratégico das ações a realizar em caso de contingências para mitigar os danos que pode ocasionar um desastre.

Segundo a Organization of American States (c1990) o plano estratégico deve procurar reforçar a solução da vulnerabilidade aos desastres causados por fenômenos naturais, no contexto de questões prioritárias de desenvolvimento entre os quais ele se inclui, e nas políticas e programas que considerem os mais críticos problemas de desenvolvimento social e econômico de uma comunidade. Nesse contexto, de acordo com a Organization of American States (c1990), nos últimos anos, os países das Américas envidaram esforços para consolidar seus sistemas nacionais de prevenção de desastres e minoração de seus efeitos. Por conseguinte, muitos países elaboram planos nacionais e multissetoriais de resposta a desastres. O enfrentamento de desastres suscita uma questão de estabilidade social.

3. Mitigação de Desastres nos Estados Unidos – Condado de Alachua, Flórida

3.1. Histórico

Os Estados Unidos da América sofrem diversos tipos de desastres não só aqueles relacionados com eventos climáticos, mas também com outros fenômenos naturais, como abalos sísmicos, erupções vulcânicas, etc. A população americana é consciente de que desastres relacionados com condições climáticas severas podem acontecer a qualquer momento e em qualquer lugar do mundo. E quando um desastre acontece, o indivíduo, um

grupo de pessoas ou uma comunidade como um todo, pode não ter muito tempo para agir. Os danos econômico-sociais podem ser bastante dispendiosos. Além disso, os danos humanitários podem ser incalculáveis. Uma tempestade elétrica, um furacão, uma inundação ou qualquer outro desastre pode confinar uma família ou uma comunidade inteira em suas casas por dias - sem água, sem aquecimento ou refrigeração, sem eletricidade e sem comunicação de espécie alguma (telefone, por exemplo) (FLORIDA, 2002).

Com relação a desastres climáticos, mais diretamente relacionados aos efeitos do El Niño, os Estados Unidos como em outros países do mundo, estão sujeitos a resultados danosos. No Estado da Flórida os efeitos do El Niño estão relacionados principalmente com o aumento da intensidade de chuvas, e conseqüentemente, problemas com inundações. Os impactos do El Niño são mais dramáticos no período de inverno. O El Niño provoca invernos geralmente suaves nas regiões Nordeste e Central dos Estados Unidos e chuvas intensas desde o Sul da Flórida até o Estado do Texas (THE DISASTER..., 2002). Por outro lado, de acordo com o “Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory/Hurricane Research Division” (Laboratório Meteorológico e Oceanográfico do Atlântico/Divisão de Pesquisa de Furacão) da NOAA e da “Colorado State University/The Tropical Meteorology Project” (Universidade do Estado do Colorado/Projeto de Meteorologia Tropical), tem-se a diminuição da intensidade de furacões que passam pela Flórida. Em geral, o fenômeno ENOS, fase quente, é caracterizado por aumento no número de tempestades tropicais e furacões no oceano Pacífico leste, e decréscimo no Golfo do México e no mar do Caribe. Estudos comprovam que as condições de El Niño diminui o desenvolvimento de tempestades tropicais e furacões no oceano Atlântico; e que La Niña, favorece a formação destes (GRAY et al., 1998; NOAA, 2003a; NOAA, 2004b).

Por dados históricos, pesquisadores concordam que um evento forte de El Niño ocasiona uma estação com menos tempestades globais. No entanto, isto não diz nada sobre o comportamento de qualquer tempestade individual dentro daquela estação, e certamente não rege a possibilidade de um furacão devastador cruzar a costa norte-americano. De fato, alguns dos furacões mais devastadores da história da Flórida, como os furacões Andrew, Betsy e Donna, ou o furacão 1935, aconteceram em estações que seriam consideradas "calmas" (FLORIDA, 2003).

A chave é entender que a influência principal do El Niño é inibir o desenvolvimento de ventos sobre a região do oceano Atlântico tropical norte, entre a parte inferior das Antilhas e a costa africana, denominada de “região principal de desenvolvimento de furacões”. Essa é a área onde os infames furacões chamados do tipo Cabo Verde se formam. Porém, o El Niño

parece ter um pouco menos influência em tempestades que se formam mais longe, a oeste e ao norte daquela região, inclusive as que se formam no mar caribenho ocidental e no Golfo do México, regiões de águas mais mornas no hemisfério ocidental, o combustível do furacão (FLORIDA, 2003).

De acordo com Florida (2003), mesmo em épocas de El Niño, como em 1992, parece que pelo menos uma tempestade encontra uma oportunidade para superar o ambiente global hostil. O ano de 1992 era considerado um ano “quieto” de furacões com potencial para atingir a costa leste norte-americana. No entanto, o furacão Andrew, um do três furacões de Categoria 5 na escala Saffir-Simpson (Anexo C) a golpear os Estados Unidos, atingiu de cheio o Condado de Dade, no sudeste da Flórida. Os texanos também aprenderam a lição, quando em 1983, considerado um ano de forte El Niño, o furacão Alicia devastou a área de Houston.

Os escritórios de administração de emergências espalhados por todo os Estados Unidos, levaram algum tempo para entender que a mera presença de condições de evento El Niño não fornece nenhuma garantia que se teria uma estação com menos furacões, embora o número total de tempestades possa ser mais baixo. Assim, esses escritórios recomendam que mesmo tendo-se prognosticado um ano de El Niño, a população deve se preparar para eventuais tempestades que se formariam no período.

No caso específico de inundações, a cada ano as enchentes causam mais danos em propriedades nos Estados Unidos do que qualquer outro tipo de desastre provocado por fenômenos naturais. Ao mesmo tempo em que práticas recentes de construção e normas têm sido criadas, residências novas menos propensas para enchentes e muitas estruturas existentes continuam suscetíveis. Na área rural as perdas são incalculáveis. O que se verifica é que por todo o país há um interesse crescente dos donos de propriedades para desenvolver métodos práticos e de custos eficazes, para reduzir ou eliminar as exposições de seus bens às inundações.

Em vários países do mundo há diversas formas de mitigação de desastres. Nos Estados Unidos, há escritórios para emergências para eventos climáticos em todos os Estados. Existem também escritórios de administração de emergências a nível local nos Condados. Esses escritórios apesar de serem independentes, atuam conjuntamente e têm como parceiros de trabalho a “Federal Management Emergency Agency – FEMA” (Agência Federal de Administração de Emergências), e escritórios locais da “American Red Cross” (Cruz Vermelha Americana). Essas instituições são fontes úteis de informação, ajuda e mitigação para a população americana em casos de desastres.

Na Figura 14 tem-se um esboço do processo genérico da resposta e da recuperação, quando um desastre natural ocorre nos Estados Unidos. É importante salientar que muitas dessas atividades podem acontecer simultaneamente (USA, [2002?]).

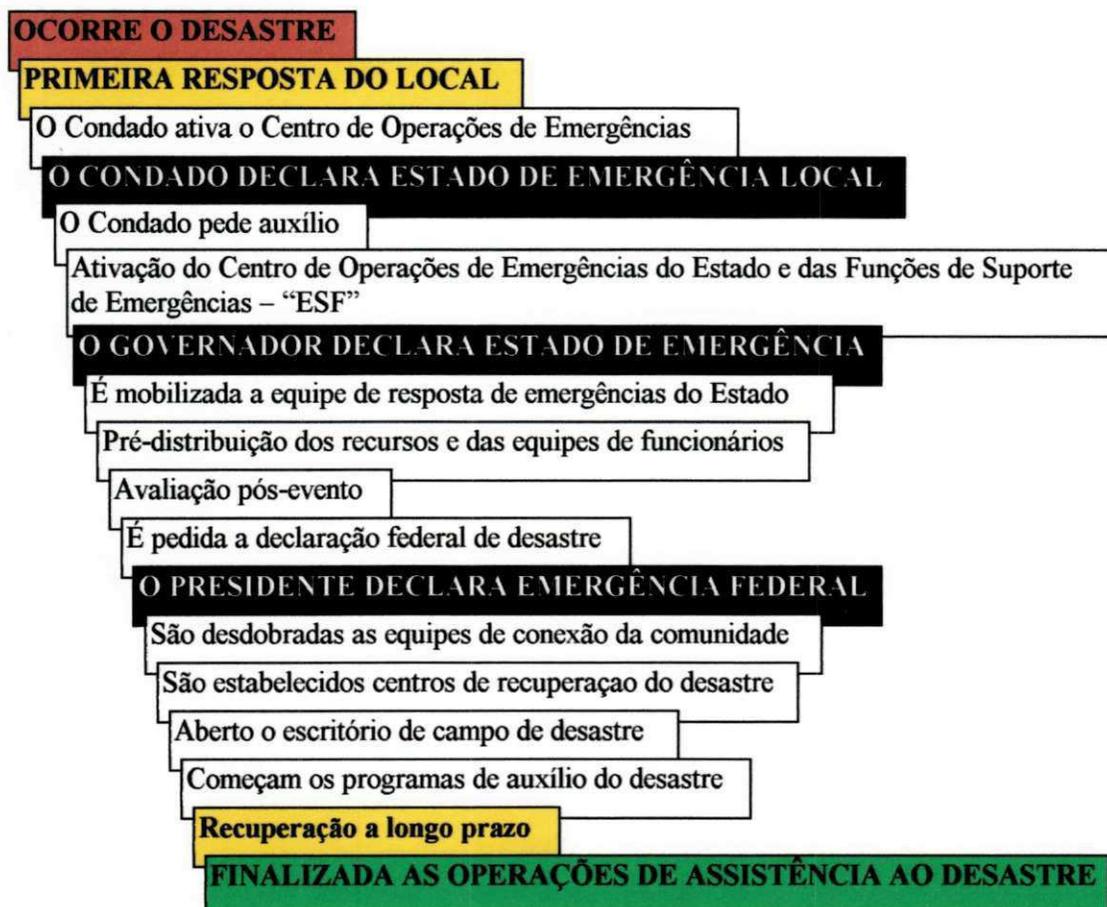


Figura 14. Esboço esquemático de assistência a desastres nos Estados Unidos da América (adaptado de USA, [2002?]).

3.2. O Sistema Organizacional para Emergências no Condado de Alachua

3.2.1. Gerência de Emergências – História

De acordo com o “Alachua County Fire/Rescue Services” (Serviços de Bombeiros e de Salvamento do Condado de Alachua) (ALACHUA, c2001a), a história da gerência de emergências no Condado basicamente começa em 1950 quando o Congresso dos Estados Unidos decretou o “Ato da Defesa Civil”. A criação deste “Ato” teve por finalidade ajudar a população americana a se preparar para, o que era sentido ser na época, uma guerra inevitável com a antiga União Soviética e outros países do bloco comunista. Para esse propósito a

Defesa Civil preparava o público leigo com literatura e treinamento. Pelo país a Defesa Civil instalou e testou sirenes de alerta à população de possíveis invasões por ar e muitos cidadãos privados, construíram e estocaram provisões em abrigos subterrâneos para bombas. A Defesa Civil também conduziu exercícios práticos no uso de dispositivos de detecção radiológica e treinou reações e procedimentos de evacuação. Na época foram identificadas as potenciais áreas de riscos e foram desenvolvidos planos para lidar com ataques de mísseis nucleares. Os líderes das comunidades construíram decisões a respeito de como poderiam melhor proteger seus cidadãos, quer seja deslocando-os para abrigos subterrâneos ou movendo rapidamente a população para uma área de maior segurança.

No Condado de Alachua verificou-se que era mais econômico planejar para mover a população para o oeste, para os condados mais rurais. Isso, em parte, foi baseado no fato de que um número de pessoas igual à população de Gainesville e do Condado Alachua poderia se retirar da parte central da cidade dentro de um curto espaço de tempo, segundo as observações feitas em uma partida de futebol americano na Universidade da Flórida. Para isso foram feitas melhorias nas estradas de acesso a Gainesville. Em determinados casos, esses planos iniciais de evacuação ainda são incluídos hoje em dia nos planejamentos de administração de emergências para algumas comunidades (ALACHUA, c2001a).

Ainda segundo os Serviços de Bombeiros e de Salvamento do Condado de Alachua (ALACHUA, c2001a), as ações de gerência de emergências ganharam forças em 1979, quando o Congresso dos Estados Unidos criou a FEMA e o Estado da Florida decretou o Capítulo 252 do Estatuto da Flórida. O Capítulo 252 seria conhecido como o "Ato de Administração de Emergências do Estado", onde expõe responsabilidades e autoridades durante emergências declaradas. Segundo esse Capítulo, o Governador tem a autoridade final para a resposta e a recuperação durante emergências declaradas e pode mobilizar recursos quando necessário.

Em janeiro de 1986 o Conselho de Comissários do Condado de Alachua, assinou o "Regulamento 86-1 do Condado de Alachua". Esse Regulamento estabeleceu 27 tipos de emergências no "Código do Condado de Alachua" e em fevereiro de 1987 foi exigido pelo administrador do Condado ao Departamento de Serviços de Emergências, a criação do "Office of Emergency Management" (Escritório de Administração de Emergências).

Em abril de 1992 a FEMA publicou a "Federal Response Plan (FRP)" (Plano Federal de Resposta). O FRP identificou responsabilidades funcionais do Governo Federal para: a "Administração de Crise", ou seja, a resposta do desastre; e a "Administração de Conseqüência", ou a recuperação do desastre. O FRP esboçou as "Emergency Support

Functions (ESF)” (Funções de Suporte de Emergências) e estabeleceu as agências federais de ligação e de suporte para cada ESF. O Estado de Florida escreveu o “Comprehensive Emergency Management Plan (CEMP)” (Plano Abrangente de Administração de Emergências) baseado no FRP e identificou as agências estaduais de ligação e de suporte para esse Plano. Seguindo o contexto, os governos locais (dos Condados) para complementar o do Estado desenvolveram seus próprios CEMP's e identificaram as agências locais de ligação e de suporte para seus Planos. Essencialmente, com o Plano Federal, Estadual e Local construídos similarmente, fica mais fácil dispor rapidamente de uma contrapartida do Estado e/ou Federal para resolver um problema local.

No Condado de Alachua, o “Conselho de Comissários do Condado” teria a autoridade para garantir a resposta e a recuperação no evento de um desastre. Essa autoridade seria delegada ao chefe oficial administrativo para o Condado, ou, o Administrador do Condado. O Gerente de Emergências por sua vez, daria informações ao Administrador do Condado, quem trabalhou em favor do Conselho, o que seria adquirido com os representantes das agências locais de ligação e de suporte esboçadas no CEMP e trabalharia na coordenação das administrações de “Crise” e de “Conseqüência” no “Emergency Operations Center (EOC)” (Centro de Operações de Emergências). O Gerente de Emergências não teria nenhum papel operacional ou responsabilidade, e não dirigiria recursos. O papel do Gerente de Emergências seria funcionar como um coordenador e um facilitador para a interação daqueles com responsabilidade funcional.

Em agosto de 1992 o furacão Andrew alcançou o solo americano, provocando um grande desastre no sul da Flórida, devastando o Condado de Dade. Foram atribuídas ao furacão: quarenta mortes, cerca de 250.000 desabrigados e perdas econômicas estimadas em US\$25 bilhões. Tão devastador como foi o evento, um resultado positivo ocorreu para o Estado e para a Administração Federal de Emergências. Os Governos Federal, Estadual e do Condado puderam testar e avaliar os seus Planos de Emergências e, apesar do gravíssimo incidente, esse evento proporcionou uma rápida evolução para a Administração de Emergências no Estado da Flórida, como também para a FEMA.

Em março de 1993, se formou no golfo de México a chamada “tempestade do século”. Embora as previsões predissessem a tempestade, não poderiam ser exatos no alerta de sua intensidade. Antes de mover-se para cima, para a parte oriental dos Estados Unidos, 38 Condados de Flórida, nas áreas Norte, Central e de Panhandle (região mais a Norte-Noroeste do Estado da Flórida), foram afetados pela tempestade, incluindo o Condado de Alachua. No Condado de Alachua 95% dos residentes ficaram sem energia entre 2 dias a 2 semanas. Uma

fatalidade ocorreu devido a um tornado na área de La Crosse (Norte de Gainesville). Em consequência da "Tempestade Sem Nome" o Poder Legislativo da Flórida decretou a "House Bill 911", o "Emergency Management Preparedness and Assistance Act" (Ato de Assistência e Preparação de Administração de Emergências). O "House Bill 911" estabeleceu que seria arrecadada uma taxa de US\$2.00 e US\$4.00, respectivamente, no seguro individual e empresarial, para o fundo de desenvolvimento e de valorização das atividades de Administração de Emergências em todo o Estado da Flórida. A legislação também criou um fundo de desastre catastrófico para a Flórida.

Em 1994, o Condado de Alachua ingressou no "Statewide Catastrophic Mutual Aid Agreement" (Acordo de Ajuda Mútua Catastrófica em todo Estado) com o Estado de Flórida. Assinando esse acordo, o Condado de Alachua se compromete em fornecer recursos, quando requerido pelo Estado, que poderá ser usado em áreas afetadas por um evento catastrófico. Por outro lado, o Condado de Alachua seria beneficiado, recebendo a ajuda mútua caso o seu território fosse atingido por um evento catastrófico. Nesse mesmo ano, a Administração de Emergências do Condado ativou o EOC para endereçar as rotas de evacuação para proteção da população, devido ao vazamento de 4.535,15 kg (10.000 libras) do produto químico "trichlorosilane" da indústria "Peninsular Chemical Research, Inc. (PCR, Inc.)". Em novembro ventos e fortes chuvas provocados pelo furacão Gordon causou danos consideráveis no Sul da Flórida. Sob o "Acordo de Ajuda Mútua", a Administração de Emergências local assistiu a área afetada na tarefa de recuperação.

Em 1995, foram formados no Oceano Atlântico onze furacões e oito tempestades tropicais. A Administração de Emergências e o EOC coordenaram as ações das equipes de emergências, de equipamentos e de outros recursos, via ajuda mútua, às comunidades afetadas. Durante o ano de 1996 nove furacões e quatro tempestades tropicais foram formados no Atlântico. O que chegou mais próximo do Condado de Alachua foi o furacão Bertha que passou próximo a cidade de Jacksonville (situada na parte Norte do costa Atlântica do Estado da Flórida). O EOC do Condado de Alachua foi ativado quando os oficiais do Condado de Duval contemplaram uma evacuação maciça de Jacksonville. Também durante esse ano, o furacão Josephine atingiu o solo em Apalachee Bay (a Nordeste do Golfo do México, próximo a Panhandle) com ventos de aproximadamente, 96,54 km (60 knot), tempestade de 2.743,2 mm (9 pés), 215,9 mm (8,5 polegadas) da chuva e danos de US\$65 milhões. O furacão Opal e a tempestade tropical Erin também atingiram o Estado da Flórida em Panhandle. O EOC do Condado de Alachua coordenou a equipe do Corpo de Bombeiros, a equipe de Trabalhos Públicos e de Serviços de Emergências, equipamento e suprimentos para

as áreas devastadas pela tempestade. A Administração de Emergências do Condado de Alachua foi convidada também para emprestar sua própria perícia na Administração de “Crise” e de “Consequência” aos condados afetados.

De acordo com as previsões climáticas americanas 1997 seria um ano com uma estação de furacão calma. Estava previsto que somente três furacões e quatro tempestades tropicais atingiram os Estados Unidos. No entanto, devido ao fenômeno EL Niño que se desenvolvia nesse ano, chuvas intensas começaram a cair sobre a Flórida ao final de 1997. Em fevereiro de 1998 o “Conselho de Comissários do Condado de Alachua” declarou Estado de Emergência Local, ativando o EOC devido as fortes chuvas que caía no Condado de Alachua provocando, conseqüentemente, inundações. O Estado de Emergência seria renovado diversas vezes quando vinte residências e uma empresa foram inundadas. As inundações ocasionaram o fechamento de 15 estradas, incluindo todo o tráfego comercial de caminhões na rodovia federal US 441, de um lado a outro da Paynes Prairie (reserva florestal estadual, localizada ao Sul da cidade de Gainesville). No total de 150 estações elevatórias da “Gainesville Regional Utilities-GRU” (companhia que administra os serviços de distribuição de água, esgotos e eletricidade do Condado) foram afetadas, incluindo um derramamento de 189.250 litros de água de esgotos na subdivisão “Emerald Woods” (localizada na região Noroeste da cidade de Gainesville). A Administração de Emergências coordenou a distribuição de 160.000 sacos de areia aos residentes do Condado de Alachua, inclusive treinando a população para que os usassem eficazmente.

Em junho de 1998, o “Conselho de Comissários do Condado de Alachua” outra vez declarou um Estado de Emergência Local e ativou o EOC quando um incêndio florestal começou ao norte do Gainesville Racetrack. Dentro de três dias o fogo envolveria 3.035,25 ha (7.500 acres) (Anexo A) e ameaçaria a cidade de Waldo (situada na região Nordeste do Condado). A Administração de Emergências abriu abrigos para alojar os residentes de Waldo quando o Administrador da cidade e o Chefe de Polícia recomendaram a evacuação da cidade e, devido ao fogo e a fumaça, fechou as rodovias SR 24 e US 301 que dão acesso a área. Os Serviços de Bombeiros e de Salvamento do Condado de Alachua, a Administração de Emergências e a Divisão Florestal coordenaram os esforços de 250 equipes para extinguir o fogo.

Dentro de uma semana do fogo em Waldo, a Administração de Emergências foi convidada outra vez pelo Estado. O incêndio florestal no Condado de Flagler (a Leste do Condado de Alachua, na costa Atlântica) foi julgado incontrolável e o EOC do Estado, recomendou ao Governador requisitar “fechamento” do Condado de Flagler. A Administração

de Emergências do Condado de Alachua operou um combinado abrigo geral e especial para as necessidades dos evacuados do Condado de Flagler. No geral, 282 pessoas, incluindo aqueles com necessidades especiais foram abrigados na escola “Eastside High School” de Gainesville, por quatro dias. Este seria o primeiro abrigo especial para necessitados operado no Estado da Flórida. Adicionalmente, a Administração de Emergências e o EOC coordenaram os Serviços de Animais, abrigando e alimentando mais de 150 animais evacuados do Condado de Flagler.

Durante o ano de 1998 dez furacões e quatro tempestades tropicais foram formados no Oceano Atlântico. O Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua foi convidado outra vez, agora para coordenar a equipe de socorro do “Department's Water Rescue” (Departamento de Salvamento em Água) em “Florida Keys” (conjunto de ilhas localizadas no extremo Sul do Estado da Flórida), na execução de busca e de salvamento de pessoas e animais, após a passagem do furacão Georges.

3.2.2. Funções de Suporte de Emergências

A Administração de Emergências do Condado de Alachua fica a cargo do “Office of Emergency Management” (Escritório de Administração de Emergências), uma divisão dos Serviços de Bombeiros e de Salvamento do Condado de Alachua (ALACHUA, [2003]b). Todos os níveis de administração de emergências: pessoal, local, estadual e federal; e de recursos, são agrupados dentro das chamadas “Emergency Support Functions (ESF)” (Funções de Suporte de Emergências). Cada ESF é dirigido por uma agência primária selecionada, baseada em suas autoridades, recursos e potencialidades nessa área particular. Outras agências são designadas como agências suporte para uma ou mais ESF's, baseada em sua habilidade para atender a ESF primária.

A agência primária designada é responsável pela coordenação das atividades de cada respectiva ESF e pela nomeação de um “Emergency Coordination Officer (ECO)” (Escritório de Coordenação de Emergências) para essa função. O ECO de cada ESF ativado relata para o “Alachua County Emergency Operations Center” (Centro de Operações de Emergências do Condado de Alachua) que por sua vez forma a “County Emergency Response Team” (Equipe de Resposta para Emergências do Condado).

Os ESF's fornecem recursos usando as autoridades e potencialidades de suas agências primárias e de suporte em coordenação com outras ESF's para suporte à administração de emergências. As ESF's alocam recursos baseados em prioridades e necessidades identificadas com o “County Coordinating Officer (CCO)” (Escritório de Coordenação do Condado).

O Condado de Alachua possui 17 ESF, cujas atribuições estão apresentadas na Tabela 3 que de acordo com o Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua, normalmente, são ativadas aquelas que tem a capacidade em controlar a emergência durante a ocorrência do desastre (ALACHUA, [2003]b).

De maneira geral, o atendimento para problemas de emergências no Condado de Alachua, pode ser esquematizado conforme apresentado na Figura 15.

Tabela 3. Funções de Suporte de Emergências (“Emergency Support Functions-ESF”) do Condado de Alachua, Flórida, Estados Unidos da América

Funções de Suporte de Emergências	Agências de Referência	Agências Adicionais
<p>ESF 1 – Transporte Responsável pela coordenação de suporte de transporte para governos e organizações voluntárias. O suporte de transporte inclui: (1) execução de assistência com evacuação e reentrada, (2) processamento de todo os pedidos do auxílio de transporte e tarefas recebidas no EOC (3) prioridade dos recursos de transporte para o deslocamento da população, dos materiais e dos serviços (4) execução de todas as ações necessárias para ajudar com operações de recuperação.</p>	<p>Condado: “Alachua County Department of Public Works” (Departamento de Trabalhos Público do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Transportation” (Departamento de Transporte da Flórida); Federal: “US Department of Transportation” (Departamento de Transporte dos Estados Unidos).</p>	<p>“Alachua County School Board” (Conselho de Escola do Condado de Alachua); “Gainesville Regional Airport” (Aeroporto Regional de Gainesville); “Gainesville Regional Transit System” (Sistema de Trânsito Regional de Gainesville).</p>
<p>ESF 2 – Comunicações Responsável pelas ações de coordenação a ser feitas para assegurar as provisões requeridas de comunicações (rádios “2-way”) e da sustentação das telecomunicações (sistemas de computação e de telefone) ao pessoal de desastre. A ativação de sistemas de advertência e de restauração de sistemas de comunicação essencial é também coordenada por esta ESF.</p>	<p>Condado: “Alachua County Fire/Rescue Services” (Serviços de Bombeiro e Salvamento do Condado De Alachua); Estado: “Florida Department of Management Services” (Departamento de Administração de Serviços da Flórida); Federal: “US National Communications System” (Sistema Nacional de Comunicações dos Estados Unidos).</p>	<p>“Gator Amateur Radio Club” (Clube de Rádio Amador Gator); “Gainesville Amateur Radio Society” (Sociedade de Rádio Amador de Gainesville); “Sante Fe Community Amateur Radio Society” (Sociedade de Rádio Amador da Faculdade Comunidade Santa Fé).</p>
<p>ESF 3 – Trabalhos Públicos Responsável pela providência do conselho técnico e de avaliações, sistemas de engenharia, gerência de construção e inspeção, contato de emergência, reparo de emergência das facilidades de esgoto sólido e líquido, remoção e manipulação de lixos, e a abertura e manutenção das estradas.</p>	<p>Condado: “Alachua County Department of Public Works” (Departamento de Trabalhos Públicos do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Transportation” (Departamento de Transporte da Flórida); Federal: “US Department of Defense”, “US Army Corps of Engineers” (Departamento de Defesa dos Estados Unidos, Corpo de Engenheiros das Forças Armadas dos Estados Unidos).</p>	-
<p>ESF 4 – Combate ao Fogo Responsável pelas atividades de combate ao fogo e serviços de sustentação incluindo treinamento, supressão, investigações e obediência ao código. As áreas de responsabilidade e de atividades incluem zonas, urbana, suburbana, rural e campo selvagem e a relação entre cada ambiente.</p>	<p>Condado: “Alachua County Fire/Rescue Services” (Serviços de Bombeiro e Salvamento do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Insurance” (Departamento de Seguro da Flórida); Federal: “US Department of Agriculture, Forest Service” (Departamento de Agricultura e Serviço Florestal).</p>	<p>“Gainesville Fire Rescue” (Corpo de Bombeiro e Salvamento de Gainesville); “Windsor Volunteer Fire Department” (Departamento de Bombeiro Voluntário de Windsor).</p>

<p>ESF 5 – Informação e Planejamento Responsável pela coleta, processamento e disseminação de informação para facilitar os esforços de resposta e de recuperação da emergência. A preparação de planos de operações especiais e de avaliações dos danos e das necessidades é segura por esta ESF.</p>	<p>Condado: “Alachua County Office of Emergency Management” (Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Community Affairs/Division of Emergency Management” (Departamento de Assuntos Comunitários da Flórida/Divisão de Administração de Emergências); Federal: “Federal Emergency Management Agency (FEMA)” (Agência Federal de Administração de Emergências).</p>	-
<p>ESF 6 – Cuidado em Massa Responsável pela coordenação de esforços para fornecer abrigo, alimento, e primeiros socorros de emergência e pela coordenação do volume de distribuição da maioria das fontes de ajuda de emergência às vítimas do desastre.</p>	<p>Condado: “Alachua County Department of Community Services” (Departamento de Serviços de Comunidade do Condado de Alachua); Estado: “Department of Business and Professional Regulation” (Departamento de Negócio e Regulamentação Profissional); Federal: “American Red Cross” (Cruz Vermelha Americana).</p>	<p>“Alachua County Chapter of the American Red Cross” (Cruz Vermelha Americana, Capítulo do Condado de Alachua).</p>
<p>ESF 7 – Recursos de Sustentação Responsável pelo fornecimento do suporte logístico e de recursos às entidades envolvidas no emprego de esforços de resposta de emergência para desastres naturais e tecnológicos.</p>	<p>Condado: “Alachua County Department of Community Services” (Departamento de Serviços de Comunidade do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Management Services” (Departamento de Administração de Serviços da Flórida); Federal: “US General Services Administration” (Administração de Serviços Gerais dos Estados Unidos).</p>	-
<p>ESF 8 – Médico e Saúde Responsável pela coordenação dos recursos médicos e de saúde, para atender às necessidades de saúde pública e de cuidados médicos antes, durante e depois de um desastre.</p>	<p>Condado: “Alachua County Public Health Unit” (Unidade de Saúde Pública do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Health” (Departamento de Saúde da Flórida); Federal: “US Department of Health and Human Services” (Departamento de Serviços de Saúde Humana dos Estados Unidos).</p>	<p>“North Florida Regional Medical Center” (Centro Médico Regional Norte da Flórida); “Shands Healthcare” (Hospital Shands).</p>
<p>ESF 9 – Busca e Salvamento As responsabilidades incluem por procurar e encontrar vítimas do desastre em ambientes urbanos, suburbanos e rurais.</p>	<p>Condado: “Alachua County Sheriff’s Office” (Escritório do Sheriff do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Insurance” (Departamento de Seguro da Flórida); Federal: “Federal Emergency Management Agency (FEMA)” (Agência Federal de Administração de Emergências).</p>	<p>“Florida Association of Search and Rescue” (Associação de Busca e de Salvamento da Flórida); “Florida Wing of Civil Air Patrol” (Patrulha Aérea Civil Asa da Flórida).</p>
<p>ESF 10 – Materiais Perigosos As responsabilidades incluem a coordenação em resposta a uma descarga e/ou liberação real ou potencial de materiais perigosos, resultante de desastres naturais ou tecnológicos.</p>	<p>Condado: “Alachua County Department of Environmental Protection” (Departamento de Proteção Ambiental do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Environmental Protection” (Departamento de Proteção Ambiental da Flórida); Federal: “US Environmental Protection Agency” (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos).</p>	-
<p>ESF 11 – Alimento e Água As responsabilidades incluem reconhecimento, garantia e arranjo para a coordenação do transporte do auxílio de alimento e água às áreas afetadas.</p>	<p>Condado: “Alachua County Cooperative Extension Services” (Serviços de Extensão Cooperativa do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Agriculture and Consumer Services” (Departamento da Agricultura e de Serviços do Consumidor da Flórida); Federal: “US Department of Agriculture, Food and Nutrition Services” (Departamento da Agricultura, Alimento e Serviços de Nutrição dos Estados Unidos).</p>	-

<p>ESF 12 – Energia Responsável por coordenar a provisão da força (energia) de emergência para dar suporte aos esforços da resposta e da recuperação da emergência e da normalização das funções da comunidade. O ESF 12 fornece a força elétrica, a distribuição dos sistemas, o combustível e os geradores de emergência.</p>	<p>Condado: “Gainesville Regional Utilities (GRU)” (Serviços Regionais de Gainesville); Estado: “Florida Public Service Commission” (Comissão do Serviço Público da Flórida); Federal: “US Department of Energy” (Departamento de Energia dos Estados Unidos).</p>	<p>“Central Florida Electric Cooperative” (Cooperativa Elétrica Florida Central); “Clay Electric Co-Operative” (Companhia Operativa Elétrica Clay); “Florida Power” (Força da Flórida); “Florida Power and Light” (Força e Luz da Flórida).</p>
<p>ESF 13 – Suporte Militar As responsabilidades incluem esboçar tarefas específicas, recursos, locações e responsabilidades para dar suporte a presença militar no condado durante operações de desastre.</p>	<p>Condado: “Alachua County Office of Emergency Management” (Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Military Affairs” (Departamento de Assuntos Militares da Flórida).</p>	<p>–</p>
<p>ESF 14 – Informação Pública Responsável pela coordenação dos sistemas públicos de aviso e de informação da emergência.</p>	<p>Condado: “Alachua County Public Information Officer” (Escritório de Informação Pública do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Community Affairs/Division of Emergency Management” (Departamento de Assuntos Comunitários da Flórida/Divisão de Administração de Emergências).</p>	<p>–</p>
<p>ESF 15 – Caridades e Donativos As responsabilidades incluem a expedição e entrega de bens voluntários e de serviços que suportam esforços de ajuda, antes e após um impacto de desastre.</p>	<p>Condado: “United Way of Alachua County” (Caminho Unido do Condado de Alachua); Estado: “Florida Commission on Community Service” (Comissão em Serviço de Comunidade da Flórida).</p>	<p>“Noth Central Florida VOAD (Voluntary Organizations active in Disaster)” (Organizações Ativas Voluntárias em Desastre da Flórida Centro-Norte); “Flórida VOAD (Voluntary Organizations active in Disaster)” (Organizações Ativas Voluntárias em Desastre da Flórida).</p>
<p>ESF 16 – Cumprimento da Lei As responsabilidades incluem o estabelecimento de procedimentos para o comando, o controle e a coordenação de agências de cumprimento da lei, para dar suporte às operações de resposta a desastre. O ESF 16 trabalha com a “Florida National Guard” (Guarda Nacional da Flórida) no suporte de missões de segurança e de outora agências de atividades de cumprimento da lei.</p>	<p>Condado: “Alachua County Sheriff’s Office” (Escritório do Sheriff do Condado de Alachua); Estado: “Florida Department of Law Enforcement” (Departamento de Cumprimento da Lei da Flórida).</p>	<p>“Alachua Police Department” (Departamento de Polícia de Alachua); “Gainesville Police Department” (Departamento de Polícia de Gainesville); “University of Florida Police Department” (Departamento de Polícia da Universidade da Flórida).</p>
<p>ESF 17 – Serviços de Animais Responsável pela coordenação de todas as atividades relacionadas com animais.</p>	<p>Condado: “Alachua County animal Services” (Serviços de Animais do Condado de Alachua); Estado: “Florida Division of Animal Industry” (Divisão da Indústria para Animais da Flórida).</p>	<p>“Alachua County Humane Society” (Sociedade Humana do Condado de Alachua); “Disaster Animal Response Team (DART)” (Equipe de Resposta de Desastre Animal Da Resposta Do Desastre (DART)).</p>

Fonte: Alachua [200-]b.

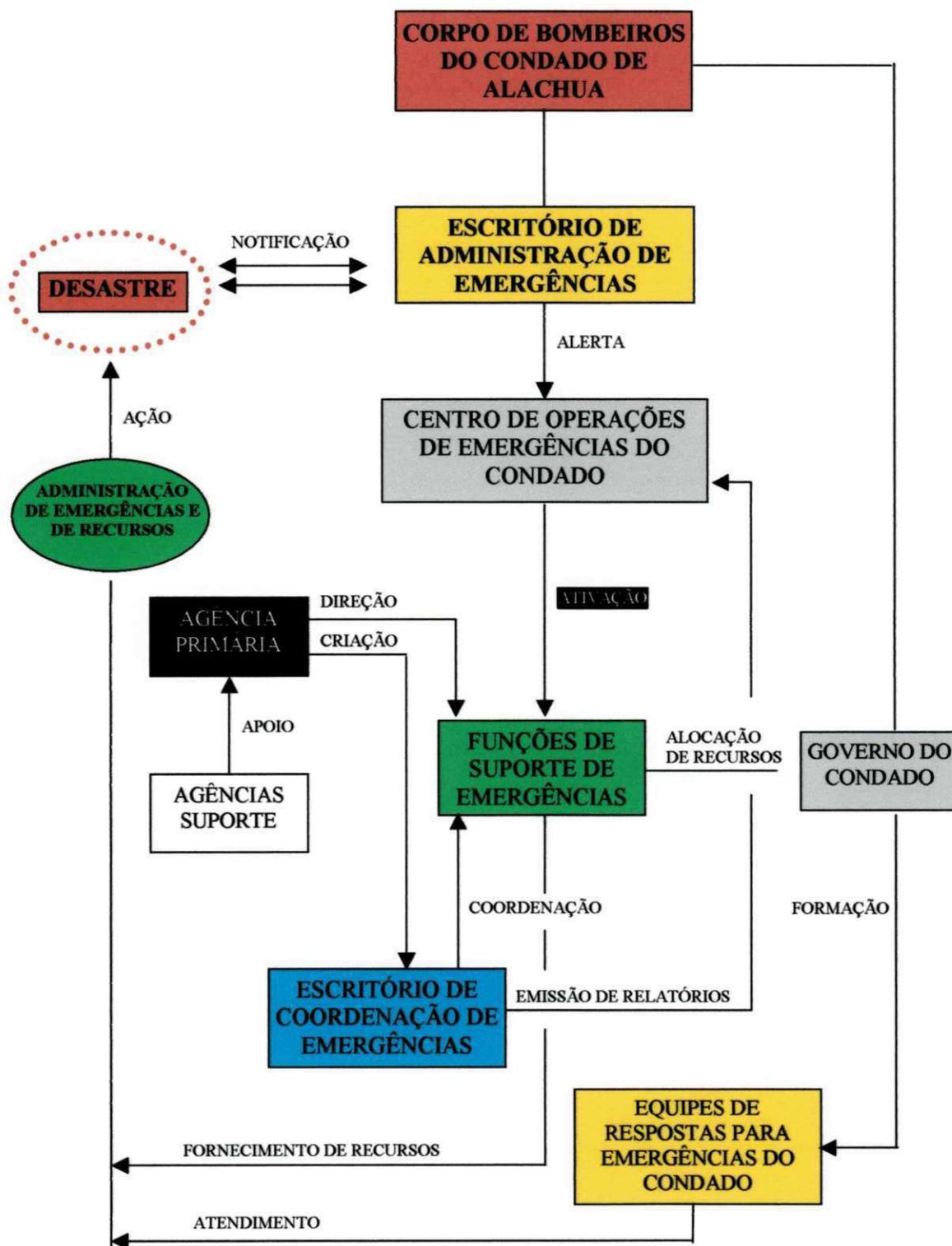


Figura 15. Administração de emergências e de recursos no Condado de Alachua, Flórida, EUA.

3.2.3. Políticas Públicas – Preparação para a Emergência

No Condado de Alachua, os grandes problemas em desastres são aqueles ocasionados por eventos climáticos severos tais como: tornados, ventos fortes, tempestades elétricas e as inundações.

- O Sistema de Advertência para Inundação:

Conforme citado anteriormente, o Condado de Alachua possui uma repartição especificamente voltada para o tema “emergência”, o “Alachua County Office of Emergency Management” (Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua). Esse escritório, trabalhando em parceria com outras entidades a nível local, estadual e federal, ligados ao tema desastres, faz o alerta a população para que esta seja informada sobre a eminência ou não, e formas de mitigação, de socorro e de recuperação em caso de desastres.

- Plano Abrangente de Operações de Emergências do Condado de Alachua (FLORIDA, 2002)

Para emergências em fenômenos climáticos (mau tempo), o Condado de Alachua dispõe do “Comprehensive Emergency Operations Plan – CEOP” (Plano Abrangente de Operações de Emergências), que inclui uma variedade de sistemas de advertências. Elaborado pelo “North Central Florida Local Emergency Planning Committee” (Comitê de Planejamento Local da Região Centro-Norte da Flórida), este Plano, dividido em quatro partes, tem o intuito de guarnecer os cidadãos com as informações minuciosas, do que fazer sobre a eminência de tempestades ou ameaças de inundações. Estas partes são esboçadas a seguir:

1) Preparação para mau tempo:

a) Identificação das áreas problemáticas:

Para a maior parte do Condado, as causas preliminares de ocorrência de enchentes são as tormentas tropicais e mais tarde, as tempestades elétricas tropicais, que geralmente ocorrem de junho a novembro, durante a estação chuvosa. Determinadas áreas de Condado de Alachua são muito baixas e sujeitas as inundações a partir do levantamento do nível freático da água. As áreas específicas incluem: àquelas na parte extrema da região sudeste do Condado, ao

longo das margens dos lagos Newnans, Orange e Lochloosa; partes de Gainesville ao longo de Hogtown Creek; do Santa Fe River e áreas próximas de sua bacia, tais como, Paynes Prairie; e a área de Kanapaha (Figura 4).

O outro problema da inundação no Condado envolve a água de “runoff” das tempestades que ocorrem em muitas localizações. Esse problema tem-se tornado mais crítico recentemente por causa do desenvolvimento urbano em áreas sujeitas às inundações. E como muitos residentes e donos de estabelecimentos comerciais não possuem o plano de seguro para inundação, pode resultar em elevadas perdas não seguradas.

b) “Alachua County Emergency Operations Center – EOC” (Centro de Operações de Emergências do Condado de Alachua):

O EOC do Condado de Alachua tem a função de monitorar as ameaças de inundação e de tempestades e, conseqüentemente, passar recomendações para a comunidade. O EOC recebe as informações necessárias para estes fins, dos centros meteorológicos das cidades, do “National Weather Service” (Serviço Nacional do Tempo) e do “National Hurricane Center” (Centro Nacional de Furacão).

c) Estações de rádios e televisão:

Os meios de comunicação são muito importantes em qualquer parte do planeta para a divulgação do alerta de desastres, como também para o sistema de emergências e mitigação. O Condado de Alachua utiliza para dar importantes informações para seus cidadãos em seu sistema de alerta, estações locais de rádios nas frequências AM e FM, estações de TV e os serviços de 24 horas da “NOAA Weather Radio”.

d) Páginas na Internet:

Outras fontes importantes de informação que o Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua disponibiliza, podem ser verificadas pela Internet, nos endereços eletrônicos da FEMA, e da Cruz Vermelha Americana (FLORIDA, 2002).

e) Plano de operações de emergências:

A eminência de uma tempestade ou de uma inundação no Condado é monitorada pela equipe de funcionários do Escritório de Administração de Emergências. Para tanto, a equipe depende da informação detalhada do “National Weather Service” (Serviço Nacional do Tempo) e a informação específica do local com relação às condições da tempestade e as

ameaças de inundação, para divulgar horários, advertências, atualizações e notícias de evacuação quando necessário.

A partir daí começa a funcionar a divulgação das medidas de segurança para o cidadão se proteger, ele próprio, a sua família ou a sua propriedade, dos perigos da inundação. O serviço de emergências utiliza todos os meios para a divulgação de procedimentos, antes, durante e pós-emergência, inclusive editando-os previamente em publicações de acesso fácil para a comunidade como, por exemplo, os catálogos de telefone.

Nos procedimentos de proteção dos perigos de inundação, o Escritório de Administração de Emergências chama a atenção do público informando, por exemplo, de que para proteger-se dos perigos das inundações e garantir a segurança da vida e da propriedade, antes, durante e depois que uma inundação ocorra, deve-se tomar as seguintes precauções:

- Não andar através da correnteza. Afogamento é a causa número um de mortes em enchentes, na maior parte durante as inundações repentinas e violentas. As correntezas podem ser enganosas, 15,24 cm (6 polegadas) de água em movimento pode derrubar um indivíduo. Caso seja necessário andar na água, usar uma vara ou um bastão para verificar a sua profundidade;

- Não dirigir através de uma área inundada. Muitas pessoas afogam-se mais em seus carros do que em outros lugares. Não dirigir em torno das barreiras das estradas, pois há o perigo da estrada ou a ponte pode ter sido levada; e,

- Permanecer afastado das linhas de força e dos fios elétricos. O número dois de mortes em inundação, após afogamento, é a eletrocutação. A água é condutora da corrente elétrica. Avisar para a sua “Utility Company” (Companhia de Serviços Público) sobre as linhas de força caídas.

f) Seguro para inundações:

Para a grande parte da população, a sua residência e os seus pertences representam enormes investimentos. As perdas da propriedade devido à inundação não são cobertas na maioria das apólices padrão de seguro residencial. No Estado da Flórida o cidadão pode proteger a sua residência e seus pertences com seguro de inundação através do “National Flood Insurance Program – NFIP” (Programa Nacional de Seguro de Inundação).

O NFIP é um programa federal estabelecido pelo Congresso americano em 1968 que permite aos donos de propriedades em comunidades participantes, em fazer o seguro para inundação com taxas razoáveis. Em troca, as comunidades participantes realizam as medidas

da gerência para inundações designadas para proteger a vida e a propriedade de futuras inundações.

O NFIP é administrado pela FEMA através de sua “Federal Insurance Administration” (Administração Federal de Seguro). O Condado de Alachua tem participado do NFIP desde 1984.

A administração do Condado de Alachua recomenda a população que esta pode encontrar mais informação sobre o seguro de propriedade e seus pertences, contra inundações, com o agente de seguro. Há geralmente um período de espera de 30 dias antes que uma apólice de seguro para inundações tenha validade, assim o cidadão não deve esperar até que uma tempestade ameace, para fazer o seguro para inundações que necessita.

2) Sobrevivência em uma emergência:

a) Cobertura máxima para o seguro para inundações:

A Tabela 4 apresenta os valores máximos de cobertura, disponíveis para a população residente no Condado de Alachua (valores em 2003).

Tabela 4. Valor máximo, em dólar americano, de cobertura de seguro para inundações

Cobertura do Edifício	Cobertura dos Conteúdos
Habitação familiar simples: US\$250,000.00	Residencial: US\$100,000.00
Outra habitação residencial: US\$250,000.00	Não-residencial: US\$500,000.00
Não-residencial: US\$500,000.00	Pequeno negócio: US\$500,000.00
Pequeno negócio: US\$500,000.00	

Fonte: Florida (2002).

b) Medidas de proteção da propriedade:

Nos Estados Unidos há um grande interesse da população em encontrar métodos racionais para diminuir a exposição das construções às inundações. As diversas maneiras eficazes sobre esta questão nos Estados Unidos, incluem a aquisição e a relocação de um edifício para um local não sujeito para enchentes, à construção de estruturas de contenção de enchentes (“berms”) para manter a água ausente da propriedade, ou as estruturas do “retroadaptação” para fazer as propriedades à prova de enchente.

A “retroadaptação” é uma aproximação diferente das outras maneiras porque a propriedade por si só permanece sujeita às enchentes, enquanto a construção é modificada para impedir ou minimizar enchentes no espaço habitável.

c) “Retroadaptação” para evitar os danos da inundação:

Há diversas aproximações eficazes para a “retroadaptação”:

- Elevação da estrutura acima do nível de proteção da enchente;
- Construção de barreiras para contenção de enchentes (“berms”);
- Impermeabilização seca para enchente (sistemas de retenção da água para assoalho e parede); e,
- Impermeabilização molhada (permite a entrada e passagem das águas da enchente).

d) Ações para fazer quando uma inundação ameaça:

De acordo com o Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua, quando uma inundação ameaça, é recomendado fazer as seguintes ações de emergência:

- Colocar sacos de areia para reduzir a erosão e remover sujeiras e escombros de condutos de drenagem;
- Elevar a mobília acima dos níveis de proteção da inundação;
- Criar aberturas para escoamento da inundação em áreas não habitável tais como portas da garagem; e,
- Vedar as linhas de esgoto do domicílio para impedir o retorno das águas de esgoto.

e) Requerimentos para permissão de desenvolvimento no Plano de Inundação:

De acordo com o “Unified Land Development Code” (Código Unificado de Desenvolvimento da Terra) Ch. 342, todo desenvolvimento que se pretende fazer dentro de um plano de inundação, será necessário um requerimento de licença de construção. Se o cidadão necessita de uma determinação da zona de inundação, ele terá que contatar o “Alachua County Public Works” (Escritório de Trabalhos Públicos do Condado de Alachua), ou no caso de se encontrar em Gainesville, o “City of Gainesville Public Works” (Escritório de Trabalhos Públicos da Cidade de Gainesville). Em ambos escritórios o cidadão pode solicitar o serviço necessário também por telefone.

Se o cidadão necessitar de um certificado de elevação do imóvel, da FEMA ou suspeitar que esta ocorrendo de forma ilegal o desenvolvimento do plano de inundação, este

deve contatar o “Alachua County Building and Zoning Department” Departamento de Construção e Zoneamento do Condado de Alachua (Departamento de Construção e Zoneamento do Condado de Alachua) ou o “City of Gainesville Building Inspection Department” (Departamento de Inspeção de Construção da Cidade de Gainesville), e solicitar o que deseja.

Adicionalmente, de acordo com os padrões do NFIP, o “Alachua County Building Code” (Código de Construção do Condado de Alachua) requer que se o custo de qualquer reconstrução, de reabilitação, de adição ou de outras melhorias para um edifício, igualar ou exceder 50% do valor de mercado da construção, tal trabalho é considerado uma melhoria substancial (Código Unificado de Desenvolvimento da Terra Ch. 342). É requerido que a melhoria apresente os mesmos padrões básicos, como se fosse uma construção nova. Para estruturas residenciais, estas exigências tipicamente significam, o levantamento da área de moradia do prédio acima da base de inundação.

f) Exigências substanciais da melhoria:

Interpreta-se como melhoria substancial a partir dos danos ou da destruição, todo o reparo, reconstrução, melhoria, ou adições de uma estrutura, o custo do qual iguala ou excede 50% do valor avaliado do imposto da estrutura como é listado pelo “Alachua County Tax Assessors Office” (Escritório de Assessores de Imposto do Condado de Alachua) ou por um certificado de avaliação. O valor avaliado da estrutura deve ser determinado antes da recuperação ter começado, isto é, antes que os danos ou a destruição tenham ocorrido.

g) Manutenção do sistema de drenagem:

Uma comunidade pode perder uma parcela de seu sistema de drenagem ou da capacidade de armazenamento deste, devido ao despejo de lixo, destroços, erosão e sedimentação do solo e por causa de vegetação crescida em seu interior. Quando isto acontece, a inundação ocorre mais frequentemente e alcança alturas mais elevadas, sujeitando as propriedades protegidas de outras maneiras, ao risco desnecessário de danos. O Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua recomenda à população que esta mantenha detritos vegetais, como parte da grama cortada, e outros destroços, fora dos sistemas de drenagem de escoamento da água de chuva. Isso para prevenir sua obstrução e perda de armazenamento da água de chuva e da sua capacidade de tratamento. Por ordem da Administração do Condado de Alachua, é ilegal despejar o lixo e destroços nas vias de drenagem.

Se o cidadão verificar algum problema localizado no sistema de drenagem, este deve notificar o “County Public Works Department” (Departamento de Trabalhos Públicos do Condado) ou o “City of Gainesville Public Works – Streets Division” (Escritório de Trabalhos Públicos da Cidade de Gainesville - Divisão de Ruas), de modo que o problema possa ser corrigido.

Para mais informação sobre inundações, a população do Condado de Alachua pode ainda contatar o Escritório de Administração de Emergências, dos Serviços de Bombeiros e de Salvamento do Condado de Alachua, ou acessando a sua respectiva página da Internet (ALACHUA, [2003]a).

3) Restabelecimento pós-desastre:

O Escritório de Administração de Emergências o Condado de Alachua publica periodicamente uma série de recomendações de como a população proceder, após ter sofrido um desastre climático. É interessante verificar que tais recomendações não só tratam de ajudar a si próprio, mas também de procedimentos para a ajuda comunitária.

a) Lista de verificação pós-perigo:

De acordo com o Plano de sobrevivência, todo o cidadão deve estar ciente de:

- Não se aproximar das linhas de energia que estão caídas. Relatar as linhas caídas à companhia local de energia. Permanecer afastado dos fios de casa e dos dispositivos elétricos se eles estiverem molhados ou próximos de líquido. Verificar se o dano foi grave nas condições elétricas da residência. Não ligar a energia sem antes saber se ela está segura;

- Dar assistência de primeiros socorros à família e aos vizinhos feridos. Discar 911 se os ferimentos requererem a ajuda médica;

- Não ascender fósforo ou isqueiro uma vez que a chama a menor que seja pode causar incêndios fatais devido aos possíveis rompimentos das linhas de gás;

- Calçar botas e luvas grossas quando for fazer a limpeza da área. Os objetos afiados ou contaminados podem estar presentes por toda a parte da residência;

- Observar e evitar as paredes e tetos sem resistências;

- Não beber a água da torneira da residência até que a companhia de água informe que é seguro. Ela provavelmente está contaminada. Dispor de água engarrafada;

- Não abrir o refrigerador ou o freezer a menos que necessário, por exemplo, para certificar se os alimentos não estão estragados;

- Ter consigo os papéis importantes do seguro;
- Fazer chamada por telefone somente para casos de emergências. As equipes de salvamento necessitarão do controle das linhas de telefone. Notificar um amigo fora da cidade que você está seguro e peça-o que deixe outras pessoas saberem; e,
- Seguir todas as regras e os toques de recolher dados pelo governo local.

b) Submetendo às reivindicações do seguro:

O Escritório de Administração de Emergências o Condado de Alachua recomenda que imediatamente após o desastre climático cessar, o cidadão deve dar entrada imediatamente na seguradora a reivindicação do seu seguro. Ele explica que casos extremos serão atendidos primeiramente e orienta para as etapas essenciais para dar entrada corretamente em uma reivindicação. Ou seja:

- Notificar imediatamente ao seu agente de seguro. Comunicar-lhe que necessita dar entrada em uma reivindicação de perdas. Fornecer ao agente do seguro os números atuais de telefone para contato;
- Fotografar os danos antes de fazer alguns reparos. As fotos serão usadas como prova dos danos, pois, se começar consertando coisas pequenas antes que os danos estejam documentados, os custos podem não ser exatamente cobertos;
- Trabalhar com a pessoa que organiza as reivindicações. O trabalho dessa pessoa é ajudar a recuperar as perdas e calcular uma estimativa do reparo;
- No evento de uma inundação, secar os artigos que podem ser prontamente danificados pela água. Se isso não for feito, os danos e as manchas podem tornar-se irreversível; e,
- Manter os registros precisos: salvar recibos das contas de limpeza e de reparo, assim como das despesas vivas incorridas em consequência do furacão; e, manter uma lista atualizada de todos os danos e perdas.

c) Lista de reparos:

O Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua recomenda ainda que:

- Verifica a apólice de seguro para determinar se os custos das despesas foram cobertos depois do desastre;
- Fazer reparos provisórios para corrigir perigos de segurança e para proteger a propriedade de danos adicionais ou de saqueadores;

A população deve seguir com cuidado as direções dadas durante a emergência. Ao cidadão será fornecido um número de telefone de chamada para informações adicionais e este também será informado, quando a emergência terminará. O Comitê alerta que a quantidade de informação disponível, para recomendações de ações protetoras para áreas geográficas específicas durante uma emergência, pode ser limitada.

O “Emergency Alert System – EAS” (Sistema de Alerta de Emergências), chamado anteriormente de “Emergency Broadcast System – EBS” (Sistema de Transmissão de Emergências), pode ser usado para fornecer as informações adicionais de emergência. Ou seja, no caso específico do Condado de Alachua o Sistema de Alerta de Emergências usa as estações de rádio locais nas frequências AM e FM.

E por último, o guia fornece instruções detalhadas de como o cidadão proteger a sua respiração, abrigar-se ou evacuar. O Comitê recomenda que cada cidadão deve auxiliar o seu vizinho a compreender e fazer as ações recomendadas por oficiais de emergências.

Quando dito “proteger a respiração”, os oficiais de emergências recomendam cobrir o nariz e a boca com um lenço úmido ou, se possível, um pano ou uma toalha grande de banho molhada.

Quando dito “abrigar-se no lugar”, deve-se ir para dentro da residência e permanecer lá até que as rádios ou as estações da tevê relatarem que é seguro sair. Recomenda-se: fechar todas as portas e janelas; usar fita adesiva ou toalhas úmidas para selar as aberturas se possível; desligar os sistemas de aquecimento, resfriamento e de ventilação; não usar lareiras ou fogões à lenha; apagar o fogo e fechar os registros de gás; não ir à escola pegar os filhos, pois eles estarão seguro com os responsáveis da escola que estão preparados para tomar cuidado especial deles; e, ficar atento para os meios de comunicação local para novas instruções.

Se dito para “evacuar”, a pessoa deve permanecer calma o mais que possível e reunir itens que esta e sua respectiva família irão necessitar em caso de emergências, como: roupa extra, óculos, remédios de prescrição médica, outros remédios importantes e jogos de primeiros socorros; suprimentos para bebê e crianças, para três dias no mínimo; rádio e lanterna portátil; e, talão de cheques, cartões de crédito, carteira de motorista ou outro documento de identificação.

Para os procedimentos de evacuação, o guia recomenda: desligar as luzes e seus dispositivos de casa; deixar o refrigerador e freezer ligado; proteger a casa antes de se ausentar; mover-se para a área designada por oficiais locais; quando sair, amarrar uma toalha ou pano no punho do trinco da porta da frente de modo que as equipes de salvamento possam

saber que não há mais ninguém dentro da casa; manter as entradas de ar e as janelas do carro fechadas; não usar o sistema de calefação ou ar condicionado; dirigir com cuidado e ser paciente com os outros motoristas; se necessitar de transporte, ir com o dos amigos, parentes ou vizinhos; e solicitar por transporte para oficiais de emergências somente se nada mais está disponível. Caso os filhos tiverem que sair de suas escolas, os pais ou responsáveis serão informados por meios locais, onde pegá-los caso isso é seguro.

Como nos Estados Unidos há o disque 911 para qualquer tipo de emergência grave, no caso específico de emergência que envolve materiais perigosos, o Comitê recomenda que deve chamar o 911, a menos que se tenha realmente uma emergência ou para relatar um acidente que pode envolver tais materiais.

O decreto que instituiu o “Florida Emergency Telephone Number” (Número do Telefone de Emergências da Flórida) foi passado em 1974, permitindo aos Condados designar o 911 como o número para os cidadãos chamar em uma emergência. A passagem da legislação em 1987 permitiu aos Condados arrecadar uma taxa nas linhas de acesso de telefone, permitindo o Condado de Alachua de promover o sistema 911 básico existente a um sistema valorizado (ALACHUA, c2001b).

Em todas as contas telefônicas do Condado de Alachua é cobrado um taxa para manutenção do serviço. Aquele indivíduo ou pessoa jurídica que se recusa a pagar essa taxa, não tem acesso aos serviços telefônicos de maneira geral.

O Escritório de Administração de Emergências do Condado de Alachua mantém uma equipe técnica para registrar as necessidades especiais (“Special Needs Registry”). Qualquer pessoa, também, pode acionar esta equipe, caso verifique que alguém necessita de cuidados especiais dentro, ou próximo, de uma área afetada por desastre.

4. Mitigação de Desastres ENOS no Peru – Departamento de Piura

4.1. Instituições e Atividades Ligadas ao Tema Desastre El Niño no Peru

Há no Peru diversas instituições que desenvolvem atividades no estudo, previsão, avaliação e reconstrução dos efeitos do fenômeno El Niño no Peru, de acordo com cada fase do evento (adaptado de TORRE, 1992):

a) Fase inicial – início do evento: predição (científico):

- “ENFEN – Estudio Nacional del Fenómeno El Niño”;
- “IMARPE – Instituto del Mar del Perú (Ministerio de la Producción)”:

Missão do IMARPE: realizar pesquisas científicas e tecnológicas dos recursos vivos do mar e das águas continentais, a fim de proporcionar informação, às autoridades governamentais e agentes do setor, em forma oportuna e fidedigna, para a tomada de decisões, tanto de ordenamento pesqueiro e conservação do ambiente marinho como de produção e comercialização (INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ, [2003]).

- “DHNM – Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina”;
- “SENAMHI – Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Ministerio de Defensa)”:

Missão do SENAMHI: de acordo com a Lei N° 24031, do SENAMHI, essa instituição está encarregado da planificação, organização e supervisão das atividades meteorológicas, hidrológicas e agrometeorológicas, do meio ambiente atmosférico, e conexos, mediante a operação de um sistema de obtenção de informações, a pesquisa científica e tecnológica, a realização de estudos e projetos e a prestação de serviços em materiais de sua competência (SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ, 2003).

- “IGP – Instituto Geofísico del Perú (Ministerio de Educación)”:

Missão do IGP: instituição dedicada a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico das áreas da geofísica, no que concerne tanto ao interior da Terra como ao oceano e a atmosfera que a rodeiam. Assim mesmo, se dedica a capacitação de estudantes universitários através de seus programas de pesquisas (INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ, [2003]).

- “ONERN – Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales”, hoje: “INRENA – Instituto Nacional de Recursos Naturales (Ministerio de Agricultura)”:

Missão do INRENA: o INRENA é a autoridade pública encarregada de realizar e promover as ações necessárias para o aproveitamento sustentável dos recursos naturais renováveis, a conservação da diversidade biológica silvestre e a proteção do meio ambiente rural, mediante um enfoque de ordenamento territorial por bacias hidrográficas e sua gestão integrada; estabelecendo alianças estratégicas com o conjunto de atores sociais e econômicos envolvidos (INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES, 2003).

b) Fase intermediária – maturação do evento: previsão (defesa civil):

- “INDECI – Instituto Nacional de Defensa Civil (Presidencia del Consejo de Ministros)”:

Missão do INDECI: organismo público descentralizado da Presidência do Conselho de Ministros encarregado do planejamento, organização, direção, coordenação e controle das atividades do Sistema Nacional de Defesa Civil, assim como da supervisão das ações que executam os organismos e/ou entidades que recebem fundos públicos para fins de Defesa Civil. Constitui um ofício pressuposto autônomo (INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL, c2003).

c) Fase final – dissipação do evento: Avaliação (quantificação e valorização):

- “Instituto Nacional de Planificación”;
- “INADE – Instituto Nacional de Desarrollo (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)”:

Missão do INADE: ampliar a fronteira agrícola e melhorar as terras agrícolas executando obras de infraestrutura hidráulica e viário, assim como supervisionar os contratos de concessão, coadjuvar os processos de privatização, apoiar a luta contra a extrema pobreza e focalizar suas pesquisas em áreas estratégicas (INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO, 2003).

- “INADUR – Instituto Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)”:

Missão do INADUR: contribuir para o fortalecimento das capacidades locais e regionais, à revitalização e promoção das economias urbanas e para o planejamento e gestão dos processos, produtos e serviços públicos e privados, através de intervenções em três áreas fundamentais: descentralização, gestão urbana e promoção econômica e de emprego (INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO URBANO, 2003).

d) Fase de reconstrução: infraestrutura e re-ordenamento:

Fica a cargo das administrações regionais de cada Departamento, com o aporte do governo federal peruano.

4.2. Instituições para Mitigação dos Efeitos do El Niño em Piura

Após os eventos ENSO de 1982/1983 e de 1997/1998, foram formados vários órgãos voltados para a mitigação dos efeitos provocados pelo fenômeno El Niño em Piura (INSTITUCIONES..., [199-]):

a) “Comité de Emergencia Regional (COER/Consejo Transitorio de Administración Regional-CTAR Piura)”:

O “Centro de Operaciones de Emergencia (COER)” (Centro de Operações de Emergências) monitora as informações desde o Centro de Operações e processa a informações dos Setores Chira Piura, SENAMHI e da Universidad de Piura (UDEP), para poder tomar medidas ante uma emergência. O COER também tem coordenações com os “Comité Provinciales y Distritales de Defensa Civil” (Comitês Provinciais e Distritais de Defesa Civil) para poder levar ajuda ante uma emergência.

b) “Consejo Consultivo Científico Tecnológico CTAR Piura (CCCTP)”:

O CCCTP é um Conselho formado por todas as instituições regionais que aportam informações sobre a evolução de indicadores. Não tem sede institucional permanente, porém normalmente se reúnem no local do Governo Regional. Esse Conselho é encarregado de elaborar informação mais completa, combinada e integrado da temperatura do mar, pressão

atmosférica e ventos de altura. Dados que inicialmente e de maneira individual avaliam o IMARPE, o CORPAC e a UDEP. O CCCTP é um órgão de assessoramento e vigilância permanente das condições hidrometeorológicas e climatológicas.

Segundo a página da Internet citada no início deste sub-item, a antiga “Região Grau”, como era conhecida até pouco tempo atrás a região do Norte do Peru que compõem os Departamentos de Piura e de Tumbes, é uma das regiões da América Latina que tem a mais avançada organização para produzir seguimento de maneira integrada de indicadores ENOS e, pelo menos, conhecer os prognósticos que há no mundo.

c) “Comisión de Capacitación y Difusión de Prevención ante El Fenómeno de El Niño”:

A Comissão de Capacitação e Difusão de Prevenção ante ao Fenômeno El Niño é composta pela “Dirección Regional de Salud” (Direção Regional de Saúde), pela “Universidad Nacional de Piura” (Universidade Nacional de Piura), pela “CARE” (instituição internacional que presta ajuda a indivíduos e famílias em comunidades pobres) e pelo Governo Regional de Piura. A função dessa Comissão é a de preparar materiais a difundir ante a presença do fenômeno El Niño.

d) “Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI – Piura)”:

Em Piura o SENAMHI coleta e emite diariamente boletins sobre as precipitações pluviais e temperaturas máximas e mínimas, de três estações da “Região Grau”.

e) “Instituto del Mar del Peru (IMARPE – Paita)”:

Localizado na cidade portuária de Paita, Departamento de Piura, o IMARPE tem a função de: planificar, dirigir, coordenar, executar e avaliar as pesquisas de sua competência; difundir os resultados de seus estudos e pesquisas para a comunidade científica e para o público em geral; realizar pesquisas científicas dos recursos do mar e das águas continentais, os fatores ecológicos de interação e os que projetam o desenvolvimento da aquíicultura.

f) “Universidad de Piura (UDEP)”:

Instituição particular, criada em 1968, integra o Conselho Consultivo Científico e Tecnológico da “Região Grau”. Dispõe para os estudos do fenômeno ENOS, a Área de Meteorologia do Laboratório de Física e o Instituto de Hidráulica e Engenharia Sanitária, este último já tem executado um projeto de drenagem pluvial da cidade de Piura, para escoamento das águas de chuvas e do transbordamento do rio Piura. Esse Plano de Drenagem consta do

aproveitamento das vias urbanas para que ao mesmo tempo em que permitam o fluxo de automóveis e pedestres, sejam também canais e escoamento de água, os chamados popularmente de “canais vias” (Figura 16).

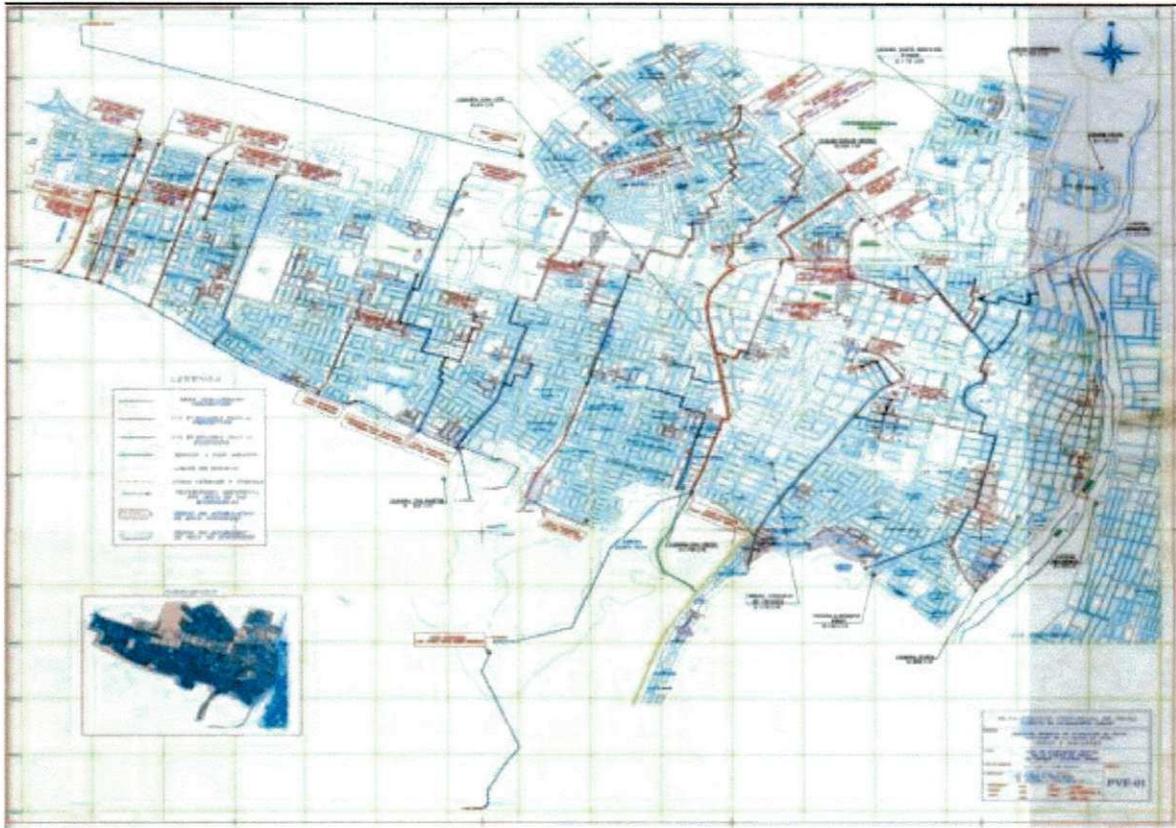


Figura 16. Vias de evacuação pluvial da cidade de Piura, Departamento de Piura, Peru, abril de 2002 (Fonte: Municipalidad Provincial de Piura/Dirección de Planeamiento Urbano, agosto de 2003).

g) “Proyecto Especial Chira-Piura (PECHP)”:

O Projeto Especial Chira-Piura, de duração indeterminada, tem a função de melhorar a produção e a produtividade agrícola dos vales dos rios El Chira e Piura, mediante a execução de obras de irrigação e de programas de assistência e extensão agrícola. São objetivos do projeto: melhorar a oferta hídrica para uso multissetorial; melhorar e ampliar a fronteira agrícola; aumentar a intensidade de uso da terra e diversificar os cultivos, principalmente os de consumo alimentício; assegurar um maior ingresso de divisas com o aumento da produção agrícola de exportação e sustentação de importações; elevar o nível de vida do camponês, criando novos postos de trabalho; propiciar obras de desenvolvimento regional e local vinculadas ao saneamento de terras e a produção de energia elétrica; e, reabilitação e

recuperação de terras agrícolas em processo de degradação pelo uso irracional dos recursos água-solo (INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO, 2000).

O Projeto Especial Chira-Piura é coordenado pelo INADE, “Ministerio de la Presidencia, Presidencia de la Republica de Perú” e para cumprir os objetivos propostos, dispusera no ano de 2001, por exemplo, dos seguintes recursos naturais: vazões médias do rio Chira e do rio Piura, $105,4 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ e $35,4 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, respectivamente; 44.800 ha de terras cultivadas e melhoradas nos vales dos Médio e Baixo Piura; 37.000 ha de terras cultivadas e melhoradas no vale do rio Chira; etc (INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO, 2001).

A saber, o rio Piura é dividido em três sub-bacias hidrográficas: a do Alto Piura, que vai desde a sua nascente na Cordilheira dos Andes até a cidade de Chulucanas; a do Médio Piura, desde Chulucanas até a cidade de Piura; e a do Baixo Piura, que vai da cidade de Piura e se lança sobre o deserto de Sechura. Todo o rio Piura se encontra dentro do Departamento de Piura.

h) “Defensa Civil – Piura”:

A Defesa Civil em Piura, basicamente, trabalha em duas fontes: uma comissão técnica que se desloca para diferentes pontos da “Região Grau”, para se capacitar; e outra comissão realiza os trabalhos de educação e preparação da população de como proceder e de como ficar cientes de qual é o seu nível de participação em caso da presença do fenômeno El Niño.

4.3. A UDEP e o Evento El Niño de 1997/1998

Desde quando se anunciou a eminência de mais um evento El Niño no primeiro trimestre de 1997, a UDEP participou ativamente como membro do Conselho Consultivo nos trabalhos de estudos do fenômeno. Esse Conselho Consultivo tratava-se de um organismo interinstitucional encarregado da avaliação das condições oceano-atmosféricas conforme descrito anteriormente. A UDEP, com seus especialistas, realizou estudos e conferências e buscou encontrar propostas para afrontar de alguma maneira, as conseqüências do fenômeno nos diversos setores da sociedade. O Laboratório de Física da UDEP, por exemplo, iniciou as análises das variáveis de monitoramento para realizar prognósticos em médio prazo. Para tanto contou com apoio importantes de outros organismos nacional e internacional, como por exemplo, o “Instituto Geofísico del Perú”, a “NOAA” e universidades do Colorado (EUA), do Equador e do Chile (LA UDEP..., 1998).

Quando os estudos se iniciaram os especialistas da UDEP estavam comparando esse fenômeno ao que ocorreu em 1925, com chuvas individuais muito fortes e em período curto. De fato, pelos prognósticos o fenômeno ENOS de 1997/1998 já era esperado como um evento muito forte, porém as suas conseqüências foram muito desastrosas para o Departamento de Piura. O Programa de Mestrado em Administração de Empresas da UDEP em parceria com NORBANK elaborou no ano de 1997 um estudo de análises das perspectivas econômicas pós-evento ENOS 1997/1998, com o intuito de repassar suas experiências e conhecimentos que permitiram dar pautas sobre os possíveis riscos para os diversos setores econômicos da região que abrangia os Departamentos de Piura e Tumbes (antiga Região Grau). O documento recomendou que o setor financeiro fomente uma atenção diferenciada aos empresários do setor agropecuário, um dos que seria o mais afetado pelos prognósticos (ANÁLISES..., 1997; LA UDEP..., 1998).

Também foram importantes os trabalhos na área de hidráulica que a UDEP desenvolveu em parceria com o governo regional e com companhias de construção civil regionais, na execução de obras e atividades pré-evento El Niño. De acordo como o Professor Jorge Reyes, “apesar dos trabalhos de hidráulica terem começado tardiamente por forças políticas, importantes obras foram realizadas na cidade de Piura em curto espaço de tempo” (informação verbal)¹. Foram realizadas obras como: o melhoramento do talude da margem direita do rio Piura (Figura 17); dimensionamento hidráulico da estação de bombeamento da “urbanización Ignacio Merino”, um dos setores populacional da cidade bastante afetado por enchentes; proteção de estradas; melhoramento dos drenos das avenidas “Sullana”, “Grau”, “Circunvalación”, “Chirichigno” e parque infantil “Miguel Cortés”; dentre outros, bem como a drenagem de quase toda a cidade portuária de Paita (LA UDEP..., 1998).

“Nós aqui do Laboratório de Hidráulica e Hidrologia, da UDEP, juntamente com o professor Rodolfo Rodrigues [Radar e Clima, UDEP], alertamos o governo municipal de Piura, nos meses de janeiro a março de 1997 sobre a eminência de um evento El Niño forte e que a cidade precisaria de obras hidráulicas com urgência, mas o governo não nos escutou. Quando foi em julho do mesmo, o governo nos chama com urgência para traçarmos canais-vias para escoamento das águas das chuvas e das possíveis inundações. É impossível trabalhar dessa maneira. No entanto, várias obras foram iniciadas, a exemplo da proteção da margem direita do rio Piura, no trecho que passa pela cidade [Figura 17]. Em dezembro o evento começou a acontecer com fortes chuvas, a cidade sendo alagada e as pontes sendo levadas

¹Comentário do Prof. Jorge Reyes, da UDEP, em Piura. Departamento de Piura, Peru, em agosto de 2003.

pela água. As obras estavam sendo executadas em caráter de emergência com, naturalmente, todas as falhas de uma obra dessa natureza, em cima da hora” (informação verbal)².

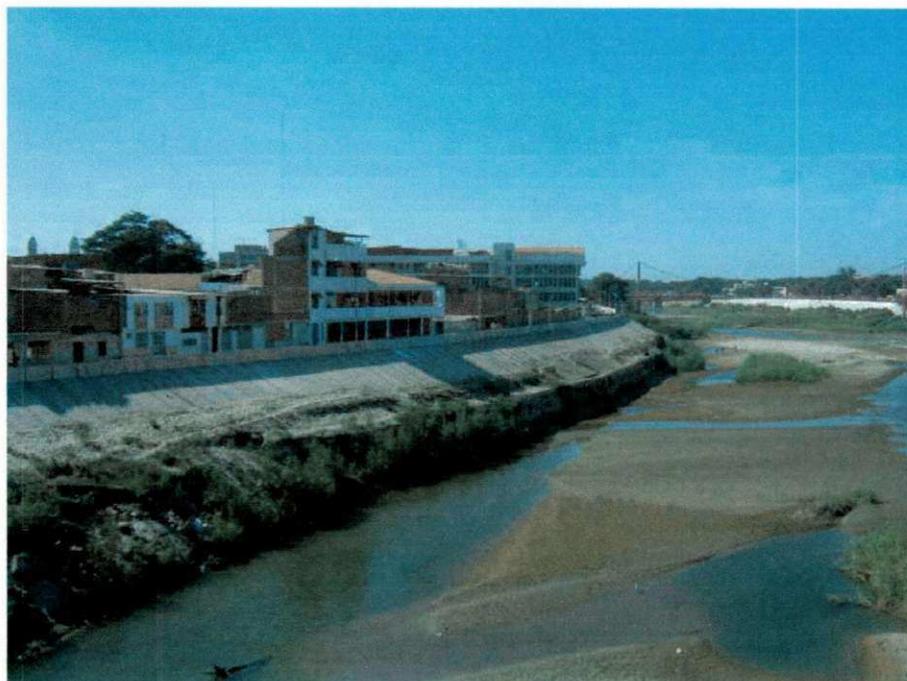


Figura 17. Proteção do trecho da margem direita do rio Piura na cidade de Piura, Departamento de Piura, Peru. Obra executada em 1997, como prevenção para o evento ENOS 1997/1998 (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, agosto/2003).

De acordo com o Professor Rodolfo Rodrigues, diversos trabalhos de pesquisas estão sendo realizados na UDEP com relação ao fenômeno ENOS, como por exemplo, o uso do “MST Radar-Mesosphere, Stratosphere, and Troposphere Radar” (Radar Atmosférico Perfilador de Ventos) que está instalado nas dependências da UDEP desde 1989 (Figura 18). Esse radar, com as dimensões de 100 m x 100 m, mede a velocidade dos ventos de altura, e tem o alcance de 1,7 a 20,0 km em modo vertical e de 1,7 a 10,0 km em modo oblíquo. Essas informações são bastante importantes para estudo do fenômeno ENOS, pois mostra o comportamento dos ventos alísios, que tanto influenciam no aparecimento do fenômeno El Niño. Tais informações são monitoradas instantaneamente pela agência norte-americana NOAA (NOAA, 2004a). O MST Radar é parte do programa de pesquisa “Trans-Pacific Profile Network (TPPN)” que monitora a dinâmica atmosférica ao logo do Oceano Pacífico

²Comentário do Prof. Jorge Reyes, da UDEP, em Piura, Departamento de Piura, Peru, em 15 de agosto de 2003.

Equatorial, com o suporte da “NOAA” e do “Instituto Geofísico de Perú (IGP)” (informação verbal)³.

Outros radares para monitoramento dos ventos também estão em funcionamento na UDEP: “Boundary Layer Radar” (BLR) (Radar da Camada Limite), instalado em janeiro de 1998, com o qual se obtém o perfil do vento dentro da altura da camada limite da atmosfera, tem um alcance de 300 m a 5 km; e o Radar de Capa Limite e Troposfera (BLT), que tem o alcance de 0,5 a 8 km (Figuras 19 e 20).

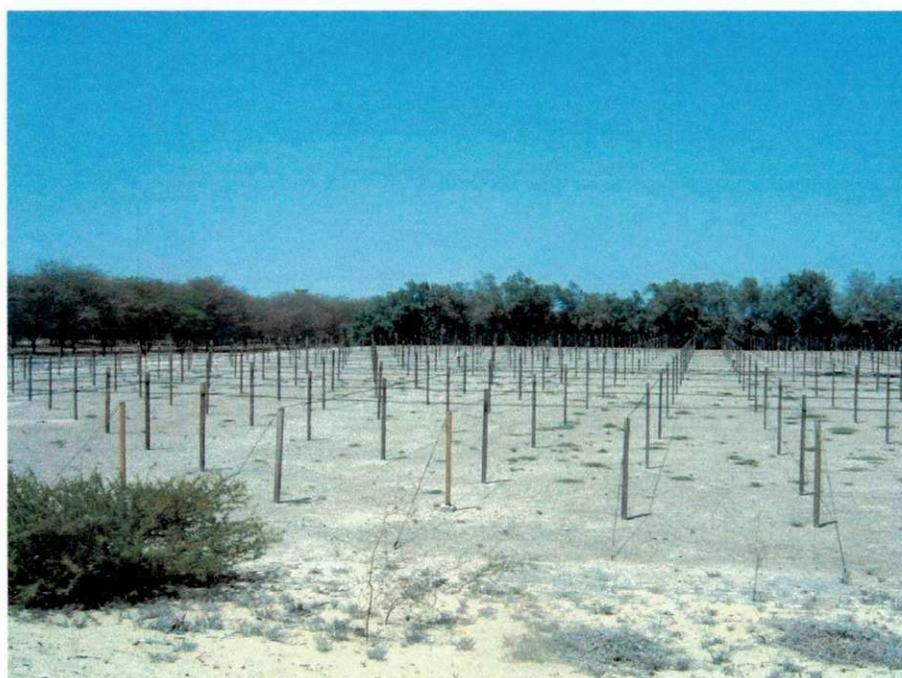


Figura 18. Radar atmosférico perfilhador de ventos (MST Radar). Universidad de Piura, Piura, Peru (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, agosto/2003).

Essas estações de radar da UDEP contam com diversos instrumentos para a observação e estudo da atmosfera, estação meteorológica e lançamentos de balões meteorológicos.

Um outro experimento que está sendo desenvolvido na UDEP, um convênio entre os países, Holanda, Espanha, Chile, e Peru; trata do estudo de dendrocronologia de variedades florestais de bosques secos, para observar o comportamento dessas árvores frente ao fenômeno El Niño. Por meio do estudo dos seus anéis de crescimento existe uma correlação

³Informação do Prof. Rodolfo Rodrigues, da UDEP, coordenador das pesquisas com radar, em Piura, Departamento de Piura, Peru, em agosto de 2003.

entre a espessura desses com eventos meteorológicos e disponibilidade de água (Figura 21) (informação verbal)⁴.



Figura 19. “Boundary Layer Radar” (BLR). Universidad de Piura, Piura, Peru (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, agosto/2003).

⁴Id., coordenador do experimento no Departamento de Piura, em Piura, Peru, em agosto de 2003.



Figura 20. “Boundary Layer and Troposphere Radar” (BLT). Universidad de Piura, Piura, Peru (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, agosto/2003).

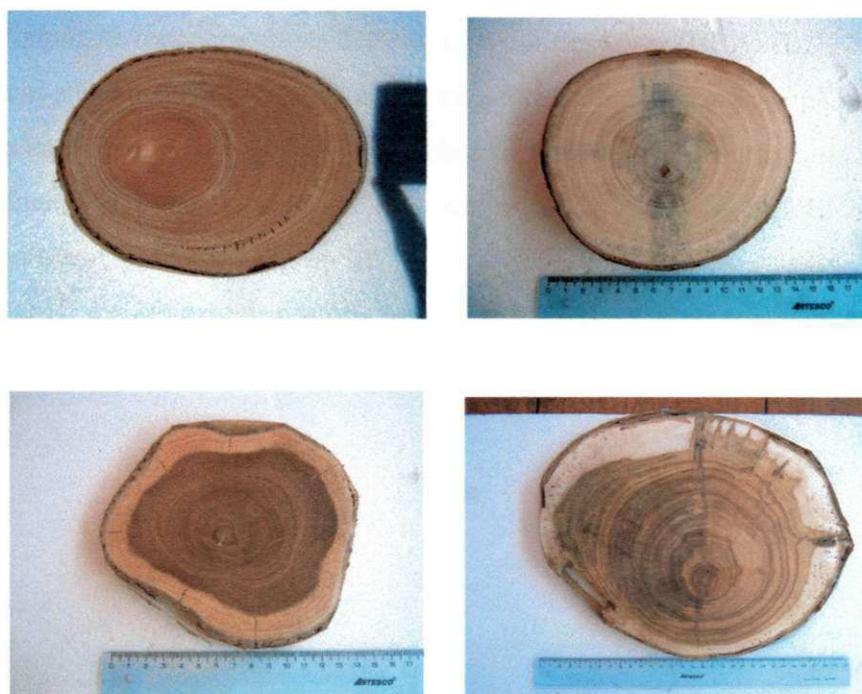


Figura 21. Amostras de diferentes exemplares florestais de bosques secos regionais, para o estudo do fenômeno ENOS por meio da dendrocronologia. Universidad de Piura, Piura, Peru (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, agosto/2003).



Figura 22. Estrutura funcional da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) (Fonte: BRASIL, [2004]).

Tabela 5. Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC

Órgão	Hierarquia
Conselho Nacional de Defesa Civil	Órgão superior (repr. dos Ministérios)
Secretaria Nacional de Defesa Civil	Órgão central
Coordenadorias Regionais de Defesa Civil	Órgão regional (nível nacional)
Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil	Órgãos estaduais e do Distrito Federal
- Coordenadorias Regionais de Defesa Civil	Órgãos regionais (nível estadual)
- Coordenadorias Municipais de Defesa Civil	Órgãos municipais
Órgãos e Entidades da Adm. Pública Federal	Órgãos setoriais
Órgãos e Instituições Estaduais e Municipais	
Empresas Privadas	
Clubes	Órgãos de apoio
Associações	
Organizações Não Governamentais	

Fonte: adaptado de Brasil [2004].

De acordo com a página da Internet do SINDEC, “a atuação da defesa civil é multissetorial e deve ser executada pelos três níveis de governo – federal, estadual e municipal - com ampla participação da comunidade. A ação organizada de forma integrada e global do SINDEC proporciona um resultado multiplicador e potencializador, muito mais eficiente e eficaz do que a simples soma das ações dos órgãos que o compõem. Todos os órgãos do SINDEC têm atribuições, mas a atuação do órgão municipal de defesa civil, Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC é extremamente importante, tendo em vista que os desastres ocorrem no município. O município deve estar preparado para atender imediatamente a população atingida por qualquer tipo de desastre, reduzindo perdas materiais e humanas, fato que constatamos diariamente pela mídia. Daí a importância de cada município criar a sua COMDEC”.

Na Paraíba os únicos municípios que tem um COMDEC são os município de João Pessoa e de Campina Grande. Os demais municípios paraibanos recebem o apoio emergencial do CEDEC.

Na Paraíba a história da Defesa Civil começa em 30 de julho de 1973, quando é promulgado o Decreto Nº 5.878, que cria a Comissão de Defesa Civil da Paraíba (CODECIPA).

A CODECIPA tem aprovado o seu Regimento Interno por meio do Decreto Nº 5.968, de 29 de outubro de 1973.

Mais tarde é mudado o nome para Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), por meio do Decreto Nº 12.375, de 04 de fevereiro de 1988, o qual prevalece até os dias atuais.

A CEDEC está vinculada com a Secretaria da Infra-Estrutura/Governo do Estado da Paraíba. É o órgão encarregado de forma centralizada, do planejamento, coordenação e supervisão das medidas de precaução, socorro e reparação, na parte cabível ao Estado, em situação de emergência e estado de calamidade pública. É constituído pelo Presidente, que é o próprio Secretário de Infra-Estrutura do Estado; de uma Coordenadoria e de Grupos de Trabalhos. Por sua vez, são os seguintes os grupos de trabalhos: Pessoal; Alimentação; Segurança; Comunicação; Transporte; Relação Pública e Difusão; Ação Preventiva e Retorno; Saúde e Higiene; Hidrologia e Meteorologia; Engenharia; e, Salvamento e Remoção (informação verbal)⁵.

⁵ Informação obtida na CEDEC, em João Pessoa, PB, em 01 de novembro de 2002.

Com relação ao tema El Niño na Paraíba, a CEDEC não apresenta uma política especificamente voltada para a preparação e mitigação dos seus efeitos. O que o CEDEC desenvolve é uma política voltada para os problemas relacionados com uma situação corriqueira na região semi-árida da Paraíba, o qual se agrava mais em épocas do fenômeno ENOS: a seca. E essa política está galgada, praticamente, nas antigas e maus resolvidas frentes de emergências. No entanto, mesmo com o baixo retorno social e dentro de suas possibilidades as frentes de emergências são levadas para as comunidades que estão em estado de calamidade pública na ocorrência de uma seca de proporções desastrosas economicamente. Na ocorrência do fenômeno ENOS de 1997/1998, considerado o mais forte do século XX, a CEDEC atuou em vários municípios paraibano, prestando assistência aos flagelados da seca e na coordenação das frentes de emergências. Segundo a CEDEC⁶ em 1998, nos municípios de estudo deste trabalho, foram alistados nas frentes de emergências: 1.000 pessoas em Picuí; 2.346 pessoas em Sousa; e 537 pessoas em Sumé. Ainda de acordo com a CEDEC foram distribuídas: 2.053 unidades de cestas básicas em Picuí; 7.802 unidades em Sousa; e 2.135 unidades em Sumé.

Como o efeito climático do fenômeno ENOS no semi-árida do Estado da Paraíba é a intensificação do quadro de seca que assola a região, praticamente todos os anos, as ações da CEDEC estão quase todas voltadas para o problema dos recursos hídricos. Assim, como se verificam nos Tabelas 6, 7 e 8 muitas obras de construção e recuperação dos reservatórios de água, são efetuadas com os alistados nas frentes de emergências.

⁶ Relatório interno da CEDEC, analisado em João Pessoa, PB, em novembro de 2002.

Tabela 6. Relação das principais obras executadas pelo município de Picuí, utilizando os materiais e ferramentas recebidas pela CEDEC no ano de 1998

Obra	Unidade	Quantidade	
		Construção	Recuperação
Barragem de pedra	und	-	-
Poço amazonas	und	6	6
Passagem molhada	und	-	2
Cisterna	und	10	2
Tanque	und	3	5
Chafariz	und	-	2
Açude	und	-	7
Barreiro	und	-	15
Bueiro	und	-	-
Barragem subterrânea	und	-	-
Sangradouro de açude	und	12	-
Moradia	und	-	15
Prédio público	und	-	3
Cacimba	und	2	6
Privada	und	2	-
Esgoto	km	0,4	0,2
Canal	km	-	-
Abastecimento singelo	und	2	-
Galeria	km	-	-
Pavimentação	m ²	1.500	-
Mata burro	und	2	-
Estrada vicinal	km	-	70
Caixa d'água	und	-	1

Fonte: CEDEC (relatório interno, analisado no local em 2002).

Apesar dos esforços de algumas entidades, as frentes de emergências e outras ações emergenciais implantadas em épocas de secas prolongadas são muito criticadas. Considerando a característica principal de temporariedade, por exemplo, de programas emergenciais para a seca no Nordeste brasileiro, pode-se dizer que a política de seca se constitui em uma demanda recorrente (RUA, 1997). Ou seja, o problema da seca no Nordeste é um problema que sempre volta a mídia e ao panorama político sem que haja uma “solução” para a população sofrida. De acordo com Ferron et al. (2000) os programas de ajuda a emergências são muitas vezes criticados por aqueles que trabalham em programas de desenvolvimento, os quais são a mais longo prazo. São vistos como sendo direcionados tendo em conta as suas próprias prioridades em vez das dos beneficiários. São, pois, influenciados significativamente pelo fato de necessitarem de ser reconhecidos publicamente de modo a continuarem a obter financiamento.

Tabela 7. Relação das principais obras executadas pelo município de Sousa, utilizando os materiais e ferramentas recebidas pela CEDEC no ano de 1998

Obra	Unidade	Quantidade	
		Construção	Recuperação
Barragem de pedra	und	-	-
Poço amazonas	und	87	83
Passagem molhada	und	5	1
Cisterna	und	7	-
Tanque	und	1	-
Chafariz	und	-	-
Açude	und	-	15
Barreiro	und	-	-
Bueiro	und	-	-
Barragem subterrânea	und	-	-
Sangradouro de açude	und	-	-
Moradia	und	29	45
Prédio público	und	5	10
Cacimba	und	20	-
Privada	und	162	-
Esgoto	km	0,2	-
Canal	km	-	1,5
Abastecimento singelo	und	-	-
Galeria	km	-	-
Pavimentação	m ²	-	-
Mata burro	und	-	-
Estrada vicinal	km	-	300
Caixa d'água	und	-	-

Fonte: CEDEC (relatório interno, analisado no local em 2002).

Nesse contexto, é de se esperar que não se tenha verificado um ganho social para a população que participa dessas frentes de emergências. Na realidade, não existe uma função social de desenvolvimento econômico para essa gente e sim, de apenas um paliativo para minimizar um pouco o sofrimento desse bravo povo que todos os anos sofrem, não só com a seca, mas também com a falta de políticas públicas dos governantes.

Ao contrário do que se verifica nos Estados Unidos, onde a seriedade de continuidade das políticas públicas frente às ameaças e aos desastres, na Paraíba não existe uma consciência política de dar seqüências para o que foi “adotado” por governos anteriores. Entra ano e sai ano, entra governo e sai governo e não se vê um processo mitigatório de convivência com a seca que tenha um resultado satisfatório para todos os segmentos da população. Não vem o caso aqui entrar em detalhes da chamada “indústria da seca” que tanto a literatura tem comentado, a exemplo de Ferreira, L., (1993), mas isso já dura desde o Império. Todos governos, sem exceção, lançam projetos e planos de ações para a região semi-árida e ficam

cobrando parcerias, quase que incondicional da sociedade para suas idéias, sem ao menos consultar a população local sobre suas reais necessidades.

Tabela 8. Relação das principais obras executadas pelo município de Sumé, utilizando os materiais e ferramentas recebidas pela CEDEC no ano de 1998

Obra	Unidade	Quantidade	
		Construção	Recuperação
Barragem de pedra	und	-	-
Poço amazonas	und	60	1
Passagem molhada	und	3	0
Cisterna	und	6	-
Tanque	und	10	3
Chafariz	und	3	-
Açude	und	-	11
Barreiro	und	-	4
Bueiro	und	-	-
Barragem subterrânea	und	-	-
Sangradouro de açude	und	1	-
Moradia	und	4	-
Prédio público	und	1	-
Cacimba	und	-	12
Privada	und	-	-
Esgoto	km	-	-
Canal	km	-	0,6
Abastecimento singelo	und	3	-
Galeria	km	-	-
Pavimentação	m ²	900	-
Mata burro	und	-	-
Estrada vicinal	km	-	60
Caixa d'água	und	1	-

Fonte: CEDEC (relatório interno, analisado no local em 2002).

Percorrendo os quatro cantos dos municípios paraibanos estudados se tem uma idéia do quanto é pobre a zona rural destes. A ajuda é sempre bem vinda, não resta dúvida. Porém um problema social, tão complexo como a pobreza não é resolvida com esmolas (CASTRO, 2001). A questão social é muito mais complexa do que distribuir cestas básicas ou alistamento de flagelados em frentes de emergências em períodos críticos de secas, para resolver um problema que dura toda uma vida. Projeto para dar certo na região, antes de tudo tem que investir no problema da fome e da falta de educação ambiental de grande parte da população local.

Pela pesquisa realizada nos órgãos públicos dos municípios paraibanos estudados, as frentes de emergências antes do forte evento ENOS de 1997/1998 eram coordenadas por outras entidades, como os escritórios locais da EMATER-PB. No entanto, devido à falta de compromisso com a memória do Estado, os dados relativos sobre frentes de emergências em secas anteriores, foram perdidos com o tempo. Ao contrário mais vez do que se verifica nos Estados Unidos, onde as bibliotecas físicas ou virtuais estão repletas de dados sobre as ações do Estado, na Paraíba é bastante difícil colher informações sobre eventos que não tem cunho eleitoral. Os arquivos municipais, praticamente não existem e o estadual muitas vezes é levado pelo governo que deixa ou esquecido pelo que sucede.

Assim, pelo levantamento realizado são pouquíssimas as informações que se tem sobre emergências no estado da Paraíba. Dados mesmo só a partir da emergência de 1998, quando o seu controle passou para a CEDEC. Em visita a essa Coordenação pode-se verificar as suas ações em toda a Paraíba, além das citadas anteriormente nos municípios de Picuí, Sousa e Sumé.

Outras ações da CEDEC⁷ nas frentes de emergências na Paraíba em 1998: plantio de palma forrageira; hortas comunitárias; cultivo de mudas; confecção de tijolos; confecção de telhas; construção de meio fio; preparo do solo para plantio; construção de muro de arrimo; confecção de postes para rede elétrica; reflorestamento; distribuição de canos de concreto e de tubos de PVC para execução de abastecimento singelo e esgotamento sanitário; perfuração, recuperação e instalação de poços tubulares e dessalinizadores; formas para anéis de concreto; e distribuição de sementes de feijão e de milho. Capacitação da população: Programa Água é Vida, ministrado pela CAGEPA e Governo do Estado da Paraíba/Secretaria de Infra-Estrutura; Programa Educação Solidária, ministrado pela Secretaria de Educação e Governo do Estado da Paraíba/Secretaria de Infra-Estrutura; e Convivência com a Seca, ministrada pela EMATER-PB e Governo do Estado da Paraíba/Secretaria de Infra-Estrutura.

⁷ Relatório interno da CEDEC, analisado em João Pessoa, PB, em novembro de 2002.

CAPÍTULO 6

A POPULAÇÃO EM SITUAÇÕES DE RISCOS DE DESASTRES ENOS**1. Consciência versus Desastre**

Segundo Glantz (1997) se os eventos El Niño podem ser prognosticados com alguns meses de antecedência, as sociedades poderiam se preparar para prevenir ou mitigar os impactos, ao menos em teoria. No entanto, Glantz (1997) diz que na prática as sociedades, incluindo aí os governos, as corporações e os indivíduos, respondem sob diferentes formas ao tratar de impedir os perigos naturais. Algumas sociedades são adversas ao risco e tendem a preparar-se com antecedência; outras correm o risco e pode ser que não tomem nenhuma medida preventiva. Glantz (1997) explica ainda que as respostas sociais dependem de muitos fatores, incluindo a credibilidade dos prognósticos, a capacidade do governo de comprometer-se para preparar-se para os desastres e a capacidade do governo para comunicar aos cidadãos os riscos que envolvem a ocorrência de eventos de um impacto potencialmente tão desastroso como o El Niño.

O impacto destrutivo dos fenômenos naturais está relacionado diretamente com o aumento da vulnerabilidade das populações afetadas. Essa vulnerabilidade é o resultado direto de modelos de desenvolvimento inapropriados relacionados com variações climáticas, crescimento populacional, pobreza extrema, uso intensivo de recursos naturais e planejamento e crescimento urbano inadequados.

Aliado a tudo isso, a falta de educação da população de boa parte das áreas afetadas por desastres naturais, tem uma contribuição enorme para o aumento da vulnerabilidade das mesmas. Mesmo em países considerados desenvolvidos, essa vulnerabilidade da população aos riscos de desastres é atrelada a um conceito simples: normalmente o que se observa é que desenvolvimento e conservação do meio ambiente não andam em harmonia simultânea. Apesar de que individualmente os membros de uma sociedade desenvolvida como os Estados Unidos terem consciências ecológicas de sustentabilidade, de maneira geral, é difícil a sociedade abrir mão do seu “conforto”. A agressão à natureza frente ao progresso da sociedade é uma rotina constante. E isso faz com que os riscos sejam incrementados fazendo com que a sociedade fique mais vulneráveis a desastres. Por exemplo, o dessecamento das áreas alagadas da Flórida para a expansão das fronteiras urbanas, poderá trazer no futuro problemas de disponibilidade de água potável para o Estado.

Porém, todos os segmentos da sociedade não deixam de habitar zonas de riscos em busca dos seus “confortos”. E isso se observa também no estado da Flórida. Tido como um Estado recomendado para aqueles que necessitam fugir dos invernos rigorosos do norte dos Estados Unidos, principalmente para os idosos, a Flórida passou a ser também um lugar de oportunidades para todas as idades, com o turismo sendo hoje o carro chefe de sua economia. No entanto a Flórida é o Estado norte-americano mais suscetível a uma das mais terríveis ameaças climatológicas: furacões (Figura 23). Por causa da concentração populacional da Flórida, os furacões ameaçam a segurança de um grande número de pessoas e tem um grande potencial de danos de propriedades. Contudo nos Estados Unidos, onde a ocorrência de desastres provocados por fenômenos naturais são freqüentes, o empresariado já possui uma cultura formada. Se não fosse assim, empresas localizadas em áreas de risco, como por exemplos, na Califórnia (terremotos) e na Flórida (furacões), não sobreviveriam por muito tempo. Pelo contrário, o empresariado dos Estados Unidos é consciente, assim como a população, de que se o vizinho está bem, ele também está bem. O que se observa nos Estados Unidos é a participação de grande número de empresários na ajuda humanitária de emergências e prevenção de desastres.

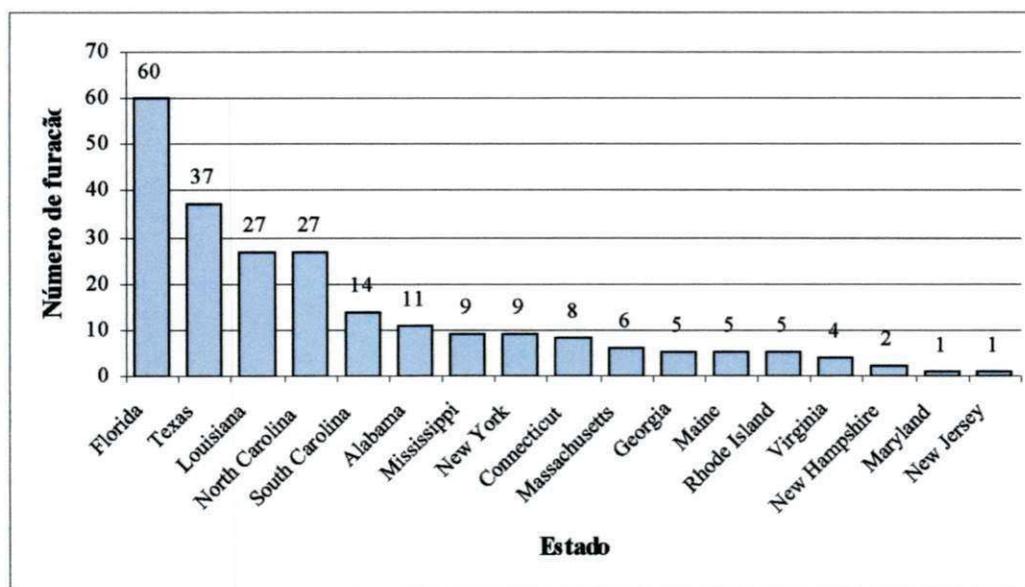


Figura 23. Número de furacões que atingiram os Estados Unidos da América de 1900 a 2002 (Fonte: NOAA, 2003a).

A população da Flórida deve saber quais são os riscos a desastres, como eles podem afetar o indivíduo e sua família e quais são os planos pessoais e coletivos para “conviver” com eles. Segundo o diretor do “National Hurricane Center” (Centro Nacional de Furacão) em Miami, isso é “parte da responsabilidade de se viver no paraíso” (FLORIDA, 2003). Com esse pensamento a população dos Estados Unidos é consciente dos perigos e das ameaças de eventos climáticos severos. Por exemplo, foi observado no evento “Emergency Preparedness 2003”, realizado no dia 14 de junho de 2003 no “The Oaks Mall”, em Gainesville, Condado de Alachua, Flórida, EUA (Figura 24), o quanto as empresas públicas e privadas locais ficam preocupadas em preparar a população para o início da temporada de furacões.

Segundo a “Federal Alliance for Safe Homes (FLASH)” e a “Florida Division of Emergency Management” a estação oficial de furacões no Atlântico (Oceano Atlântico Norte, Mar do Caribe e Golfo do México) vai de 1º de junho a 30 de novembro, com o pico da estação, usualmente, da metade do mês de agosto a final de outubro. Porém, tempestades perigosas podem acontecer a qualquer momento (USA, [2002?]).

O “Emergency Preparedness 2003” foi uma promoção: do “Alachua County Fire Rescue”; do canal de TV, “WCJB-TV 20”; das rádios, “WKTK 98.5 FM e WSKY 97.3 FM”; do shopping center, “The Oaks Mall”; e do jornal local, “The Gainesville Sun”. E teve como expositores: “Office of Emergency Management, A Division of Alachua County Fire/Rescue Services”; “American Red Cross, North Central Florida Chapter”; “National Weather Service Forecast Office, Jacksonville, FL”; University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences-IFAS”; “Disaster Animal Response Team-DART”; “Alachua County and City of Gainesville Curbside Recycling Program”; “North Central Florida Voluntary Organizations Active in Disaster-VOAD”; “Florida Department of Financial Services”; “The National Association for Amateur Radio-ARRL”; “Gainesville Regional Utilities-GRU”; “Clay Electric Cooperative, Inc.”; e “Publix Super Markets” (ALACHUA [2003]c).

O evento foi voltado para a família e principalmente para o público jovem e crianças. A participação foi muito boa. Toda criança recebia uma gravura com a imagem de uma cidade, com os logotipos em preto e branco das instituições presentes estampados nos prédios. Em cada estande que a criança passava, ela escutava sobre a instituição e sua relação com desastre. Em seguida o apresentador fazia uns questionamentos e caso a criança acertasse ou não, ela recebia materiais informativos e um adesivo colorido com o logotipo da instituição para ser colado na gravura. E assim, por diante até a criança percorrer todos os doze estandes. No final ela recebia brindes da rede de supermercados “Publix” e de outras empresas presentes. Algumas crianças também eram entrevistadas pelas rádios e participavam de uma

brincadeira do canal de TV, “WCJB-TV 20”, mostrando os seus conhecimentos sobre preparação para desastres.



Figura 24. Evento: “Preparação para Emergência 2003”, Gainesville, Condado de Alachua, Flórida, EUA (Fonte: ALACHUA, [2003]c).

Eventos como esse são rotineiros e sistemáticos nos Estados Unidos, pois as organizações institucionais locais são bastante conscientes e preocupados em preparar a população para emergências. E isso traz bons frutos. O Dr. Anthony Oliver-Smith, professor do Departamento de Antropologia e do Centro de Estudos Latino Americano, ambos na Universidade da Flórida, em suas pesquisas como coordenador do Projeto ENSO, de LA RED

nos Estados Unidos, tem verificado que apesar dos prejuízos econômicos serem enormes, o número de vítimas em desastres ocasionados por fenômenos naturais severos tem diminuído (informação verbal)¹. E isso se deve a educação da população, das políticas públicas continuadas e dos governos locais em levar o problema dos riscos para as escolas.

A preparação para desastres nos Estados Unidos vai desde as escolas para crianças, até a preparação da família para casos de emergências. Em conversa informal com alunos das escolas públicas de Gainesville, foi verificado que as crianças do “Elementary School” e do “Middle School” (equivalentes no Brasil aos Ensinos Fundamental I e II) recebem todos os anos um treinamento para entender e de como agir em casos de desastres. Elas recebem também aulas de como tratar o meio ambiente e os recursos naturais de modo a compreenderem quais são as conseqüências (vulnerabilidades) do mau uso destes. Para classes mais adultas, como o “High School” (equivalente no Brasil ao Ensino Médio), os alunos têm uma disciplina optativa sobre meio ambiente além de assistirem várias palestras sobre desastres.

As escolas públicas também servem de abrigos para o caso de algum desastre ocorrer na região. Todos os anos o Condado de Alachua distribui a relação de escolas públicas que estão preparadas para o refúgio da população em caso de emergências. É uma publicação valiosa, pois essas escolas possuem pessoas especializadas e treinadas para dar assistência e socorro aos alunos e a comunidade no geral!

O “Florida Department of Education’s Office of Safe Schools” (Escritório de Segurança Escolar do Departamento de Educação da Flórida) trabalha o ano todo para assistir às escolas e distritos em preparar os seus estudantes e funcionários para emergências. Os funcionários das escolas no Escritório de Segurança Escolar recebem treinamento, recursos e assistência técnica de como planejar para emergências na escola e de como melhorar a sua preparação. O Escritório oferece um programa cujo foco está voltado para preparar os funcionários para todo tipo de emergências, não apenas aquelas relacionadas com violência escolar ou furacões. A preparação para todo tipo de ameaças é o que, comumente, todas as gerências de emergência trabalham em toda a Flórida. Segundo o Comissário do Departamento de Educação da Flórida, “todos na Flórida estão sujeitos a riscos do mau tempo, mas as escolas podem minimizar esses riscos se preparando para emergências, tendo um planejamento e conduzindo práticas de segurança. Aprendendo em como ser salvo é parte avaliada na educação de todo estudante” (FLORIDA, 2003).

¹Informação fornecida pelo Prof. Dr. Anthony Oliver-Smith, da UFL, em Gainesville, Condado de Alachua, Flórida, EUA, em abril de 2003.

Na preparação do público em geral, a Cruz Vermelha Americana, por exemplo, oferece durante todo o ano cursos e treinamentos para a população como, primeiros socorros e parada cardio-respiratória. Com o pagamento de uma taxa o indivíduo ou a família pode agendar e fazer um de seus cursos e treinamentos, e em seguida receber um certificado reconhecido e válido em todo os Estados Unidos. Teoricamente as pessoas que passam pelos cursos da Cruz Vermelha Americana ficam como possíveis voluntários para prestar socorro em caso de emergências.

Apesar de todos esses cuidados, no tocante a preparação para desastres, uma coisa nos chama a atenção. A população se prepara com antecedência para ameaças devido ao sistema de alerta muito bem planejado nos Estados Unidos, no entanto moram em casas que não oferecem, praticamente, nenhuma resistência para ventos fortes. As residências americanas são estruturadas com madeiras e revestidas com um material que lembra mais papelão. Estruturas de alvenarias só prédios públicos. Além do mais existe uma boa parte da população que mora em casas móveis (“mobil home”) e trailers (“motor home”).

Essas frágeis estruturas estão sujeitas a toda sorte de mau tempo nos Estados Unidos. Wind (2000), fazendo referências as perdas dos bens em tempos severos, questiona: “desastre natural ou construção de má qualidade?”. Na realidade a indústria do seguro é muito forte nos Estados Unidos. Aqueles que tem um bom poder aquisitivo, tem o seu seguro contra “desastres naturais”.

2. O Papel dos Governos Locais na Flórida

Além de furacões a Flórida também sofre outras ameaças de fenômenos naturais, tais como: tornados; incêndios florestais (que resultam de uma combinação perigosa das secas e dos relâmpagos); tempestades; chuvas de granizo; raios; enchentes; e calor.

Os governos locais (dos Condados e do Estado) devem agir de forma urgente para proteger seus cidadãos das ameaças de fenômenos naturais e dos danos que esses causam. Os governos locais na Flórida exercem os seus poderes básicos como em outros lugares. No entanto, a maioria é coerciva ao controlar as respostas a estas ameaças para proteger a saúde, a segurança e o bem-estar da população. As respostas ineficazes às emergências eminentes podem deixar um governo local incapaz de fazer uso da maioria dos recursos disponíveis.

Uma das primeiras atitudes dos governos locais é promover uma evacuação segura, quando necessário, de locais afetados por desastres. Para isso os Estados Unidos têm uma estrutura rodoviária fantástica, com autopistas preservadas e distribuídas estrategicamente

pelo país. As autoridades dos Estados escolhem algumas para estar totalmente disponível (muitas vezes utilizando todas as faixas para um sentido só de deslocamento) em caso de necessidade de evacuação. Essas autopistas são identificadas ao público por meio de sinais de trânsito, nos quais contêm também indicadores de estações de rádios local, onde a população pode sintonizar para obter informações sobre as medidas de emergências que estão sendo adotadas (Figura 25).

A comunicação via rádio é muito importante nos Estados Unidos, principalmente nas previsões climáticas e alertas de emergências. A NOAA disponibiliza uma estação de rádio 24 horas por dia para o serviço nacional do tempo. O público de maneira geral adquire aparelhos de rádios portáteis que possuem uma tecla especial, exclusivamente para sintonizar o serviço nacional de tempo, sem precisar ligar o rádio e procurar a estação. Os rádios são valiosos para ajudar aos cidadãos nos momentos críticos de prevenção de emergências.



Figura 25. Sinalização de trânsito na “Interstate 75” (I-75), sentido Ocala – Gainesville, Flórida, indicando que a rodovia pode ser disponibilizada para rota de evacuação em caso de emergências de furacão (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 26/07/2003).

Já em países como o Brasil e Peru, apesar de também apresentarem os seus riscos a desastres, a população no geral ainda não tem uma cultura formada para a sua prevenção. No Brasil há um problema já quase que cultural que precisa ser trabalhado. Com a mídia televisiva mostrando quase que instantaneamente os problemas do mundo, o Brasil é tido por grande parte da população, como um país sem catástrofes anunciadas. Pois bem, quando comparamos com outros países como os Estados Unidos, por exemplo, o Brasil não apresenta os mesmos problemas severos. No entanto, aqui há muitos problemas que seriam necessários, a exemplo dos Estados Unidos, ter um plano nacional de emergências. Este plano deveria levar em conta as particularidades regionais de desastres e a educação e o nível de pobreza da população. Por ter um nível muito baixo de renda e principalmente de educação, grande parte da população pobre do país habita áreas de riscos sem pensar no futuro. Expõe-se aos riscos por viverem do momento. Um problema cultural por falta de oportunidades.

Um pouco mais diferente do Brasil, o Peru é um país que sofre vários tipos de desastres: abalos sísmicos, chuvas intensas em épocas de El Niño, inundações, deslizamento de terras, etc. Apesar de ser mais evidente os bolsões de pobreza que no Brasil e a presença predominante de uma cultura indígena milenar, os peruanos estão mais habituados à percepção de riscos a desastres ocasionados por fenômenos naturais que a população brasileira.

3. Desastre ENOS no Peru

A economia do Peru (e a produção de alimentos em particular), como no Brasil e na maior parte dos países em desenvolvimento dos trópicos, é altamente sensível às flutuações do clima. De ano a ano as mudanças nas temperaturas superficiais do mar, abaixo ou acima do normal, ao longo da costa peruana, produzem uma série de impactos locais.

Por sua singular localização geográfica relacionada com a Zona de Convergência Intertropical e com a frente equatorial marítima, o Peru constitui o principal cenário dos efeitos do aquecimento do oceano adjacente (TORRE, 1992).

3.1. Cronologia Histórica dos Riscos a Desastre ENOS no Peru

Estudos arqueológicos da cultura “Vicús” (500 a.C. a 500 d.C.) atualmente, verificaram a existência de uma enorme tumba com a figura de uma serpente de duas cabeças, que na simbologia andina representa a divindade do raio, do trovão e da chuva. Segundo Beck

(1998) dentro dessa tumba foram encontrados 11 corpos sacrificados, cobertos com argila negra: *“en un cierto momento, el fenómeno el niño hizo que no lloviera en esta zona, por lo que los nativos sacrificaron a once personas a la deidad”*. Esta tumba é única em seu gênero dentro do atual panorama arqueológico peruano.

Existem informações recopiladas sobre a ocorrência de eventos do fenômeno El Niño que datam desde 1541, que indicam claramente que este fenômeno se vem repetindo há mais de quatro séculos (QUINN et al., 1987).

Em épocas não muito remotas, de acordo com Glantz (1998) o interesse em conhecer melhor o fenômeno El Niño em diversos setores da sociedade no Peru remonta desde os idos do Século XIX. Por exemplo, nessa época havia sido notado que os efeitos adversos do El Niño estavam relacionados com a redução da população das aves marinhas, chamadas de “aves guaneras”, e conseqüentemente, na produção de “guano” (o seu excremento). O “guano”, excelente fertilizante agrícola, rico em nitrogênio e fósforo, era um bem de exportação muito valioso para o Peru entre os anos de 1840-1880.

Isso se explica da seguinte forma. Como o fenômeno El Niño provoca o aquecimento das águas superficiais, estas ficam pobres em nutrientes, podendo apenas proporcionar sustento a pequenas quantidades de fitoplanctons, as minúsculas criaturas que são a base da cadeia alimentícia marinha. Sendo assim, peixes e outros animais marinhos procuram águas mais profundas e frias em busca de alimentos. Como conseqüência de tudo isso, as aves marinhas se dispersam através do oceano, abandonando as suas crias, também em busca de alimentos (WALLACE; VOGEL, 1994).

Em 1891 foi um ano de muitas chuvas no Departamento de Piura provocadas pelo que hoje se sabe, por mais um evento El Niño. Dai se tem na literatura uma enorme quantidade de publicações sobre esse acontecimento (LA RED, c2003; TEMPLE, 2000). A reunião da Sociedade Geográfica de Lima de 1892 tratou, aparentemente, de dar uma denominação a esse fenômeno, conforme está relatado pelo capitão naval peruano Camilo Carrilo:

Os marinheiros peruanos do porto de Paita ao norte do Peru, os quais freqüentemente navegam ao largo da costa em pequenas embarcações, já fora ao norte ou ao sul de Paita, nomearam esta corrente El Niño, sem dúvida, devido que é mais notável e sentida depois do Natal. (CARRILO, 1892 apud GLANTZ, 1998, tradução nossa).

Ainda nos anos de 1890 o geógrafo peruano Frederico Alfonso Pezet (1895 apud GLANTZ, 1998) declarou durante um “Congreso Geográfico Internacional” acontecido em Lima que:

A existência desta contracorrente [El Niño] é um fato conhecido e o que se deseja agora é que se implementem estudos apropriados e definitivos, pesquisas e observações com o fim de chegar ao fundo desta interrogante e para descobrir tudo referente a esta contracorrente e a influência que parecera exercer nas regiões onde sua ação se sente com maior intensidade. (PEZET, 1892 apud GLANTZ, 1998, tradução nossa).

Esse geógrafo se referia que a “contracorrente” El Niño era responsável pelas fortes precipitações que afetavam a costa norte do Peru, mais severa que em uma simples estação chuvosa (GLANTZ, 1998).

Desde muitos anos se tem levado em consideração um notável esforço para encontrar fontes históricas dos eventos do fenômeno El Niño. Um trabalho pioneiro, compilado e ampliado por sucessivos autores, foi realizado em 1894 por Víctor Eguiguren, Presidente do Centro Geográfico de Piura, sobre as chuvas em Piura (EGUIGUREN, 1894; MABRES et al., 1993).

Em 1906 o jornal piurano “El Amigo del Pueblo” referindo-se a um folheto sobre um projeto de irrigação as margens do rio Chira, publica a intensidade de chuvas e períodos de secas na região, desde 1791 até 1906. Essa foi a primeira fonte de informação sobre chuvas em Piura e é interessante notar a concordância dos dados com o trabalho de Eguiguren (1894) para os anos em que há superposições (MABRES et al., 1993).

Devido à incorporação de fertilizantes sintéticos e a outros fatores associados com o comércio, a demanda de exportação de “guano” após 1880 perdeu o seu interesse econômico para o Peru e, como resultado, também o El Niño e seus impactos ecológicos. No entanto, diversos autores ainda escreviam em meados do Século XX sobre os efeitos do El Niño nas “aves guaneras” (GLANTZ, 1998; TEMPLE, 2000).

Em 1925 fortes chuvas torrenciais se precipitou na região costeiro norte do Peru. O total de chuvas nessa região chegou a um montante de 1.500 mm, sendo considerado na época como o El Niño mais catastrófico até então (FERREIRA, R., 1992).

Avila (1953) incrementa no tema sobre El Niño e as “aves guaneras” a sua relação com a “anchoveta” (*Engraulis ringens* Jenyns). Alimento natural das “aves guaneras”, a comercialização da “anchoveta” estava naquela época sendo bastante discutida, pois se queria instalar no Peru uma pesca comercial em grande escala. A “anchoveta” seria capturada não para consumo humano e sim para a industrialização como complemento alimentar para a avicultura norte-americana, naquele momento em rápida expansão. De acordo com Glantz (1998) com evento El Niño de 1957/58, não se chegou a registrar um efeito grave sobre a

população de “anchoveta” e a isso se deveria a indústria pesqueira. Murphy (1954 apud GLANTS; THOMPSON, 1981) afirma que as “aves guaneras” consumiam a “anchoveta” necessária para a sua reprodução e mantinha-se um sano equilíbrio. A pesca comercial a capturava tanto quanto crescia a sua capacidade de captura. Só em 1960 que o “Instituto del Mar del Perú (IMARPE)” identificara a combinação dos efeitos do El Niño com a população de “anchoveta”. Se bem que no El Niño de 1965 houve uma ligeira redução na captura da “anchoveta”, porém houve um impacto devastador sobre a população das “aves guaneras”. E isso serviu de alerta para os membros do governo peruano, advertindo-lhes dos potenciais problemas, a respeito dos quais os biólogos marinhos já se encontravam inteirados (GLANTZ, 1998; TEMPLE, 2000).

Em 1972 de acordo com Glantz (1998) foi “o ano das anomalias do clima”. Vários eventos adversos relacionados com o clima foram identificados nesse ano e produziram efeitos prejudiciais na produção global de alimentos e na segurança de alimentos do mundo. Em forma coletiva, essas anomalias tiveram seu efeito maior sobre as percepções a respeito da habilidade dos países do mundo para alimentar os seus cidadãos.

Em 1972/1973 ocorre um evento El Niño que devido os seus impactos sobre a produtividade biológica, combinados com as conseqüências para a população de “anchoveta” e a excessiva pressão por sua captura, contribuiu em uma forma importante para o colapso de sua população e, conseqüentemente, a bancarrota da indústria pesqueira peruana. Similares efeitos também ocorriam em outras partes do mundo. Assim, esse evento daria um passo para o surgimento de equipes e estudos interdisciplinares, onde não só se analisariam os impactos das anomalias climáticas sobre a produção, mas também se abordariam os impactos das reações econômicas e políticas de mitigação (GLANTZ, 1998; TEMPLE, 2000).

Dois eventos menores estiveram presentes ao largo da costa peruana no final da década de 1970. Após esses vieram os mega eventos El Niño de 1982/1983 e de 1997/1997 e seus efeitos catastróficos, tão bem retratados na literatura mundial (GLANTZ, 1998; PORTER, 1999; TEMPLE, 2000).

3.2. Efeitos do El Niño no Peru

O Peru constitui uma das áreas mais críticas na manifestação do fenômeno El Niño no Pacífico sudeste. Os efeitos deste fenômeno no continente peruanos se dão de diversas formas: chuvas intensas, tormentas elétricas, ventos muito fortes, secas na parte sudeste do país (altiplano), dentre outros. E na área marinha, ondas mais intensas, incremento da

temperatura superficial, elevação do nível do mar, invasões de diversas massas de água que incluem alterações da salinidade e o conteúdo de oxigênio na coluna de água, redução da intensidade e amplitude dos afloramentos, entre outros (TORRE, 1992).

As alterações no oceano interferem nos ecossistemas marinhos, principalmente, na cadeia biológica e seus processos. Verifica-se que em ano de El Niño, há diminuição na produção primária de alimentos, ocasionando os efeitos negativos nos recursos pesqueiros, principalmente, os pelágicos (recursos ligados a superfície do mar) tais como a “anchoveta”, a “sardina”, o “jurel” (*Trachurus murphyi*) e a “caballa”. Entretanto, também se observam efeitos benéficos nos recursos demersales, tais como, a “merluza” (*Merluccius gayi peruanus*) e fauna acompanhante. Durante o verão a área de distribuição dessas espécies se amplia para reduzir-se no inverno. Em anos de El Niño a área de distribuição cresce em função da intensidade e duração do fenômeno (ESPINO, 1992; TORRE, 1992).

Quanto ao efeito do El Niño sobre a flora na costa peruana, Ferreira, R., (1992) comenta que há uma estreita correlação entre o El Niño e a vegetação na região afetada, conforme comprovado pelas novas nas espécies encontradas por este. Diz o autor que, as primeiras observações do efeito do El Niño sobre a vegetação foi realizada pelo mesmo em 1949, em parceria com outros pesquisadores. Na ocasião eles observaram que as chuvas torrenciais provocadas pelo El Niño em toda costa norte do Peru, fizeram surgir uma exuberante vegetação que cobria o deserto. Ferreira, R., (1992) diz que os resultados desta primeira expedição foram publicados em 1953 no “Boletín de la Estación Experimental de la Molina”.

Isso, de fato, é um lado positivo do fenômeno ENOS. As afirmações de Ferreira, R., (1992) foram comprovadas em agosto de 2003. Percorrendo a zona rural do Departamento, a população comentava que a paisagem do deserto mudou muito, principalmente, após o mega evento ENOS de 1982/1983, o qual ainda está recente em sua memória. Por exemplo, em viagens de reconhecimento de campo entre as cidades de Piura, Sullana, Chulucanas e Sechura, segundo informações de moradores locais, antes entre essas cidades não havia vegetação alguma ou quando se tinha era muito rala, puro deserto. E após vários eventos El Niño, pouco a pouco a região está sendo vegetada (Figura 26).



Figura 26. Efeito positivo do El Niño, fase quente, no Peru: presença de mais vegetação no deserto de Sechura (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 06/08/2003).

O fenômeno ENOS de 1982/1983 foi um marco para a população do Peru. Segundo Ferreira, R., (1992), ao fim do ano de 1982, toda a região costeira norte do Peru começou a receber precipitações pluviométrica gradualmente intensas. As chuvas continuaram durante seis meses, havendo sido registrado 2.600 mm de precipitação pluviométrica, sendo até então o mais forte desde o evento El Niño de 1925.

Os danos do El Niño de 1982/1983 incidiram no Peru, principalmente, em setores econômicos e sociais, especialmente no agropecuário, habitação e viário, incluindo o setor pesqueiro por menor disponibilidade de recursos marinhos para sua extração e em menor nível por danos na infraestrutura. Assume-se que o maior dano do evento na pesca foi pela menor disponibilidade dos recursos pesqueiros e que se produziu em razão de que o aquecimento superficial do mar determinou um aprofundamento da termoclina até 150 a 200 m de profundidade. Em condições normais isso se dá de 50 a 60 m de profundidade, onde habitualmente se desenvolvem os ciclos de “anchoveta”, “sardina”, “jurel” e “caballa”. Cerca de 90 a 95% da indústria pesqueira peruana, está sustentada nos recursos pesqueiros pelágicos (FLORES, 1986; TORRE, 1992).

Após o evento catastrófico de 1982/1983, veio outro mega evento ENOS, o de 1997/1998. Apesar de todo o alerta ser veiculado na mídia internacional sobre o desenvolvimento de um novo fenômeno ENOS em 1997, o Peru novamente sofreu bastante

com esse evento. A edição eletrônica do “Caretas”, retrata bem a preocupação da população peruana frente a mais um evento ENOS:

Poblaciones ubicadas donde no deben estar, valiosos estudios que no son tomados en cuenta, y decisiones gubernamentales y locales que no se dan por falta de voluntad política. La pregunta no es qué tan desastroso será este Niño, sino cuál es el nivel de riesgo que estamos dispuestos a aceptar y qué debemos hacer para evitar los riesgos que consideramos inaceptables. La respuesta implica un Plan Nacional de Acción Frente a los Desastres. No tanto para evitarlos o para mitigar sus efectos, sino para aprender a convivir con ellos en el largo plazo sin tener que actuar como bomberos. (AL RITMO..., 1998).

Os danos desse evento no Peru foram enormes. As Figuras 27, 28 e 29 retratam um pouco os prejuízos que o país teve, principalmente no setor viários, com várias estradas e pontes destruídas.

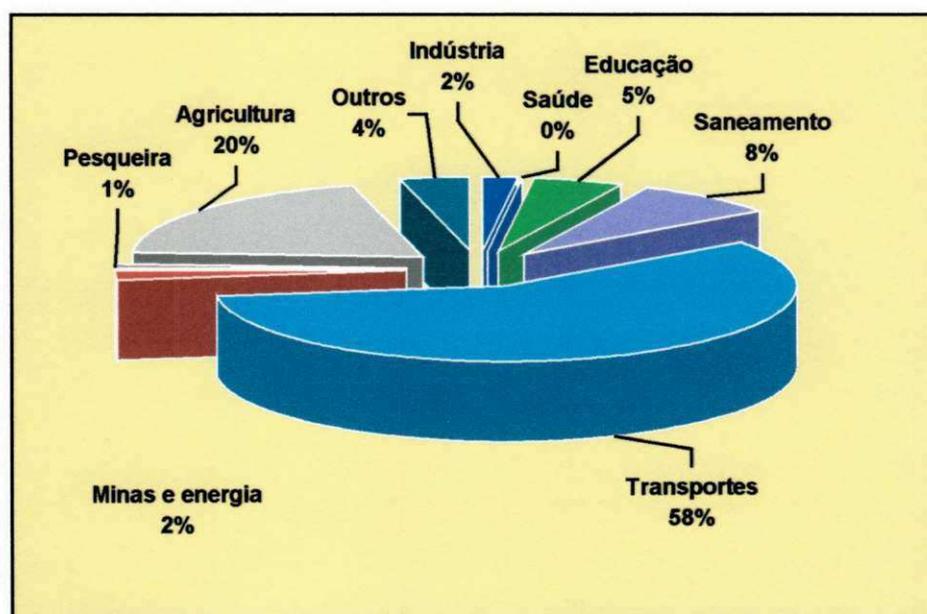


Figura 27. Avaliação dos danos causados pelo evento ENOS 1997/1998 por setores, nos Departamentos de Piura e Tumbes (antiga Região Grau): total S/. 708'235,740 (adaptado de ELIAS, 2002).

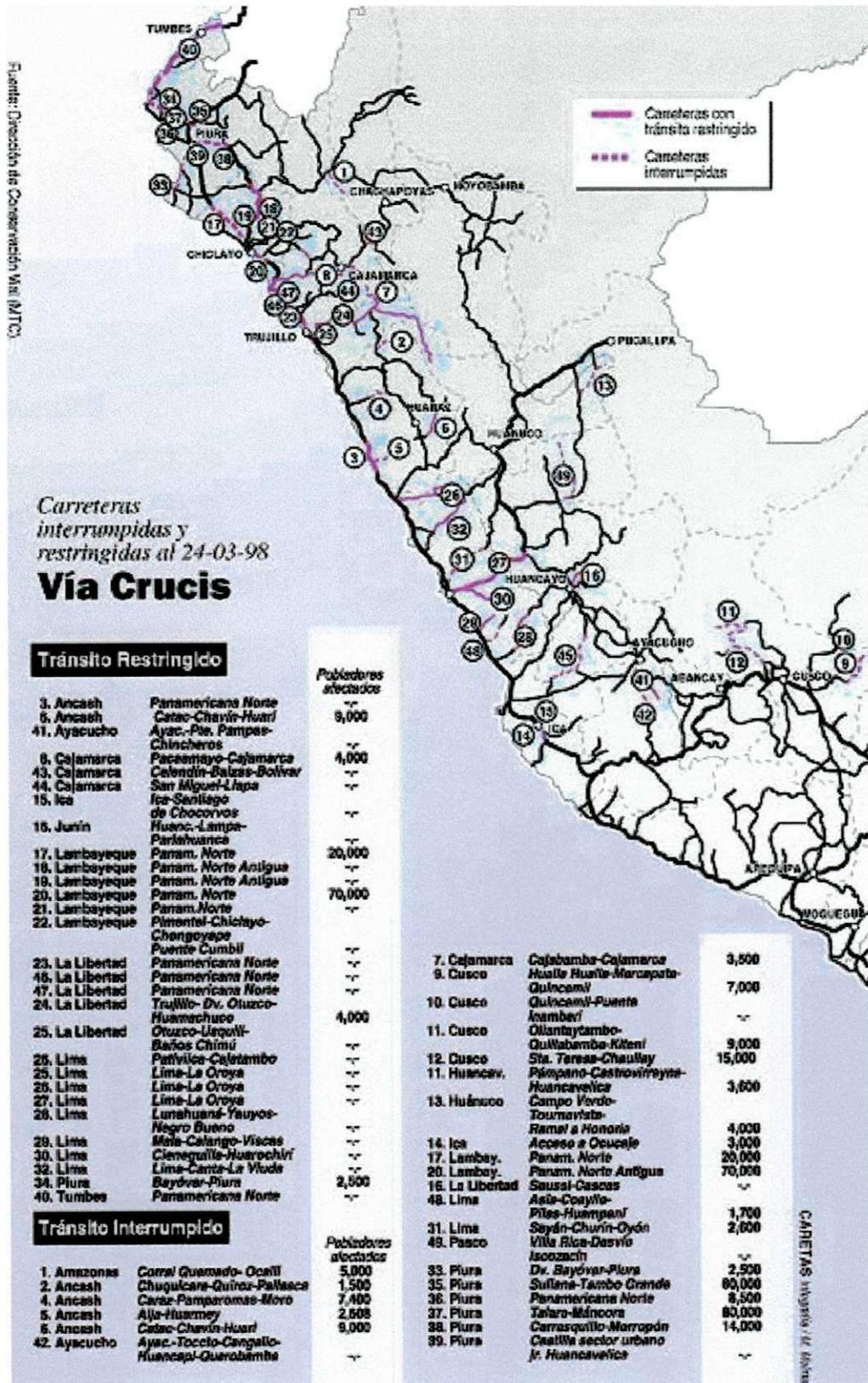


Figura 28. Estradas destruídas por todo o Peru durante o evento ENOS 1997/1998 (Fonte: EL DEDO..., 1998).



Figura 29. Pontes destruídas por todo o Peru durante o evento ENOS 1997/1998 (Fonte: DEL PUENTE..., 1998).

3.3. El Niño em Piura

Por que compreender o El Niño? Esta é uma pergunta que todo peruano e, principalmente, piuranos, sabem responder muito bem depois do mega evento de 1982/1983. Sendo a costa norte do Peru e a do sul do Equador as zonas mais afetadas, os governos e as pessoas não poderiam permanecer indiferentes ante a um fenômeno que tem extensão geográfica global e provoca fortes impactos na população, na produção e na infra-estrutura. De acordo com Glantz (1998) não se sabe exatamente quando os eventos El Niño começaram como tal na costa norte do Peru e sul do Equador, porém se sabe que eles têm ocorrido durante milênios dado que os impactos das fortes chuvas e das inundações têm deixado suas marcas no meio ambiente natural do Peru e do Equador.

A região do Departamento de Piura é muito sensível aos eventos El Niño, mudando de clima muito seco para clima muito chuvoso. Junto com o Departamento de Tumbes, localizado no extremo norte do Peru, pode-se dizer que esses Departamentos são os mais vulneráveis aos efeitos do fenômeno El Niño no país. Um verdadeiro “epicentro” do fenômeno, uma vez que esse se origina nas suas zonas costeiras.

A cidade de Piura cresceu às margens do rio Piura (Figura 30). Devido a algumas características físicas e sociais, Piura está sujeita a riscos de desastres climáticos, principalmente àqueles intensificados pelo fenômeno ENOS. Dentre esses, estão aqueles provocados por inundações e relâmpagos, devido a algumas vulnerabilidades como: o rio Piura nasce a mais de 2.500 m de altitude e cerca de 160 km de Piura; Piura apresenta uma altitude média de 29 m; a altitude do leito do rio Piura na ponte Andrés A. Cárceres (a ponte da cidade mais a montante) é de 22 m; o comprimento do rio ao longo da cidade é cerca de 4 km; devido a proximidade do oceano Pacífico, o lençol freático na cidade é alto; apresenta solo arenoso; a cidade possui 41 bacias pluviais urbanas e 78 zonas de acumulação de água, que são chamadas popularmente de “bacias cegas”; 70,8% da população é pobre dentre os quais, 21,1% são pobres extremos; o crescimento urbano é desordenado; entorno da cidade com presença de formas morfológicas chamadas de “quebradas secas” que funcionam de forma violenta quando se produzem chuvas intensas; e variação do leito do rio Piura em épocas de El Niño.

A Tabela 9 a seguir sintetiza o que o fenômeno El Niño causa no Departamento de Piura.

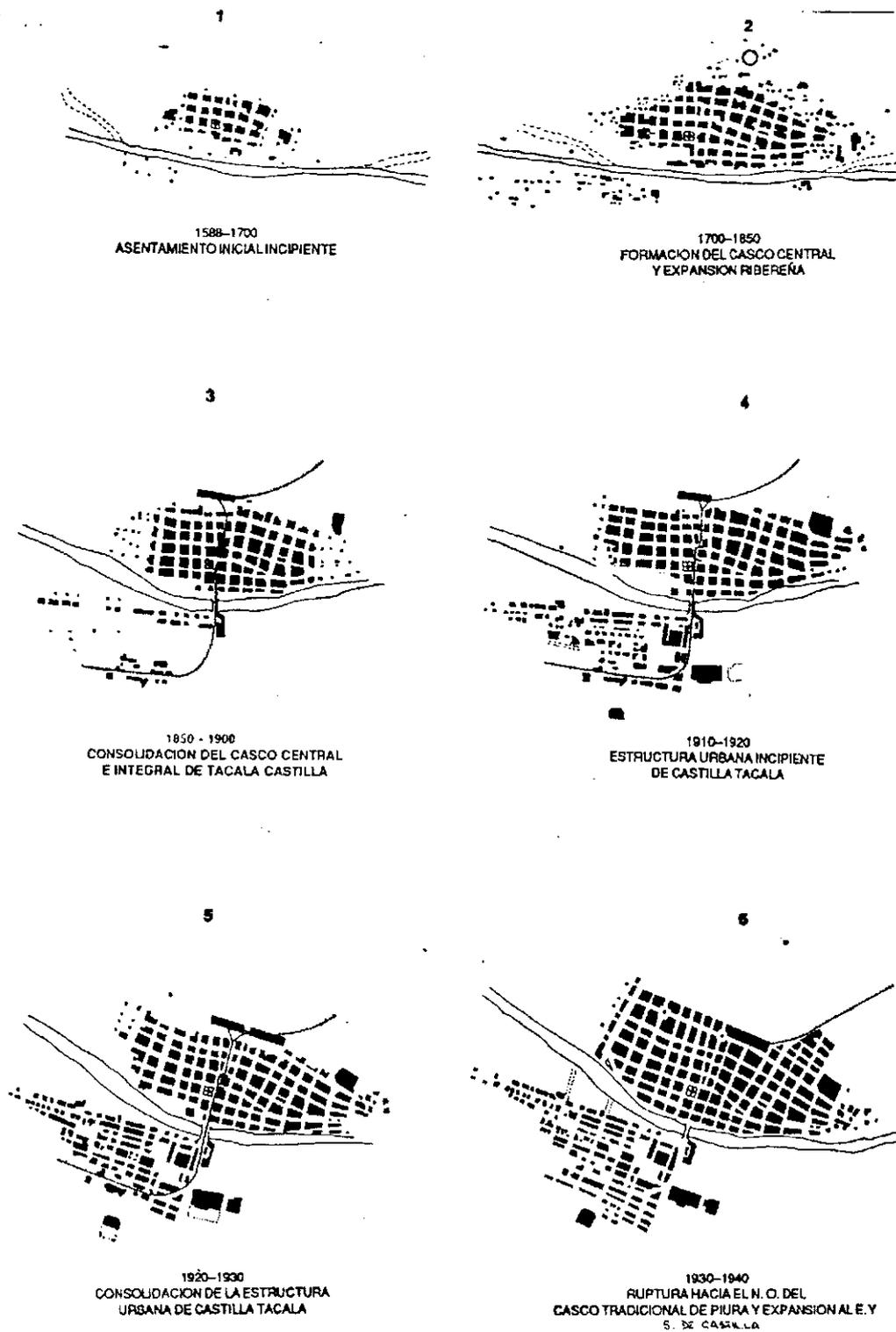


Figura 30. Desenvolvimento histórico da evolução da cidade de Piura, Departamento de Piura, Peru (Fonte: BERMEX; REVESZ, 1988).

Tabela 9. Efeito do fenômeno ENOS por setor no Departamento de Piura, Peru

Setor	Efeito
Agropecuário	perda de áreas de cultivo por inundação
	danos na infraestrutura de irrigação e drenagem
	perda de terrenos e cultivos por erosão
	aumento de enfermidades em animais (gado, aves, etc)
Transportes	aumento de pragas e enfermidades dos cultivos
	destruição de pontes e obras de arte
	destruição de vias de comunicação
	enfermidades diarreicas agudas e cólera
Saúde	infecções respiratórias agudas
	dengue / malária
	enfermidades de pele e conjuntivites
	emergências em geral / afogamentos, politramatizados
Infraestrutura	colapso na rede de água potável e de esgoto
	deslizamento de morros
	colapso na infraestrutura educativa, saúde e outros

Fonte: adaptado de Perú (2002).

De fato, percorrendo os quatros cantos do Departamento de Piura pode-se perceber o quanto os eventos ENOS influenciam no cotidiano da população, principalmente com relação à malha viária. Comunidades inteiras ora ficam isoladas ora são transferidas, devido às enchentes relâmpagos que descem os Andes inundando as chamadas “quebradas secas”, rompendo as estradas e trazendo todas as conseqüências sociais, como o não fornecimento de alimentos e prestação de socorros. Ao longo da rodovia Panamericana Norte, de Piura à cidade de Talara no norte do Departamento é bastante comum a presença de desvios por cima das “quebradas secas”, pois é mais econômico asfaltar essas do que recuperar o trecho original da estrada que “teima” em romper em épocas de El Niño (Figuras 31 e 32).

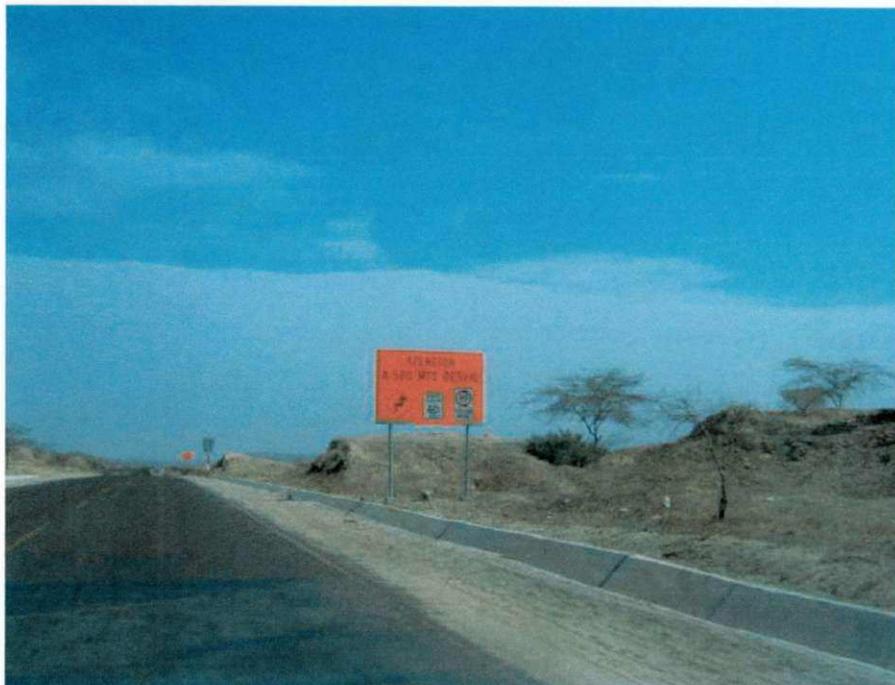


Figura 31. Rodovia Panamericana Norte, km 1047, Departamento de Piura, Peru. Aviso de desvio indicando que a estrada irá passar por cima de uma “quebrada seca”. Desvio feito após o evento ENOS 1997/1998 (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 16/08/2003).



Figura 32. Uma das “quebradas seca” que corta a rodovia Panamericana Norte na altura da propriedade do Sr. Enrique Gonzales. Comunidade Santa Lucia, Departamento de Piura, Peru (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 16/08/2003).

3.4. A Memória dos Piuranos

“Conviver com a seca nós sabemos muito bem, pois estamos acostumados com secas prolongadas. Nós não sabemos é conviver com chuvas” (informação verbal)².

O breve relato acima retrata um pouco o dilema que enfrenta os piuranos em épocas de El Niño. Sem dúvida alguma em nenhum outro lugar, os efeitos danosos dos eventos El Niño são tão presentes na memória da população como no Departamento de Piura. Nos quatro cantos do Departamento observa-se que a população está sempre em alerta para a eminência de mais um efeito catastrófico de um vindouro El Niño. O rio Piura torna-se o grande vilão dos fatos, devidos as suas particularidades já mencionadas anteriormente (Figura 33).

A bacia hidrográfica do rio Piura é considerada uma área de alto nível de intervenção humana, por ter um alto grau de transformação pelos processos de desflorestação, estabelecimento de agricultura, urbanização ribeirinha, pecuária extensiva, etc.

Todas as vezes que se anuncia um prognóstico favorável a mais um evento El Niño, a cidade de Piura fica em verdadeira aflição. E com razão, pois, as duas últimas tragédias ocorridas durante os dois mega eventos 1982/1983 e 1997/1998, ainda estão psicologicamente gravadas nas mentes dos piuranos. O setor econômico é o primeiro a ser afetado. Os bancos com receio de perderem os empréstimos, não fornecem subsídios para financiar a agricultura. Com isso, os agricultores em grande parte carentes, não cultivam a terra. Como toda a região esta atrelada à agricultura, há na cidade pouca circulação de moeda. Além do mais, a mudança de curso do rio Piura durante eventos ENOS, inunda áreas em que antes havia plantações agrícolas (Figura 34).

Os efeitos do fenômeno ENOS no Departamento de Piura, estão marcados na sua população, como no relato do Sr. Garcia: “Eu possuía uma propriedade de 30 ha de terra as margens do rio Piura, plantada com fruteiras e outras culturas. No El Niño de 1997/1998, o rio Piura mudou o seu curso e levou 27 ha de minhas terras. Hoje só me restam 3 ha, e a minha sorte é que meus filhos já estavam todos criados” (informação verbal)³.

²Relato de um cidadão piurano anônimo, em Piura, Peru, em 16 de agosto de 2003.

³Informação fornecida pelo engenheiro Prospero Garcia Baca, cidadão da cidade de Chulucanas, Departamento de Piura, Peru, em 24 de agosto de 2003.

Cambios en vegetación y superficie en el area Huasimal Y Ceñal Cerro Vicus, antes y después del fenomeno del Niño 1997/98.

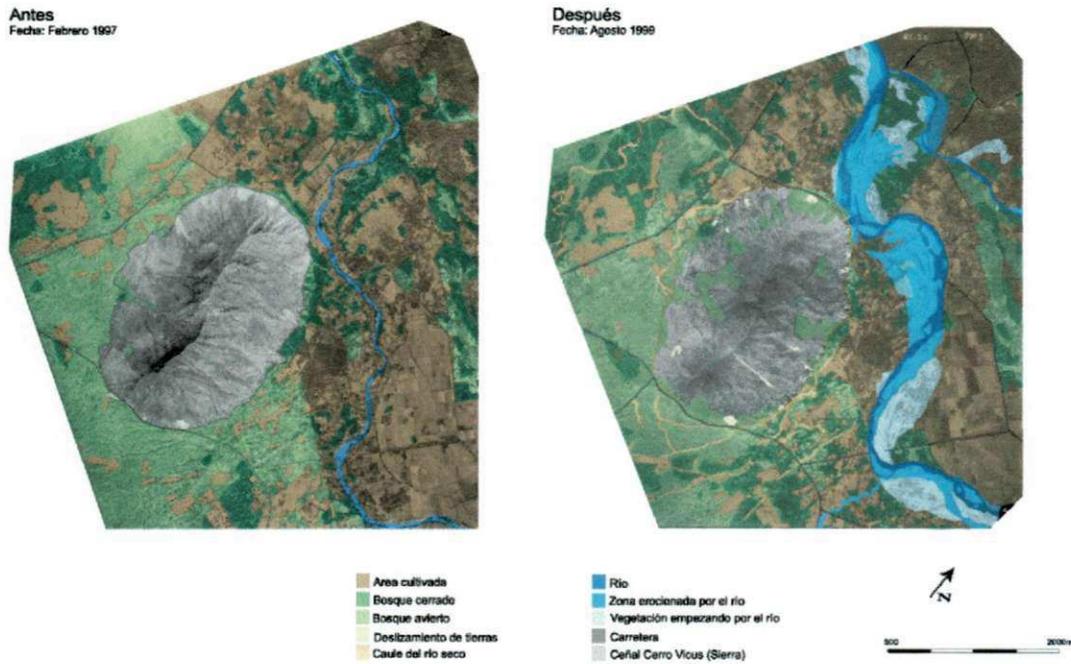


Figura 33. Serra Vicús e o rio Piura, antes e depois do El Niño 1997/98. Departamento de Piura, Peru (Fonte: EKTVEDT, 2003).

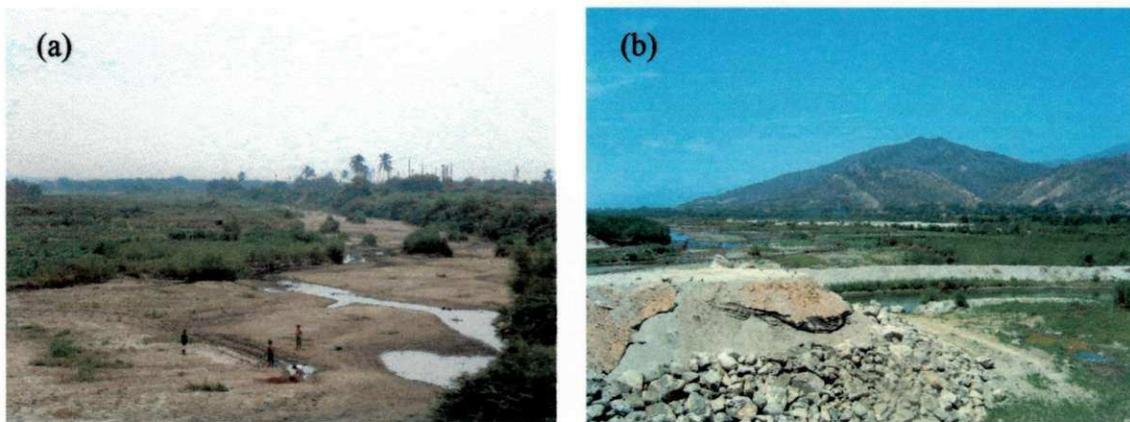


Figura 34. Rio Piura, um rio sem leito definido em épocas de El Niño que invade terras agricultáveis: (a) em Chulucanas; (b) na ponte Carrasquillo (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, 24/08/2003).

Devido ao crescimento desordenado e a falta de compromisso do poder público em definir áreas de urbanização há no Peru, como em outros países também a exemplo do Brasil, a ocupação de áreas de riscos ribeirinhas pela população carente. E essas áreas as margens do rio Piura sofreram bastante no evento ENOS de 1982/1983. Comunidades inteiras precisaram

ser deslocadas para lugares mais afastados das suas margens, devido ao transbordamento desse e o alargamento do seu leito. Como exemplo, temos as comunidades de “Piedral” e “Chato Chico”, que foram totalmente varridas pelo rio Piura durante o fenômeno ENOS de 1982/1983 (Figura 35).

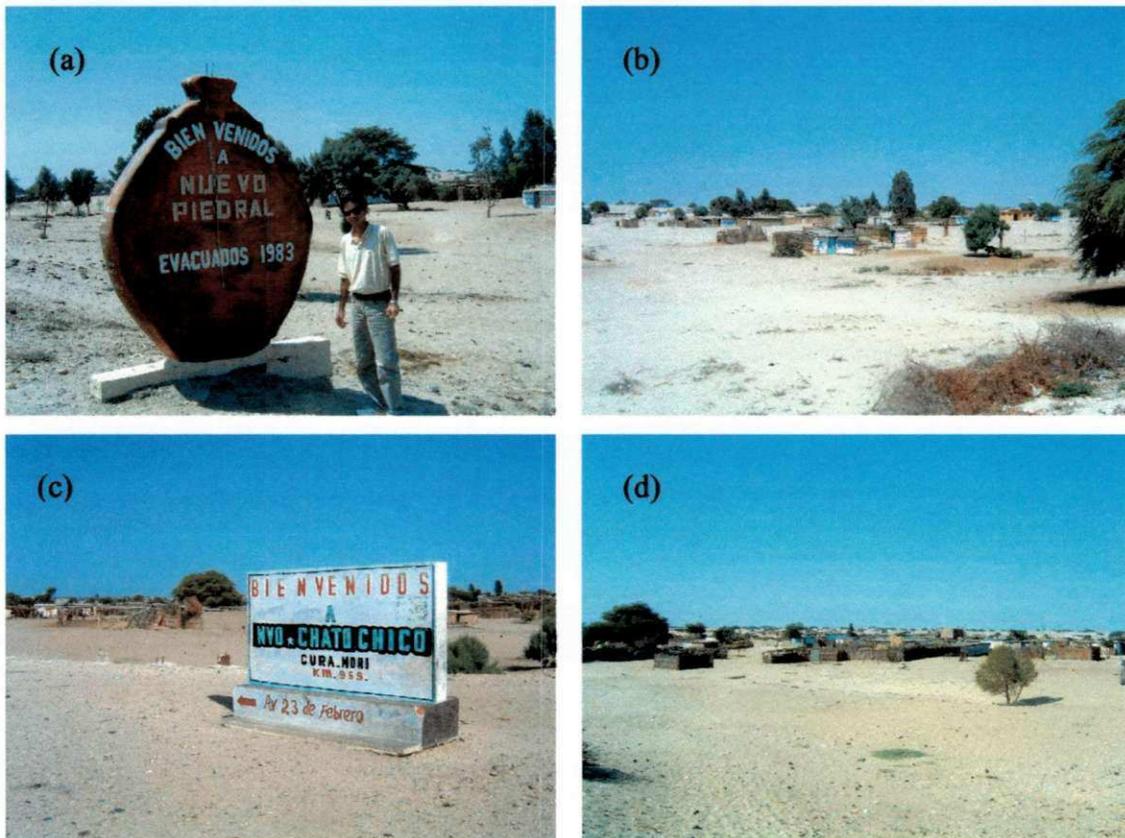


Figura 35. Novos assentamentos das comunidades destruídas pelo evento ENOS de 1982/1983: (a) e (b) “Nuevo Piedral”, km 953 da Panamericana Norte; (c) e (d) “Nuevo Chato Chico”, km 959 da Panamericana Norte. Departamento de Piura, Peru (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, 23/08/2003).

De acordo com o engenheiro Augusto E. Zegarra Peralta: “Depois do El Niño de 1982/1983 houve uma grande mobilização na cidade de Piura que foi sem precedente. Em 1990 formou-se uma comissão interdisciplinar para alerta de El Niño. Aí houve uma boa participação de pessoas da Universidad de Piura. Essa comissão se reunia periodicamente para saber o quanto andava as previsões sobre El Niño. Isso foi uma grande coisa, pois o evento de 1982/1983 foi um grande desastre para Piura. Com as previsões da chegada de um novo El Niño, em 1997 foi criado um ‘Plano de Contingência e Emergência’, com o objetivo de saber como enfrentar o problema com responsabilidades. Nesse Plano houve também a criação do

‘Programa de Obras de Prevenção’, que na época gastou-se cerca de 50 milhões de Soles Novos em obras de proteção da zona urbana das principais cidades costeiras. Essas obras trataram de construir a drenagem urbana pluvial, proteção das margens dos rios, dragagem, etc. Foram muito importantes, pois as cidades costeiras se salvaram das inundações. Quando ocorreu o fenômeno de 1997/1998 em nosso Departamento, recebemos muitos donativos e ajudas comunitárias de várias províncias do país” (informação verbal)⁴.

Continua o engenheiro Zegarra: “Uma coisa que aconteceu em 1997 foi a criação dos comitês de defesa civil vicinais. Ou seja, em cada região específica criou-se o seu próprio comitê de defesa civil, o que foi muito bom, pois eles mesmos descobriram os seus pontos mais vulneráveis. Cada região conheceu a fundo os seus problemas, inclusive com relação à saúde. E também em 1997 houve uma preocupação muito grande por parte do Governo do Peru. Pela primeira vez em Peru, criou-se uma ‘Declaração de Emergência Preventiva’. Isso quer dizer que o Governo pensou e agiu antes do desastre acontecer. O próprio Presidente da República na época, junto com seus Ministros, visitaram as obras que estavam sendo construídas pra ‘enfrentar’ o fenômeno El Niño. Na época foi criado um ‘Comitê Nacional’. Quando o evento aconteceu em 1998, com as cidades sendo inundadas, houve uma participação muito forte entre as ONGs (em torno de 15 ONGs que estavam trabalhando na emergência). corpo de bombeiros, defesa civil, máquinas e equipamentos cedidas por empresas públicas e privadas locais, com o intuito de fazer o deslocamento da população atingida para acampamentos em Piura. Recebemos, também, a ajuda da Defesa Civil de Lima”.

Quinze anos após o efeito catastrófico do mega evento ENOS de 1982/1983, Piura enfrenta outro mega evento ENOS, o de 1997/1998. A população do Departamento de Piura ainda tinha em mente os dados do evento de 1982/1983: a quantidade de chuva chegou a 2.400 mm, cerca de 50 vezes a média anual da região; e as temperaturas do mar na cidade portuária de Paita, alcançaram 31 °C, até 11 °C acima dos valores médios. Até então foi um caso único. Nunca havia chovido intensamente durante seis meses seguidos, uma vez que se tinha reportado outros episódios muito fortes, com chuvas durante dois ou no máximo três meses (ANÁLISES..., 1997).

Até onde foi possível comprovar por dados históricos, em Piura sempre ocorreu fortes chuvas nos eventos El Niño de grande intensidade. Resulta que às vezes é muito difícil estabelecer com segurança a intensidade do fenômeno. De fato, suas manifestações não são

⁴Relato do engenheiro Augusto E. Zegarra Peralta, “Gerente de Defensa Nacional/Gobierno Regional de Piura”, em Piura, Peru, em 20 de agosto de 2003.

sempre iguais nos diversos lugares afetados. Por exemplo, alguns dos eventos chamados de “muito fortes” têm ocasionado grandes chuvas em Trujillo (como é o caso, por exemplo, do de 1728) e, por outro lado, durante o episódio extraordinário de 1983, choveu muito pouco nessa cidade (MABRES et al., 1993).

O evento ENOS de 1997/1998 deixou muitas marcas no Departamento de Piura, que até o ano de 2003, ainda não foram totalmente sanados. Andando pelo campo nota-se a presença marcante dos efeitos adversos do El Niño sobre a vida das pessoas. Entre a cidade de Sullana e a cidade de Talara, por exemplo, as margens da rodovia Panamericana Norte, há um pequeno povoado vivendo em uma área de características de deserto com vegetação muito rala ou quase inexistente, com apenas alguns exemplares de algaroba, e solo bastante arenoso, chamada de Santa Lucia (Figura 36).

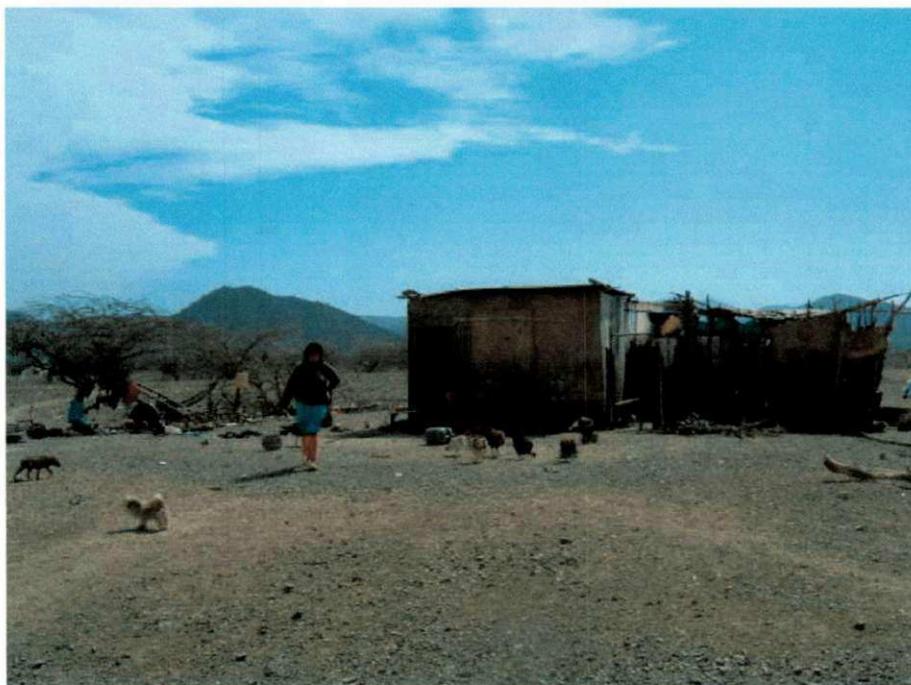


Figura 36. Comunidade Santa Lucia, as margens da rodovia Panamericana Norte, Departamento de Piura, Peru (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 16/08/2003).

Este pequeno povoado vive da criação de cabras e da venda de seus produtos derivados. A população se abastece de água por meio do reservatório de distribuição de água por gravidade para a cidade de Talara. Essa água vem a este reservatório por uma adutora, bombeada desde a cidade de Miramar, mais a oeste, as margens do rio Chira. Questionando algumas pessoas do local sobre o El Niño a resposta vem logo de imediato: “muita água em

pouco espaço de tempo, alagando tudo e muita destruição”. Um exemplo disso, a adutora no trecho próximo ao reservatório foi totalmente levada pela água. Segundo os moradores da região em épocas de El Niño, à frente de inundação vem com grande quantidade de água e com muita força (Figuras 37 e 38).

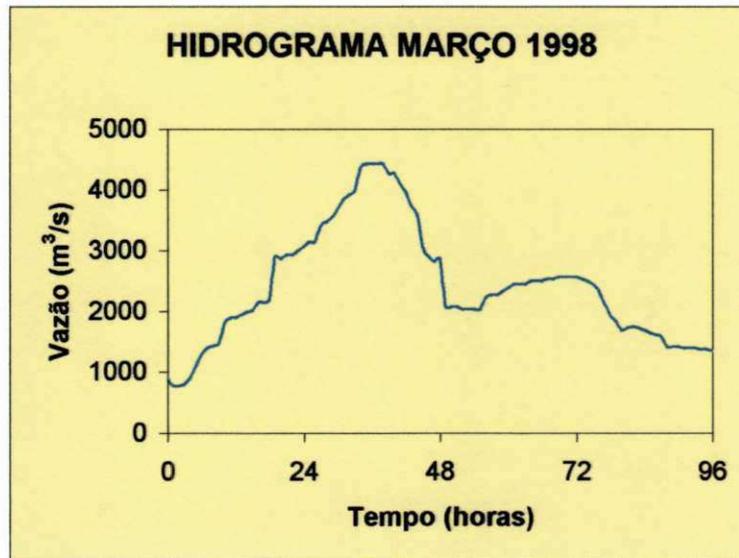


Figura 37. Vazão medida na ponte Andrés A. Cáceres em Piura, Peru, durante El Niño 1997/1998 (Fonte: Prof. Jorge Reyes Salazar, UDEP, Piura, Peru).

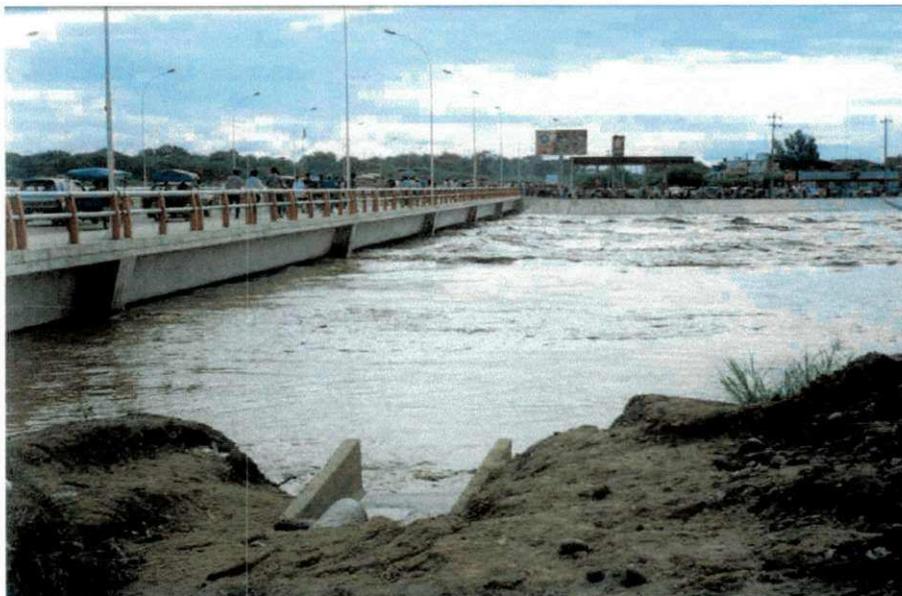


Figura 38. Rio Piura na ponte Andrés A. Cáceres em Piura, Peru, durante El Niño 1997/1998 (Fonte: Prof. Jorge Reyes Salazar, UDEP, Piura, Peru).

Não é para menos o quanto se impressionam os moradores desse Departamento. Verificando o diagrama da Figura 37 observa-se que a quantidade de água que desceu pelo rio Piura durante o mega evento ENOS de 1997/1998 e que foi medida na ponte Andrés A. Cáceres em Piura, é realmente inacreditável (Figura 38). Mais de $4.000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ no curto espaço de tempo de 24 horas foi uma ameaça que causou muitos estragos e algumas mortes na cidade de Piura (Figura 39).

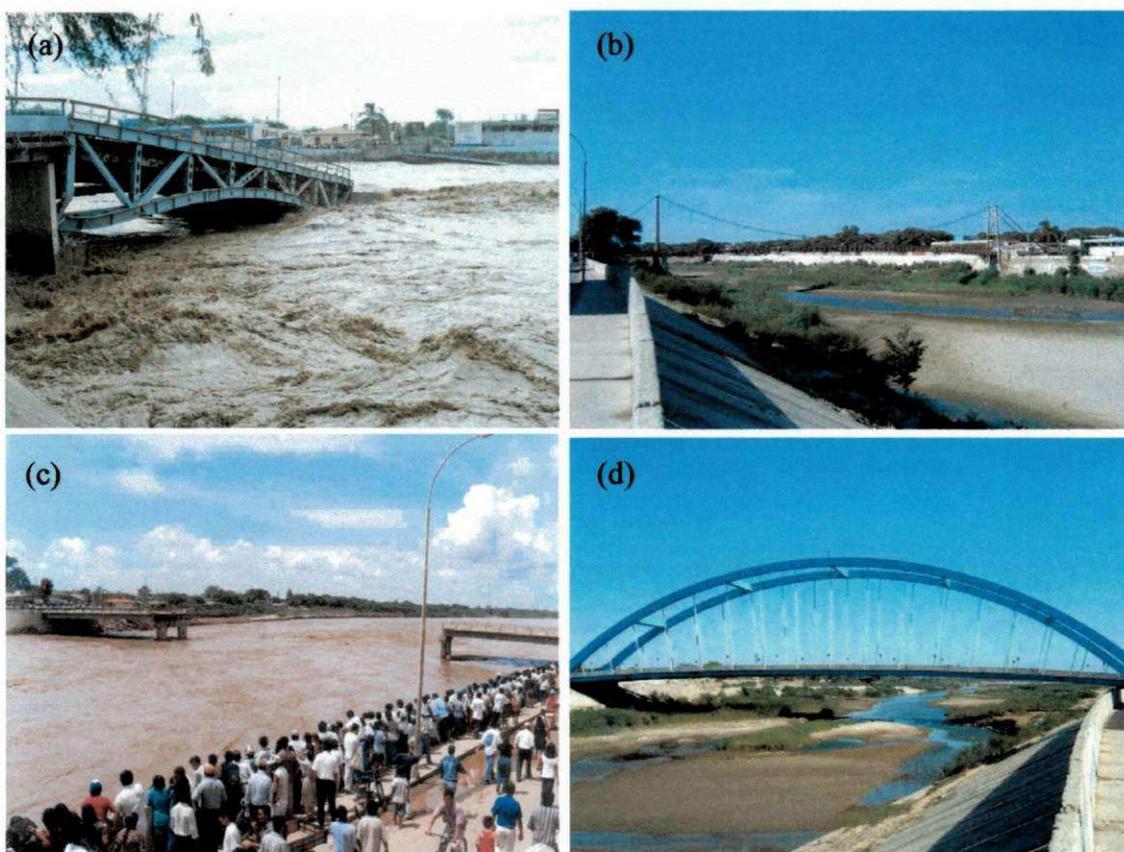


Figura 39. Rio Piura em Piura, Peru. Pontes destruídas durante El Niño 1997/1998 e reconstruídas em seguida: (a) e (b) Ponte “Peatonal San Miguel”; (c) e (d) Ponte “Bolognesi” (Fotos (a) e (c), fonte Prof. Jorge Reyes Salazar, UDEP, Piura, Peru; fotos (b) e (d), Hamilcar J. A. Filgueira, 09/08/2003).

Apesar da população ter na memória os efeitos de eventos ENOS, a vulnerabilidade desta é muito grande. O nível de pobreza aliado ao baixo poder de aquisição de uma boa moradia e o descompromisso dos poderes públicos faz com que, boa parte da população habite comunidades sem o mínimo de estrutura habitacional. São comunidades inteiras morando em condições precárias de saúde, habitação, infraestrutura viária e educacional. As

residências do homem do campo são feitas de estruturas precárias, mais precárias do que as do tipo feitas de pau-a-pique no nordeste brasileiro, com falta de janelas e de telhados totalmente cobertos. Um exemplo disso é a comunidade chamada de “Belisario”. Essa comunidade está situada a sudeste do Departamento de Piura, em pleno deserto de Sechura, cerca de 77 km de Piura e 15 km do km 910 da rodovia Panamericana Norte (não há nenhuma habitação entre a rodovia e a comunidade e não há uma estrada de acesso propriamente definida). Nessa comunidade moram 46 famílias que vivem da pecuária caprina (Figura 40).

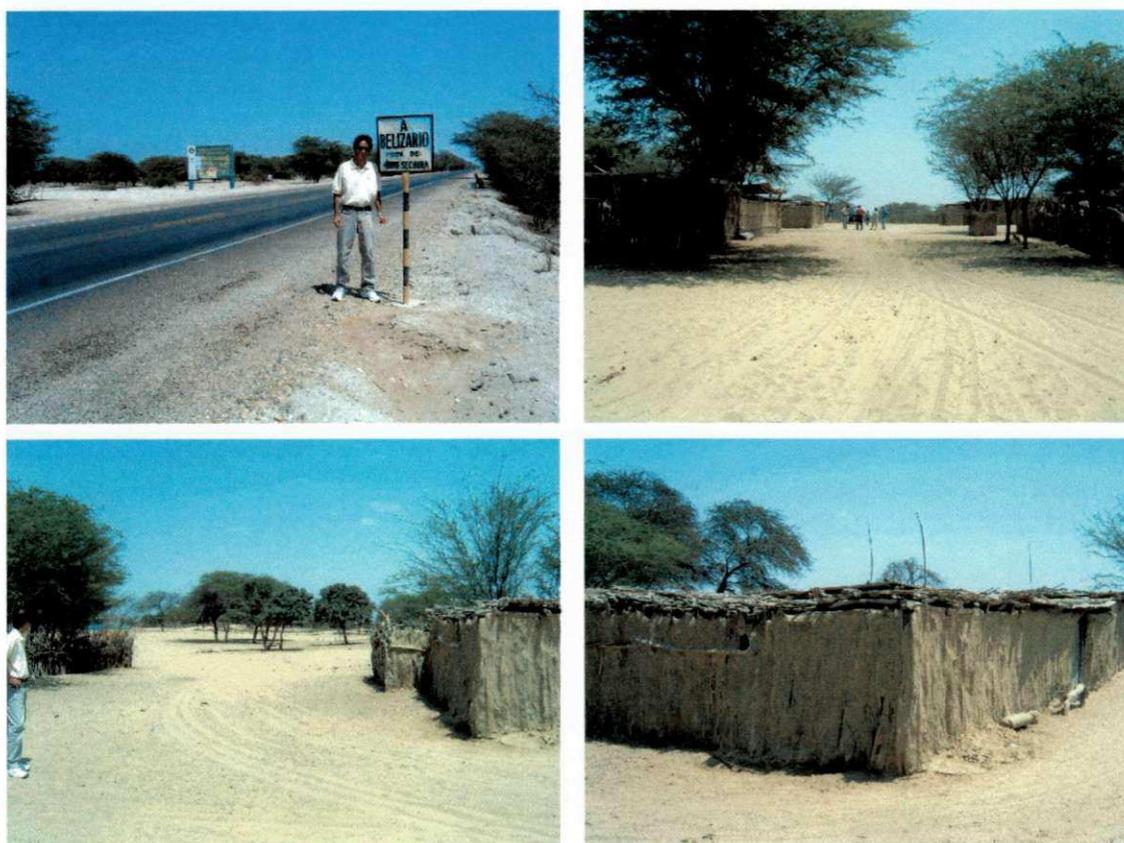


Figura 40. Comunidade “Belisario”, Província de Sechura, Departamento de Piura, Peru (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, 23/08/2003).

Falando sobre El Niño, o Sr. Felix Pingo Morales, disse: “El Niño para nós é um benefício. Aqui na região o de 1982/1983 foi mais forte que o de 1997/1998 e a água foi toda

evacuada nas quebradas. Algumas famílias abandonaram as suas terras, mas foram poucas” (informação verbal)⁵.

O fenômeno ENOS de 1982/1983 também trouxe um benefício que não foi aproveitado, conforme diz o engenheiro Cesar Delgadillo Fukusaki: “Uma coisa boa que esse evento nos trouxe foi a lavagem do solo do Baixo Piura que estava tendo muito problema de degradação por salinização. Em estudo que tínhamos feito, seria necessários mais de 15 anos em trabalho de recuperação e muito dinheiro a ser investido. Para tudo isso a natureza nos poupou de todo esse trabalho em apenas sete meses de chuvas. Porém dormimos no ponto. Quando atentamos em fazer canais de drenagem para evacuação das águas no campo, foi tarde demais. Naturalmente, a preocupação maior era no socorro para a zona urbana e as vítimas do desastre. Trabalhou-se muito no socorro as vítimas e na reurbanização da cidade de Piura. E isso nos levou muito tempo. E a água estava lá no campo com todos os sais. Quando atentamos em evacuá-las, já era tarde demais e perdemos uma boa oportunidade em dessalinizar o Baixo Piura” (informação verbal)⁶.

Continua o senhor Delgadillo: “O El Niño de 1982/1983 foi muito importante para nós, pois foi a partir dele que foi criada a Defesa Civil. Antes não havia nada, pois só estávamos acostumados com secas prolongadas. O que nos recorda era de um forte evento acontecido em 1925 e isso já estava esquecido na memória do povo. Nós sabemos conviver muito bem com a seca. Agora, quando vieram as fortes chuvas de 1983, olhamos um para o outro sem saber o que fazer”.

Depois de aprendida as lições dos mega eventos ENOS de 1982/1983 e 1997/1998, o Departamento de Piura e em especial a cidade de Piura se prepararam para enfrentar os possíveis problemas ocasionados por fortes chuvas e inundações. Os sistemas de drenagem das “quebradas secas” foram reforçadas, a exemplo do que foi executado na “quebrada Pariñas”, a cerca do km 1.097 da rodovia Panamericana Norte, importante trecho próxima a cidade de Talara que liga o Departamento de Piura ao Departamento de Tumbes e saída para o Equador (Figura 41).

⁵Relato do Sr. Felix Pingo Morales, líder comunitário, em Belizario, Província de Sechura, Departamento de Piura, Peru, em 23 de agosto de 2003.

⁶Informação do engenheiro Cesar Delgadillo Fukusaki, assessor da Gerência de Recursos Naturais e Gestão de Meio Ambiente do escritório de “Defensa Nacional/Gobierno Regional de Piura”, em Piura, Peru, em 20 de agosto de 2003.

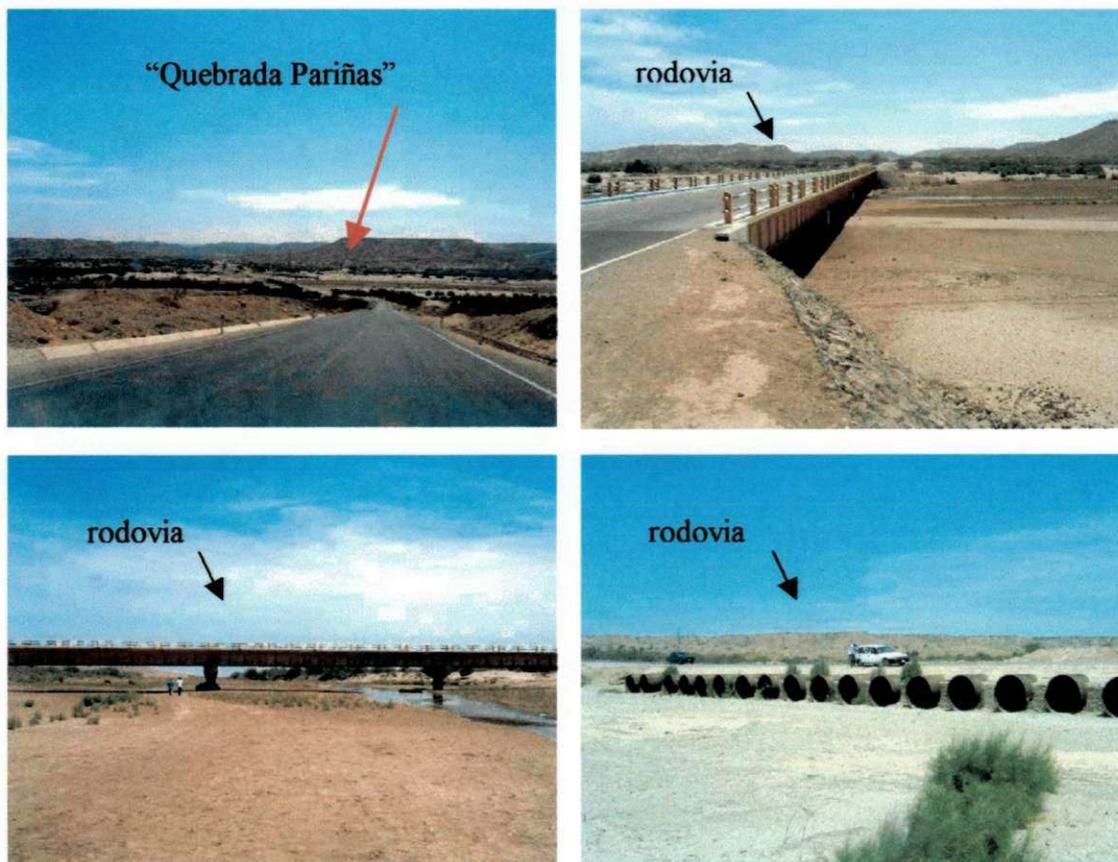


Figura 41. Detalhes da “quebrada Pariñas”, rodovia Panamericana Norte, Departamento de Piura, Peru (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, 16/08/2003).

Na cidade de Piura foram feitos os melhoramentos da drenagem de águas pluviais e do transbordamento de rio Piura, conforme proposto pelo “Plano de Drenagem da Cidade de Piura”, uma obra da “Municipalidad Provincial de Piura/Dirección de Planeamiento Urbano” e engenheiros da UDEP e apresentado na Figura 16. Esse melhoramento foi realizado depois de identificados todos os pontos de alagamento da cidade, as chamadas “bacias cegas”, para a definição dos “canais vias” e as localizações das estações de bombeamento. Exemplos nas Figuras 42 e 43.

Não obstante, em outras cidades do Departamento de Piura também foram melhorados os sistemas de drenagem urbana (Figura 44).

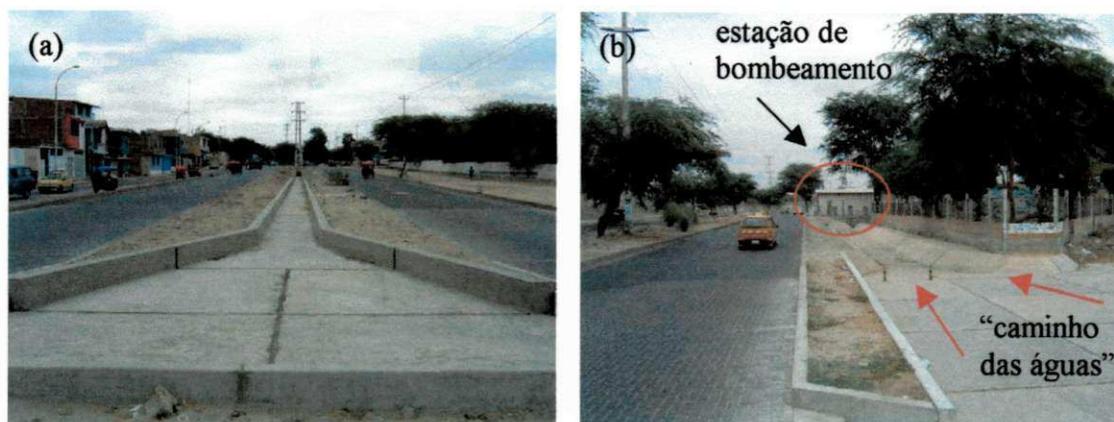


Figura 42. “Urbanización Ignacio Merino”, avenida Panamericana Norte, Piura, Peru: (a) canal de evacuação de águas pluviais; (b) estação de bombeamento de águas pluviais (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, agosto/2003).



Figura 43. Drenagem urbana da cidade de Piura: (a) galerias coletoras de águas pluviais; (b) “canal via” e coletor; (c) estação de bombeamento de águas pluviais; e (d) encontro de “canais vias” (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, agosto/2003).



Figura 44. “Canal via” na cidade de Sullana, Departamento de Piura, Peru (foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 16/08/2003).

4. A Paraíba e o Fenômeno ENOS

De maneira geral, na região semi-árida do Nordeste brasileiro, não existe uma política nos governos federais que se sucedem, voltados exclusivamente para o fenômeno ENOS propriamente dito. Como no semi-árido nordestino a maior consequência do fenômeno ENOS é o agravamento do quadro de seca que assola a região todos os anos, as políticas públicas apresentadas à população, são aquelas para a “mitigação” dos problemas socioeconômicos desta. Ou seja, não tem uma política de preparação da população para enfrentar os agravantes das estiagens mais prolongadas e sim, uma “política de mitigação de manchetes de jornais”, quando a população já não suporta mais a fome e todas as mazelas que esta traz.

Ao contrário do que foi verificado no Peru, onde o problema El Niño está enraizado na memória recente da população, principalmente devido aos eventos de 1982/1983 e 1997/1998 e seus terríveis efeitos no País, a maioria da população nordestina ainda não está preparada para entender o fenômeno. Isso porque, a questão da seca é um problema que a população já conhece desde o Império e até o momento não foi apresentada uma política de “convivência harmoniosa” para aqueles que sofrem com o problema. O El Niño, para alguns pode soar como mais um adjetivo de seca, que não “muda em quase nada” o estado de calamidade de vários anos de sofrimento. Além do mais, praticamente só a partir do final do século passado

é que a mídia começou a divulgar com mais frequência a relação dos eventos El Niño com o agravamento das secas. No entanto, até o momento não se tinha nenhum estudo das vulnerabilidades e dos problemas sociais ocasionados pelos eventos El Niño na região semi-árida do Nordeste. Tais problemas são bastante complexos e desencadeiam uma série de outros problemas, como econômicos e de abastecimento da população e que graças a esforços do meio acadêmico, como se verifica na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), já se tem alguns trabalhos tratando do assunto. São exemplos desses trabalhos: Araujo (2002), Silva, E. (2002), Moura (2002) e Moraes Neto (2003). Todos esses trabalhos foram frutos do pioneirismo da UFCG no estudo dos efeitos sociais do fenômeno ENOS, por meio dos projetos de pesquisas “Gestão de riscos a desastre ENOS no Estado da Paraíba” e “Estudo da degradação ambiental e das vulnerabilidades agrícolas frente aos desastres ENOS no semi-árido Paraibano”, ambos desenvolvidos nas regiões de Sousa, Picuí e Sumé e financiados, respectivamente, pelo IAI e pelo CNPq.

Pelos trabalhos de campo realizados nos municípios paraibanos estudados, verifica-se que a população rural vê a seca como um problema que acontece corriqueiramente, e à suporta sem nenhuma “provisão”. Ela desconhece ou procura não entender o fenômeno seca. O problema não está no “comodismo” da população, mas na falta do papel das políticas públicas (aplicação) na reeducação do indivíduo. O que se observa é que não existe uma política local para solucionar os problemas agravados pelas secas, e sim, “simplesmente”, são aplicadas aquelas propostas pelos governos federal e estadual, sem a prévia discussão com as comunidades afetadas para saber quais são as suas reais necessidades.

A nível nacional o fenômeno ENOS de 1997/1998, até então o mais noticiado devido a sua magnitude, despertou importante interesse no diagnóstico das regiões mais vulneráveis aos riscos de desastres ocasionados por esse fenômeno, como a região Nordeste do Brasil. Um exemplo disso foi o estudo da Comissão “El Niño”, formada pelo Senado Federal.

Em seu Relatório Nº 4, a Comissão “El Niño” já comentava sobre os baixos índices sociais e econômicos do Nordeste, inferiores à média nacional, os quais levava a crer que os indicadores para o semi-árido brasileiro seriam certamente piores. De fato, isso de uma forma ou de outra torna a área mais vulnerável aos problemas provocados por fenômenos naturais. O Relatório colocava a região como alvo prioritário das políticas públicas voltadas à superação de um estudo de desenvolvimento social (Brasil, 1997b).

Campos, citado no Relatório Nº 4 da Comissão “El Niño” (Brasil, 1997b), diz que “a gravidade com que as pessoas são atingidas pelas secas depende mais da vulnerabilidade sócio-econômica dos grupos atingidos do que propriamente do regime de secas. O grupo

atingido normalmente é composto por pessoas que não conseguem, nos anos normais e de bom inverno, formar reservas econômicas para enfrentar as secas que fatalmente ocorrem”.

De fato, Moraes Neto (2003) aplicando questionários com famílias da zona rural dos municípios paraibanos: Picuí, Sousa e Sumé; registrou os valores de vulnerabilidades globais, apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Valores de vulnerabilidades globais, em %, para os municípios do Estado da Paraíba: Picuí, Sousa e Sumé

Vulnerabilidade	Município		
	Picuí	Sousa	Sumé
Global			
Social	47,77	53,83	44,28
Econômica	89,58	86,65	86,66
Tecnológica	75,75	77,78	77,78
À seca	82,24	75,39	86,87
Total	62,11	64,38	60,05

Segundo Moraes Neto (2003), os municípios paraibanos estudados apresentam índices de vulnerabilidade bem elevados. De acordo com a sua classificação, os valores obtidos estão enquadrados na classe de vulnerabilidade muito alta (maior que 45%). Moraes Neto (2003) caracterizou essa classe como “estados de vulnerabilidade muito indesejáveis, com as famílias em situações deploráveis e sem capacidade de suportar e/ou superar as adversidades decorrentes dos desastres, constituindo um estado permanente de debilidade socioeconômica”.

As vulnerabilidades sociais encontradas retratam o grau de fragilidade que se encontram as famílias rurais nos municípios analisados. O estado de pobreza, aliado às condições precárias de moradia e aos baixos índices de escolaridade e de higiene, como água tratada e esgotamento sanitário, expõe essa população às intempéries do cotidiano. Normalmente, os filhos dessas famílias, pouco encorajados, mas não preguiçosos, tentam recuperar sua auto-estima decadente nos grandes centros urbanos do sul do país. No entanto, aquelas que tiverem um pouco de “sustentabilidade” lá, na primeira oportunidade voltam as suas raízes.

Conforme se verifica na Tabela 10, as vulnerabilidades econômicas chegam a patamares alarmantes, acima de 80% para os três municípios estudados. Isso mostra o quanto são falhas as políticas governamentais de desenvolvimento econômico para a região. A população, em grande parte em estado de pobreza ao extremo, muitas vezes conta apenas com pouquíssimos subempregos oferecidos na agricultura em épocas de chuvas favoráveis na região. Para o seu sustento, uma boa maioria desta sobrevivem com o pouco que recebem de aposentadorias e pensões. É bastante comum verificar nesses municípios, aposentados sustentarem a si próprio e aos filhos que moram em outras áreas e contribuírem, significativamente, para a manutenção do comércio local.

Quanto às vulnerabilidades tecnológicas, essas refletem o atraso da zona rural desses municípios. O uso de tecnologia e de assistência técnica apropriada é imprescindível para o desenvolvimento dos municípios, bem como o aprimoramento do nível de escolaridade para que essa possa ter o resultado esperado.

Como os índices de vulnerabilidade encontrados por Moraes Neto (2003) são intrinsecamente relacionados entre si, é de se esperar que as vulnerabilidades à seca também apresentassem valores elevados. A Figura 45 retrata bem alguns exemplos das vulnerabilidades encontra nas regiões de Picuí, Sumé e Sousa.

Não obstante, outros fatores também são responsáveis pelo agravamento das secas nas regiões paraibanas de estudo. Por exemplo, Silva, E. (2002) verificou em Picuí que a falta de assistência médica, bem como 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 da população do município, o que leva a seca tornar-se um problema climático de proporções sociais.

De acordo com Silva, E. (2002) em anos de fenômeno ENOS os problemas sociais são mais agravantes, devido a magnitude da seca na região e devido também da 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 para o consumo humano e dessedentação animal.

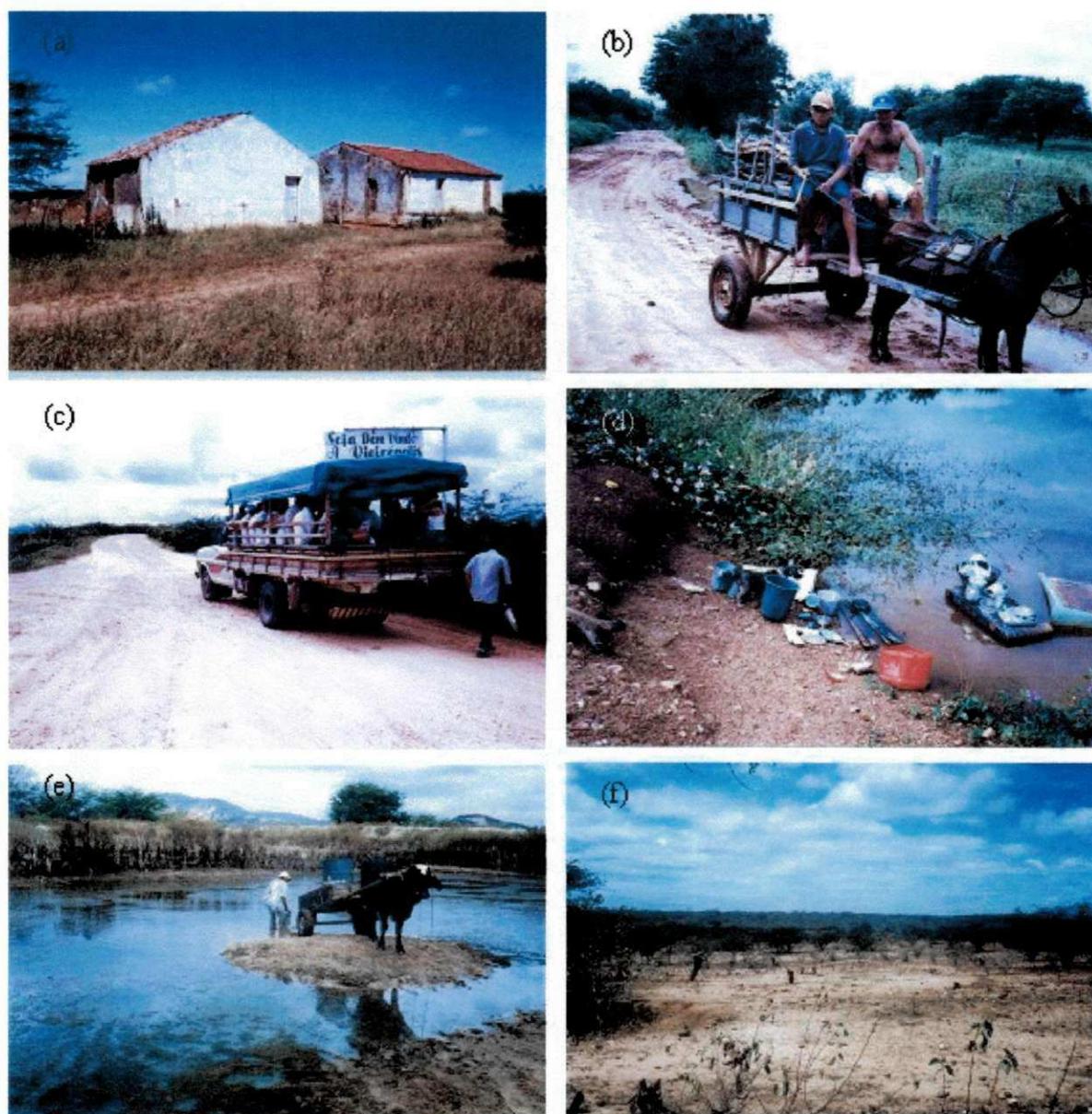


Figura 45. Vulnerabilidades econômica, social, tecnológica e climatológica: (a) casas rurais abandonadas em Picuí; (b) corte de vegetação para lenha em Sousa; (c) transporte rural precário em Sousa; (d) cozinha doméstica improvisada em Sousa; (e) fonte alternativa de água em Sumé; (f) solo infértil em Sumé. (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, 2002).

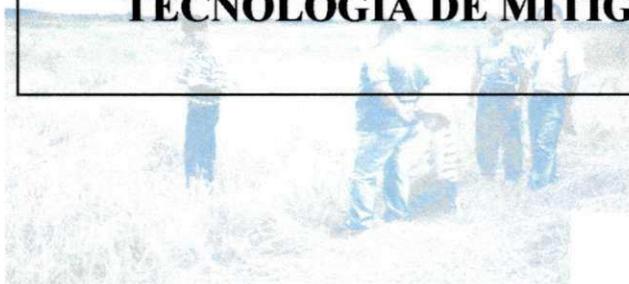
Os municípios paraibanos estudados estão situados na região conhecida desde 1946, e ampliada o seu limite em 1951, como “Polígono das Secas” (CRUZ et al., 1999). É uma região semi-árida onde a distribuição dos recursos hídricos, caracterizada pelo ciclo hidrológico, apresenta variabilidade interanual agravada pela geologia local e por eventos como, por exemplo, o fenômeno ENOS. É uma região que necessita de ações permanentes por parte dos governantes para dirimir um pouco o sofrimento da população.

No entanto, o que se tem no semi-árido do Nordeste brasileiro são políticas emergenciais para secas e de desenvolvimento voltadas, mais precisamente, para a “solução” do problema da disponibilidade de água na região. Nesse sentido, trabalham órgãos de desenvolvimento do governo federal, tais como, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), o Departamento de Obras Contra as Secas (DNOCS) e o Banco do Nordeste do Brasil (BNB); os governos estaduais e municipais (estes dependentes das minguadas verbas dos governos estaduais, que por sua vez esperam ajudas do governo federal); entidades eclesíásticas; e algumas raras organizações não governamentais. A participação de entidade privadas na ajuda e no desenvolvimento da região, como foi verificada nos Estados Unidos, lamentavelmente, ainda não faz parte da cultura nordestina.

Raramente se têm políticas para o aumento de renda da população local. O que normalmente se têm são algumas políticas equivocadas fora dos anseios da população, fazendo que com esta se torne mais ainda pedinte e a espera das migalhas a cada campanha eleitoral. Para o Nordeste brasileiro como um todo, e quiçá para todo o Brasil, se faz necessário ter uma política pública mais séria para preparar a população, para entender melhor as suas vulnerabilidades. A princípio uma boa política de educação de base é fundamental para o despertar da população, não só para o entendimento do fenômeno ENOS, mas também para o apontamento e as possíveis soluções dos seus problemas. O Brasil em pleno século XXI ainda tem um grande número de “semi-analfabetos” (IBGE, [200-]). Outra seria a seriedade nos gastos públicos. A falta de compromisso e de continuidade de investimentos na região fez com que, grandes quantias de dinheiro públicas fossem aplicadas e ainda se verifica no semi-árido nordestino bolsões de pobreza absoluta (IBGE, [200-]). E tantas outras mais, como capacitar a população local para compreender que algumas práticas ambientais são bastante eficazes para o desenvolvimento sustentável do semi-árido brasileiro.



CAPÍTULO 7
TECNOLOGIA DE MITIGAÇÃO DE DESASTRES



FOTOS: TRABALHOS DE CAMPO EM PICUI, SOUSA E SUMÉ.

CAPÍTULO 7

TECNOLOGIA DE MITIGAÇÃO DE DESASTRES

1. Generalidade

Em processos de mitigação de desastres uma ferramenta valiosa para os órgãos gestores, no auxílio na tomada de decisão é o uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Por sua estrutura diversificada, os bancos de dados dos SIG^s e seus mapas temáticos, facilitam na identificação de áreas vulneráveis a riscos de desastres.

Não é proposta deste trabalho a criação de um SIG, porém a partir dos estudos ora apresentados e da análise do uso do solo das áreas estudadas, o emprego de imagens de satélite e o uso de SIG para o estudo de degradação da terra, conforme se verifica em Moraes Neto (2003), facilita o estudo de mudanças socioeconômicas e ambientais em dada região.

Há necessidade, portanto, que se tenha um banco de dados com detalhamentos do uso do solo, do status socioeconômico da área, aspectos físicos da região, dados de sensoriamento remoto, etc, além de visitas de campo, para que se possa desenvolver e empregar um SIG voltado para as reais necessidades a que se destina.

2. Uso do Solo no Condado de Alachua

O Condado de Alachua como praticamente todo o estado da Flórida, apresenta uma topografia plana, suavemente ondulada a ondulada, com áreas mais alagáveis na parte Norte, ao longo do rio Santa Fé, e na porção sudeste da cidade Gainesville.

Em termos reais, a zona urbana do Condado se confunde com a zona rural. A não ser por presença de placas de sinalização, não se identifica ao certo os limites das cidades, pois o verde das árvores se faz presente também em todas as comunidades urbanas do Condado. Como nas zonas urbanas do Condado não existe uma concentração de edificações, a não ser nos centros das cidades, nos terrenos entre uma edificação e outra, normalmente se verifica a presença de árvores de porte alto. Com isso tem-se uma vida silvestre bastante presente e diversificada. É comum ver quantidades enormes de pássaros, esquilos, guaxinins e diversos outros animais silvestres preservados.

A zona rural do Condado de Alachua é composta, no geral, por pequenas propriedades voltadas para o cultivo de essências florestais, as quais são monitoradas por órgãos

governamentais; para produção de feno e para a pecuária eqüina (Figuras 46 e 47). Nas visitas de campo, foi verificado que a agricultura se faz pouco presente no Condado. Apenas foi observado, por exemplo, o plantio de frutas “blueberry” na parte oeste do Condado, nas proximidades da cidade de Newberry e de milho na parte Norte, próximo à cidade de La Crosse.

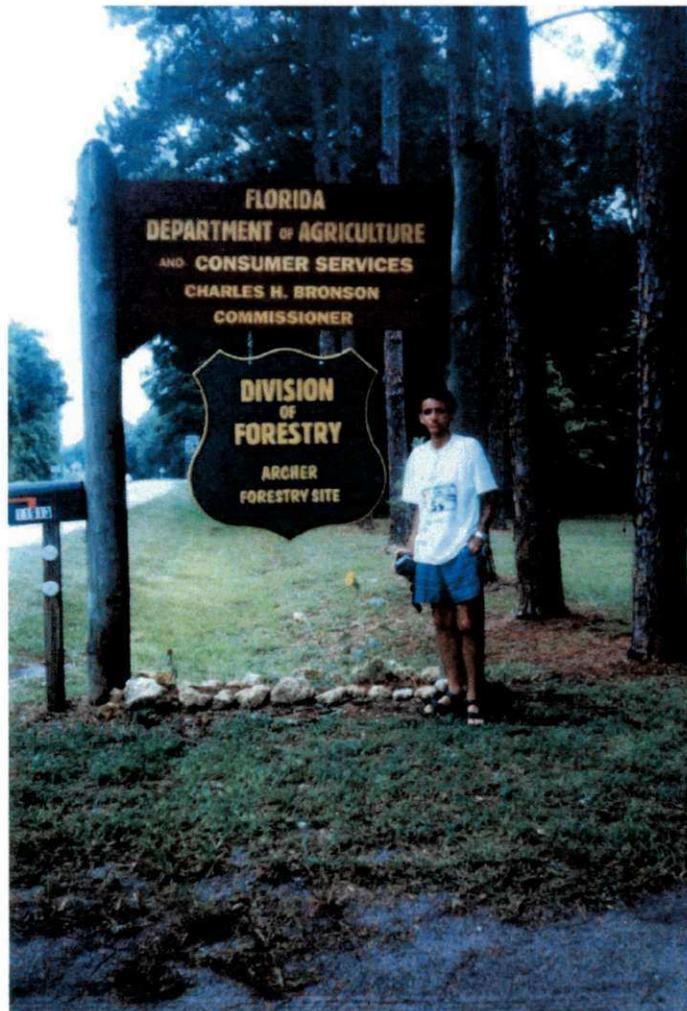


Figura 46. Escritório da Divisão Florestal, próximo à cidade de Archer, uma vocação natural do Estado da Flórida. Condado de Alachua, Flórida, EUA (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 13/07/2003).



Figura 47. Área de pastagem e de produção de feno no Condado de Alachua, Flórida, EUA (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, 13/07/2003).

3. Uso do Solo em Piura

O Departamento de Piura possui uma área total de cerca de 3.640.348,0 ha. de acordo com o “Mapa de Bosques Secos – hojas 1 y 2” de 1997, na escala de 1:250.000 (“Republica del Perú, Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Recursos Naturales-INRENA, Convenio Proyecto Algarrobo-INRENA, Departamento de Piura”. A análise destes dados, processados em agosto de 2003 na UDEP, com apoio de cartas planimétricas e imagens TM/Landsat-5, bandas 3, 4 e 5, permitiu a definição das seguintes principais classes de uso de solos para o Departamento de Piura.

a) Piura:

Os bosques secos muito ralos de planície eólica (Bsmr lle) ocupam no Departamento de Piura uma área de aproximadamente 364.966,52 ha (10,03% da área do Departamento). A Província de Piura está praticamente inserida nesse contexto de vegetação, com exceção da faixa de terra ao sul, em direção a cidade de Catacaos que predominam as áreas de cultivo intenso.

b) Catacaos:

As áreas de cultivos intensivos (Ci) no Departamento de Piura ocupam uma área de, aproximadamente, 260.940,46 ha (7,17% da área do Departamento) e estão predominantemente nas várzeas dos rios Chira e Piura e seus afluentes.

c) Sullana:

No entorno da cidade de Sullana, desde o noroeste até o sudeste, formando um grande semi-círculo, predomina a cultura intensiva (Ci). Nas porções a sul e sudoeste da cidade predominam os bosques secos (Bsmr lle).

A região de Sullana é uma área bastante agricultável, pois é beneficiada pelo Projeto Chira-Piura. O rio Chira banha a cidade de Sullana, onde predomina em suas várzeas, muita plantação de arroz irrigado.

d) Talara:

Há no Departamento 435.492,93 ha (11,96% da área do Departamento) de terras desnudas, denominadas de Sv – áreas sem vegetação. Todo o litoral do Departamento de Piura, desde a cidade El Alto, localizada ao norte de Talara nas proximidades da divisa com o Departamento de Tumbes até o extremo sul da província caracteriza-se pela paisagem desértica praticamente sem nenhuma cobertura vegetal. Nesta faixa encontram-se as cidades de Paita (cidade portuária) e de Sechura.

e) Miramar – Ci.

f) San Felipe de Vichayal – Sv.

g) Amotape – Sv, ao norte e Ci, ao sul (margem direita do rio Chira).

h) Tamarindo – Sv, ao norte e Ci, ao sul (margem direita do rio Chira).

i) San Miguel de Tangarara – Sv.

j) Sechura – Bsr lle: bosque seco ralo de planície eólica, mais ao sul; Ci: ao norte, na margem direita do rio Piura; e Sv, no restante da área da Província.

Há no Departamento de Piura 505.869,39 ha (13,90% da área do Departamento) com a característica de vegetação do tipo Bsr lle.

k) Chulucanas – Ci.

Entre as cidades de Piura e de Chulucana, tem-se vegetação de características Bsmr lle, Bsr lle e Ci.

O Departamento de Piura possui ainda outras áreas de vegetação com outras características das apresentadas anteriormente e mais, parte das Cordilheiras dos Andes peruana e o deserto de Sechura, o maior do Peru. Em uma visão geral, a cobertura vegetal do Departamento de Piura está distribuída, conforme apresentada na Figura 48.

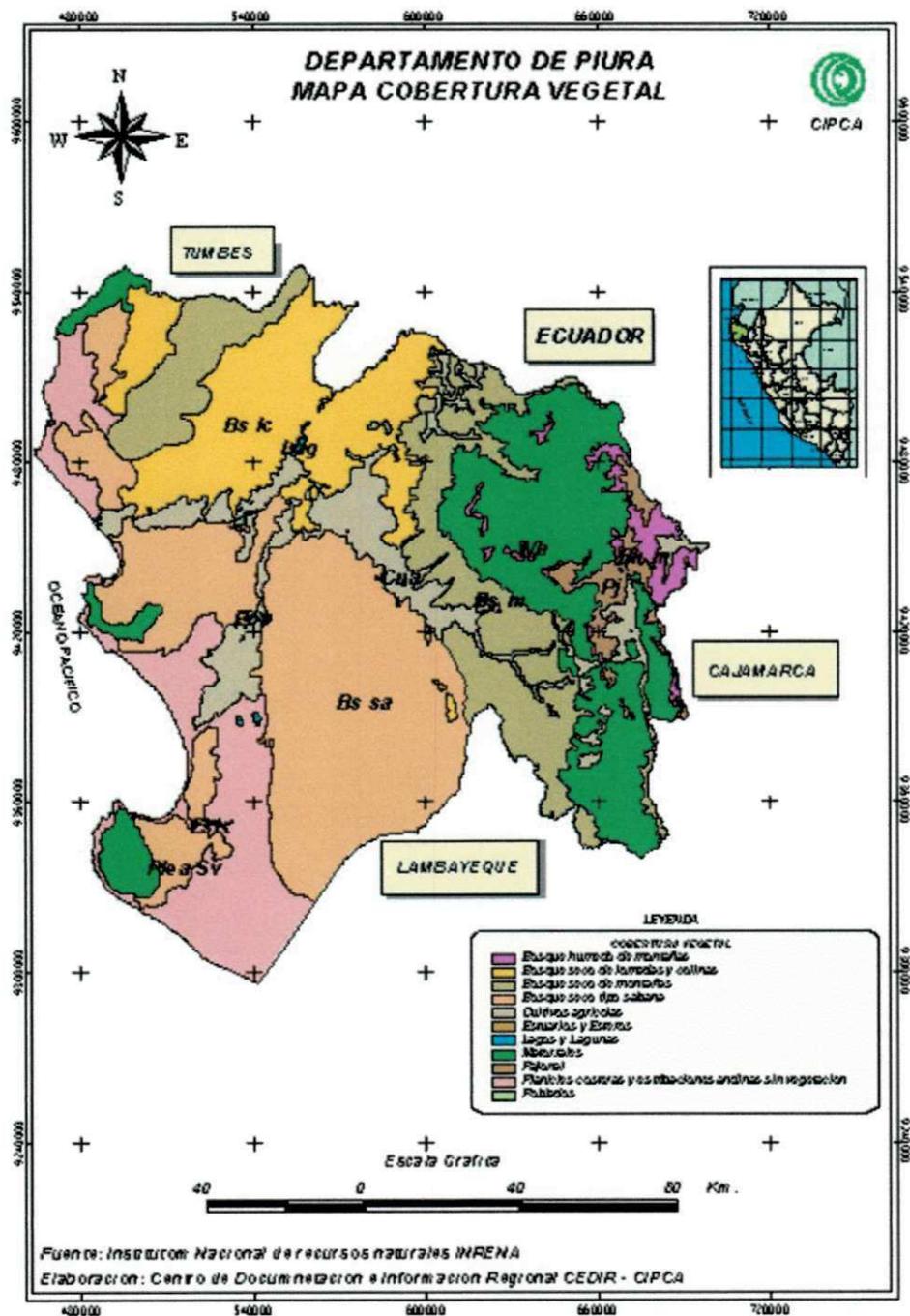


Figura 48. Cobertura vegetal do Departamento de Piura, Peru (Fonte: MEDIO..., [2004]).

O que chama a atenção nos bosques secos é que a vegetação nessa área é muito rala com grandes extensões de áreas descobertas. A visão dos morros também não é diferente, pois as serras também têm pouquíssima vegetação.

Como se tem no Departamento de Piura muita área de puro deserto, a pouca população pobre que vive no local, corta as árvores principalmente para o uso de lenha e de artesanato.

São exemplos de essências florestais predominantes nos bosques secos do Departamento de Piura: “algarrobo” (*Prosopis sp*), tem o seu habitat no deserto, é usado para lenha e o fruto para alimentação da pecuária; “zapote” (*Capparis angulata*), habitat também no deserto e é muito usado no artesanato local; “palo santo” (*Bursera graveolens*), habita o sopé de montes e é usado na fabricação de caixas para transporte de furtas; e “hualtaco” (*Loxopterygium huasango*), também habita o sopé de montes e é usado em cercas e assoalhos (UNIVERSIDAD DE PIURA, [2003?]).

De acordo com o engenheiro Juan Ricardo Palma Lama, professor da UDEP e um historiador por paixão, falando sobre o uso do solo para a agricultura, ele comenta:

“Até 1972, época da reforma agrária, Piura era a zona mais rica do Peru. Era a zona mais mecanizada da América Latina, para a produção de algodão basicamente. O PIB *per capita* era o dobro do PIB *per capita* nacional. Havia muito progresso agropecuário no Departamento. Havia também mais de 4.000 empresas agropecuárias e as propriedades apresentavam uma moda de 200 ha de tamanho. Veio a reforma agrária com o Governo Revolucionário das Forças Armadas e as terras foram entregues a pequenos lavradores, porém não deram estrutura para se desenvolverem. Se foram as indústrias e a agricultura e o petróleo foi estatizado. O Peru que era um espelho de país, veio esse Governo e destróçou tudo. Até hoje não conseguimos nos recuperar em outros governos que o sucederam, pois nesses outros governos a inflação disparou e o custo de vida também.

Com relação à El Niño, até o século passado um ano de El Niño era bem vindo para o nosso Departamento. Em uma economia de deserto o El Niño era uma benção para a agricultura. No meu entender o El Niño não era problema para Piura. Agora veja o seguinte, na cidade de Piura viviam antigamente menos de ¼ da população. Hoje vivem mais de 80% da população do Departamento. Assim, hoje em dia a agricultura é uma carga pesada para o Departamento. Em termos econômicos no campo o El Niño não é mais um problema, pois a agricultura não é mais importante para a economia do Departamento. A vulnerabilidade a El Niño se dá na cidade devido a urbanização desordenada, as estradas que se rompem e a eletricidade que se vai. Eu tenho vivido com três presidentes da República dizendo que o

deserto é a salvação do Peru. Só que eles desconhecem que em deserto, em três meses a vegetação seca totalmente.

Outro problema é a desmatamento do deserto. A população do campo cada vez mais pobre, com mais filhos, vai cortando as árvores para fazer lenha. A lenha aqui é mais cara do que um botijão de gás. Há punição para quem faz isso, no entanto a população continua cortando e desmatando o campo e, em época de El Niño, ocorre muita erosão. O problema de não se usar o gás é que os fogões aqui custam muito caro, praticamente inacessível para a população de baixa renda” (informação verbal)¹.

Apesar de não ser mais o carro chefe da economia do Departamento de Piura, a agricultura irrigada ainda é bastante explorada nas várzeas dos rios Chira e Piura, fazendo dessa atividade, a segunda atividade econômica do Departamento, perdendo apenas para Petróleo/Mineração (PIURA..., 2003) (Figuras 49 e 50).

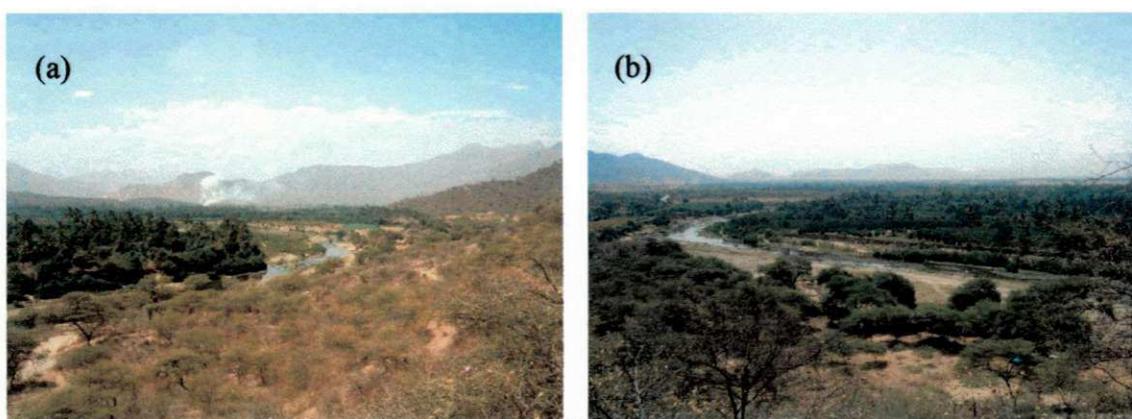


Figura 49. Fruteiras na várzea do rio Piura próximo à comunidade de Buenos Aires, no sopé da Cordilheira dos Andes: (a) visão de montante e (b) visão de jusante (Fotos: Hamilcar J. A. Filgueira, 24/08/2003).

¹Relato do Prof. Juan Ricardo Palma Lama, da UDEP, em Piura, Departamento de Piura, Peru, em 20 de agosto de 2003.



Figura 50. Plantio de arroz irrigado as margens da rodovia Panamericana Norte, próximo à cidade de Sullana: exploração agrícola das várzeas do rio Chira, com apoio do Projeto Chira-Piura (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 16/08/2003).

4. Uso do Solo na Paraíba

De acordo com IBGE (1998), nos últimos anos, importantes transformações ocorreram no cenário mundial, regional e nacional, impactando a agropecuária brasileira e, de resto, toda a economia. Os processos de globalização e de formação de blocos regionais implicaram em maior exposição da economia à concorrência internacional e exigiram esforços crescentes de reestruturação produtiva. Os vários programas de ajuste econômico pelos quais o País passou no último período intercensitário agropecuário (1985 a 1995), também afetaram de maneira significativa o setor. Destacam-se ainda, ao longo desse último período intercensitário, algumas mudanças importantes na política agrícola brasileira, em particular no que diz respeito às políticas de financiamento e de juros à agricultura.

No Brasil o setor agrícola da monocultura para exportação é o que mais cresce nos dias atuais. Entretanto, no Nordeste os pequenos produtores não conseguem desenvolver uma agricultura rentável, devido à falta de crédito e as taxas de juros altíssimas que os bancos impõem para o setor agropecuário brasileiro. Essas taxas de juros deveriam ser diferenciadas, pois não se pode comparar o setor agrícola do sul do país, com as adversidades enfrentadas no Nordeste brasileiro.

A Tabela 11 retrata o uso do solo na Paraíba de 1970 a 1995-1996 por grupo total de área.

Tabela 11. Utilização da terra na Paraíba por grupo de área total: número de estabelecimentos e área, em ha

Grupo de Área Total (ha)	Ano									
	1970		1975		1980		1985		1995-1996	
	Nº Estabel.	Área (ha)								
<10	115.842 (68,3%)	372.292 (8,1%)	147.046 (73,5%)	392.788 (8,3%)	111.978 (66,9%)	345.993 (7,0%)	148.052 (72,8%)	393.851 (8,1%)	101.435 (69,3%)	293.012 (7,2%)
10 a <100	45.417 (26,8%)	1.291.766 (28,2%)	44.176 (22,1%)	1.280.510 (27,0%)	46.332 (27,7%)	1.354.423 (27,6%)	46.006 (22,6%)	1.344.469 (27,6%)	36.840 (25,1%)	1.096.442 (26,7%)
100 a <1.000	7.843 (4,6%)	1.938.978 (42,3%)	8.152 (4,1%)	2.034.020 (42,9%)	8.534 (5,1%)	2.117.308 (43,2%)	8.665 (4,3%)	2.161.531 (44,4%)	7.760 (5,3%)	1.957.724 (47,6%)
1.000 a <10.000	527 (0,3%)	944.569 (20,6%)	565 (0,3%)	992.929 (21,0%)	560 (0,3%)	1.024.374 (20,9%)	539 (0,3%)	950.221 (19,5%)	417 (0,3%)	728.156 (17,7%)
>10.000	3 (-)	35.227 (0,8%)	3 (-)	35.980 (0,8%)	3 (-)	64.360 (1,3%)	2 (-)	22.015 (0,4%)	3 (-)	34.011 (0,8%)
Sem declaração	25 (-)	- (-)	45 (-)	- (-)	75 (-)	- (-)	13 (-)	- (-)	84 (-)	- (-)
Total	169.667	4.582.830	199.987	4.736.225	167.485	4.906.465	203.277	4.872.094	146.539	4.109.347

Fonte: IBGE, 1975; IBGE, 1979; IBGE, 1983; IBGE, 1991; IBGE, 1998.

Observa-se na Tabela 11 que na Paraíba de 1970 a 1996 houve pequenas alterações nos números de estabelecimentos e áreas, por grupos de área total. Essas alterações se devem, principalmente, a expansão urbana desordenada e ao abandono e degradação de áreas antes agricultáveis.

A maioria dos municípios da Paraíba não possui uma política adequada para o uso do solo, principalmente, no que diz respeito à recuperação de áreas degradadas e de prevenção dos mananciais. O que se verifica é um permanente conflito no desenvolvimento de ações de preservação do meio ambiente. O conceito de progresso perante a maioria das administrações municipais e dos proprietários privados, diz respeito apenas à atração de investimentos. Quanto às exigências para o uso sustentável do solo e dos recursos naturais, nem sempre são atendidas, pois na maioria das vezes, visam apenas e exclusivamente o lucro e o interesse individual.

A expansão de áreas degradadas nos municípios de Picuí, Sumé e Sousa são evidentes, conforme retrata Moraes Neto (2003). Os núcleos de desertificação verificados nesses, são agravados pelas ações antrópicas, tais como, pelo rápido desmatamento para fins de ocupação agropecuária e expansão urbana; aliados com o desastre natural seca, tornando-os mais evidentes em anos de fenômenos ENOS.

Até mesmos órgãos dos governos estadual e municipal, como, por exemplo, os escritórios locais da EMATER e as secretarias de agricultura, que deveriam orientar os agricultores quanto ao uso do solo, não cumprem os seus papéis. Muitas vezes a falta de recursos dos órgãos públicos, a baixa remuneração e, em alguns casos, os despreparos dos seus técnicos, contribuem para o agravamento do problema. Em uma entrevista um técnico de um órgão público no município de Sousa em setembro de 2002, falando sobre El Niño e seca na região disse: “O sistema de alerta meteorológico sobre El Niño, muitas vezes é prejudicial, pois o agricultor não prepara o solo para o plantio e por isso ele fica flagelado. Nós não divulgamos a seca vindoura para que o produtor não crie uma expectativa negativa e não cultive a área. Nosso órgão trabalha dentro da normalidade, ou seja, o período de chuvas aqui na nossa região é de janeiro a março. Para isso nós sempre incentivamos a produção agrícola e nunca a retração da área cultivada em função de um prognóstico de seca. É dito ao agricultor que não acredite muito no que sai no rádio, que use a experiência e se previna com a semente e na adaptação da área (roço, encoivramento e queima)”.

Indagado sobre o problema de mandar os agricultores preparar o solo e deixá-lo sem cobertura vegetal, antes das primeiras chuvas torrenciais caírem levando o solo agricultável por erosão, o mesmo falou: “nós mandamos preparar, só que os agricultores contratam tratoristas inexperientes, que usa o arado revolvendo o solo até 30 cm de profundidade que, quando vêm as primeiras chuvas, a erosão é evidente”.

Verifica-se pelo que foi dito por esse técnico, o quanto é sério o problema do homem do campo no semi-árido Paraibano. Muitas vezes os laços de amizade, o medo de errar, a falta de conhecimentos técnicos, a falta de compreensão do agricultor, a interpretação errada do técnico e a crença em que todos os prognósticos são errados, faz com que pessoas que deveriam orientar muitas vezes com medo do “ridículo”, não o fazem. E às vezes muitos culpam os governos pelos seus insucessos no campo.

Na realidade o sertanejo não acredita muito na previsão e alerta de seca. Ele não se previne de nada, pois cultua uma cultura imediatista. A única preocupação dele é com a água e até aceitam campanhas públicas de estocagem desta como o incentivo à construção de cisternas patrocinado por algumas ONGs e órgãos dos governos estadual e municipal.

É imprescindível, portanto, o tratamento da questão do uso racional e sustentável do solo agrícola na Paraíba, uma vez que o desmatamento desenfreado, o plantio de culturas impróprias para a região, o trato do solo, a erosão e a não-conservação do solo, vêm comprometendo a sua fertilidade e os mananciais de abastecimento de água. De acordo com Mills et al. (1995) isso também é comum no estado do Paraná, um dos celeiros do país, e que

desta forma bastaria à observância da lei e o estabelecimento de medidas visando à recuperação de áreas de preservação permanente, ilegalmente destruídas, para que, em boa parte, o problema da erosão fosse atenuado. A inviabilização do solo para o uso de diversas formas é consequência da não-observância das leis ambientais e dos princípios conservacionistas.

Mas isso nos retrata a época do descobrimento. O modelo de desenvolvimento brasileiro não foi diferente da maioria dos países, caracterizado por ser ecologicamente predatório. Nos diferentes ciclos da nossa economia extrativista, quando se exploravam os recursos naturais até quase exaustão, todo o sistema foi conduzido para uma atividade econômica em que a questão ambiental não foi considerada. Segundo Mills et al. (1995), como no resto do mundo, o conceito de economia convencional passava apenas pela busca de geração de riquezas e pela satisfação das necessidades individuais do homem. Temas como os interesses coletivos ou direitos difusos só muito recentemente começaram a ser debatidos e considerados na formulação de políticas públicas no âmbito do Direito Ambiental.

As Tabelas 12, 13 e 14 apresentam a utilização das terras por município estudados no Estado da Paraíba.

Observa-se nessas tabelas que após a década de oitenta, devido às secas prolongadas e também quando se extinguiu o programa de incentivo a agricultura do Governo Federal, o PROAGRO, o número de áreas plantadas com lavouras permanentes e temporárias diminuiu vertiginosamente em todos os municípios estudados.

Cresceu a área de pastagem plantada, o que mostra a expansão da pecuária, principalmente, a caprina no município de Sumé e bovina no município de Picuí. Pelos trabalhos de campo, tem-se verificado que a caprinocultura é uma atividade em ascensão em Sumé nos dias de hoje. Entretanto, praticamente não existe mais a bovinocultura em Picuí.

Por sua vez, verifica-se que as matas e florestas naturais sofreram uma redução bem acentuada nos municípios de Picuí e Sousa, principalmente em Picuí, onde se têm muitas manchas de solos desnudos e degradados devido às ações antrópicas, tais como, a mineração rudimentar e a derrubada da vegetação para a lenha. O desmatamento é um problema sério no semi-árido paraibano.

Tabela 12. Utilização da terra no município de Picuí, Paraíba, por grupo de área total: número de estabelecimentos e área, em ha

Categoria	Ano									
	1970		1975		1980		1985		1995-1996	
	Nº Informantes	Área (ha)								
Lavouras permanentes	1.748	13.708	1.919	14.337	2.188	16.693	1.923	14.038	851	4.211
Lavouras temporárias	1.042	2.933	1.580	4.264	1.597	5.120	2.370	9.211	1.666	7.171
Áreas em descanso	70	509*	40	156	39	401	292	1.761	309	2.973
Pastagens naturais	1.245	30.040	531	14.355	868	19.094	787	20.000	676	22.280
Pastagens plantadas	33	230	34	604	21	150	9	15	60	1.213
Matas e florestas naturais	4	11	908	15.963	452	7.438	631	9.554	74	1.206
Matas e florestas plantadas	-	-	127	656	69	197	203	799	54	466
Áreas produtivas não utilizadas	-	-	522	3.496	324	3.835	311	2.622	110	1.905
Terras inapropriadas	-	3.679	-	4.652	-	4.136	-	1.652	-	4.453
Nº de estabelecimentos	2.110		2.272		2.421		2.749		1.772	
Área total (ha)	51.110		58.483		57.064		59.652		45.878	

* Inclusive as áreas produtivas não utilizadas.

Fonte: IBGE, 1975; IBGE, 1979; IBGE, 1983; IBGE, 1991; IBGE, 1998.

Tabela 13. Utilização da terra no município de Sousa, Paraíba, por grupo de área total: número de estabelecimentos e área, em ha

Categoria	Ano									
	1970		1975		1980		1985		1995-1996	
	Nº Informantes	Área (ha)								
Lavouras permanentes	3.306	27.217	2.718	21.333	833	5.776	865	3.912	696	1.728
Lavouras temporárias	1.919	7.497	1.753	5.658	2.154	21.287	2.754	21.880	1.632	7.461
Áreas em descanso	1.507	12.502*	170	887	591	6.603	964	13.062	394	6.798
Pastagens naturais	2.134	42.193	1.809	42.536	1.615	51.031	2.050	55.257	1.350	50.933
Pastagens plantadas	69	380	116	549	99	1.305	44	623	102	480
Matas e florestas naturais	1.714	30.324	1.033	20.617	1.053	22.041	486	6.919	149	3.194
Matas e florestas plantadas	12	74	-	-	-	-	4	12	5	67
Áreas produtivas não utilizadas	-	-	752	14.445	729	8.268	767	11.050	375	6.994
Terras inapropriadas	-	4.618	-	6.325	-	5.501	-	4.191	-	5.200
Nº de estabelecimentos	3.625		3.025		2.258		2.978		1.917	
Área total (ha)	124.805		112.350		121.812		116.906		82.855	

* Inclusive as áreas produtivas não utilizadas.

Fonte: IBGE, 1975; IBGE, 1979; IBGE, 1983; IBGE, 1991; IBGE, 1998.

Tabela 14. Utilização da terra no município de Sumé, Paraíba, por grupo de área total: número de estabelecimentos e área, em ha

Categoria	Ano									
	1970		1975		1980		1985		1995-1996	
	Nº Informantes	Área (ha)								
Lavouras permanentes	1.418	8.752	1.300	6.766	960	4.961	801	1.778	48	137
Lavouras temporárias	732	2.308	740	3.122	995	8.557	1.861	8.810	930	5.071
Áreas em descanso	11	10*	14	12	69	1.324	261	2.585	200	2.642
Pastagens naturais	840	60.115	818	61.295	881	58.546	927	59.245	532	32.760
Pastagens plantadas	3	17	39	557	29	1.994	134	3.269	69	2.872
Matas e florestas naturais	3	399	9	367	17	1.879	27	2.086	165	11.268
Matas e florestas plantadas	-	-	-	-	5	327	78	2.032	10	94
Áreas produtivas não utilizadas	-	-	40	136	52	1.096	425	2.851	429	10.826
Terras inapropriadas	-	4.068	-	3.816	-	4.742	-	4.164	-	5.167
Nº de estabelecimentos	1.487		1.543		1.202		1.937		1.002	
Área total (ha)	75.669		76.071		83.426		86.820		70.837	

* Inclusive as áreas produtivas não utilizadas.

Fonte: IBGE, 1975; IBGE, 1979; IBGE, 1983; IBGE, 1991; IBGE, 1998.

Em termos de degradação da terra, parte dos itens de combate a desertificação, proposto pela Agenda 21 já vem sendo desenvolvido no Nordeste brasileiro por meio de um projeto, através do convênio entre o PNUD, a FAO, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e os governos estaduais. Esse projeto, denominado de "Desenvolvimento Florestal Integrado no Nordeste do Brasil", tem por objetivo a ordenação da exploração e do consumo dos recursos florestais, assegurando a sua sustentabilidade e a das atividades produtivas.

Ainda na região Nordeste, fora proposto o "Projeto Áridas". Esse Projeto tinha por objetivo a realização do desenvolvimento sustentável da região, propiciando condições para a minimização do processo de desertificação através da melhoria do padrão socioeconômico da população local. Isso seria possível, graças à participação de investimentos públicos e privados em programas de irrigação, reestruturação fundiária, educação, habitação, etc. (BRASIL, 1995). Porém, o que se tem verificado é que não houve ações existosas deste projeto, pois o mesmo não saiu do papel.

O governo brasileiro também vem desenvolvendo os chamados "Projetos de Execução Descentralizada (PED)". Esses projetos consistem em uma integração participativa dos estados, municípios, pesquisadores e comunidade em geral. Os mesmos estimulam, nessa gestão, a utilização adequada dos recursos florestais, a manutenção e o enriquecimento da

biodiversidade por intermédio do desenvolvimento do ecoturismo, educação ambiental e recuperação de áreas degradadas através do reflorestamento. No estado da Paraíba, seis desses projetos já estão em andamento, envolvendo os municípios de Sousa, Campina Grande, Umbuzeiro, Areia, Patos e São João do Tigre.

Ainda na Paraíba, o governo de Estado em seu "Plano de Desenvolvimento Sustentável: 1996-2010", contando com o apoio da comunidade como um todo, prevê a recuperação e conservação dos ambientes naturais degradados, incluindo-se aí as áreas afetadas pela desertificação e as de equilíbrio ecológico instável. Isso fazendo o replantio de espécies nativas ou exóticas forrageiras, para posterior aproveitamento produtivo destas em atividades pastoris (PARAÍBA, 1997).

5. Convivência com o El Niño

Estudos comprovam que o planejamento da ocupação do espaço e práticas conservacionistas são as melhores alternativas, para evitar que os recursos naturais e a estrutura econômica e social dos municípios venham a sofrer com os efeitos causados pelo fenômeno El Niño. Em locais onde os efeitos do fenômeno El Niño provocam inundações, como no caso dos Estados do Sul do Brasil, de Piura no Peru e da Flórida nos Estados Unidos, especialistas dizem que grandes obras de prevenção contra enchentes, que implicam em interferir nos sistemas hídricos, só são viáveis apenas em situações especiais, quando seu custo é inferior ao prejuízo causado por estas (TUCCI; BERTONI, 2003).

As chamadas medidas não-estruturais, aquelas que não interferem nos sistemas hídricos, buscando reduzir os impactos causados por uma cheia, são consideradas mais apropriadas. Dentre elas, um bom planejamento urbano ou rural recomenda não construir residências, hospitais e escolas em áreas de risco. É mais econômico não ocupar locais problemáticos, deixando essas áreas para parques, quadras esportivas ou para preservação ambiental (TUCCI; BERTONI, 2003; MELO, 2002).

O ideal é que cada município elabore o seu plano de ocupação de espaço, prevendo que áreas devem permanecer desabitadas. Um bom exemplo disso é o "Plan Regional de Contingencia para El Fenómeno "El Niño" 2002-2003 en El Departamento de Piura" (Plano Regional de Contingência para o Fenômeno "El Niño" 2002-2003 no Departamento de Piura) (INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL, c2003).

O "Grupo de Gestión de Riesgo de Piura", tendo em vista os constantes transtornos que o fenômeno El Niño causa na região, em intervalos cada vez mais curtos, elaborou um

plano de contingência. Nele buscou-se a necessidade de adotar certas estratégias e mecanismos voltados para o aproveitamento das manifestações desse fenômeno, para revertê-las em atividades que contribuam para o desenvolvimento sustentável de Piura, como também para fomentar uma cultura de prevenção para a diminuição dos seus efeitos negativos. O plano contém importantes propostas de atividades, contextualizado à presença do fenômeno El Niño na região, que permita trabalhar de forma conveniente, às diferentes organizações que executam processos de desenvolvimento sustentável para o Departamento de Piura. O “Grupo de Gestión de Riesgo de Piura” é composto pelas entidades: “Movimiento para la Realización del Habitat Social (MIRHAS PERÚ)”; “Plan Programa Perú-Oficina Piura (Plan: Be a part of it)”; e “Gobierno del Perú-Gobierno Regional de Piura”; este último com a participação do “Comité Regional de Defensa Civil” e “Personal Técnico de Apoyo Oficina de Defensa Nacional” (PERÚ, 2002).

6. Algumas Práticas Mitigatórias de Conservação do Solo no Semi-árido Brasileiro

Os recursos naturais do semi-árido brasileiro, além de extremamente pobre, têm sido prejudicados por ações antrópicas. Tais ações, apoiadas na necessidade de sobrevivência do homem, torna extremamente frágil o equilíbrio ecossistêmico do semi-árido, através de práticas agropecuárias que degradam os solos e limitam a sua capacidade de absorção de águas pluviais, já escassas na maior parte do Nordeste (BRASIL, 1997b).

A falta de educação ambiental, o imediatismo exacerbado aliado à falta de compromisso com as gerações futuras, leva a população rural a praticar atos impensáveis de sobrevivência, que diretamente afeta a ela mesma (Figuras 51, 52 e 53).

Com os problemas climáticos ocasionados pelo fenômeno ENOS, o futuro dos recursos naturais da região Nordeste é incerto, com uma tendência a agravar-se. Nesse contexto, a mudança de hábito da população local, adotando algumas práticas de conservação do solo, em muito pode contribuir para a diminuição da degradação ambiental deste.

Muitas práticas agropecuárias mitigatórias podem ser empregadas para esse fim. São enunciadas a seguir, algumas delas que podem mitigar os principais problemas verificados nas áreas de estudo no Estado da Paraíba.

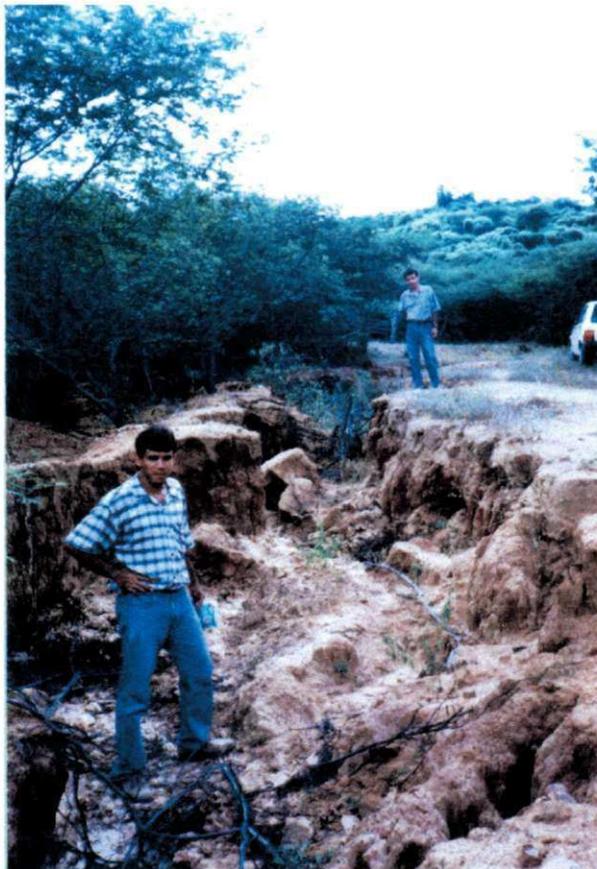


Figura 53. Abertura de estrada rural sem planejamento conservacionista em Sousa, PB (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 24/05/2002).

6.1. Controle das Queimadas

A prática das queimadas na limpeza de áreas agrícolas, ainda é muito utilizada pelos agricultores e pecuaristas da região. Apesar de facilitar o trabalho na eliminação de resíduos de culturas, entretanto muitos prejuízos são causados pelas queimadas. Além do fato de queimar a matéria orgânica e promover a volatilização do nitrogênio, diminuindo a fertilidade do solo, o que se verifica como consequência, é a degradação da terra. As áreas submetidas à queimadas sucessivas, cada vez mais vão ficando depauperadas, devido a diminuição da matéria orgânica, composto este fundamental para a fertilidade do solo.

Como as queimadas não respeitam nem mesmo as matas nativas, estas também destroem um bem incalculável e insubstituível, a biodiversidade. Combatendo as queimadas, preserva-se o solo. Preservando o solo, este fica menos vulnerável às variações climáticas (Figura 54).



Figura 54. Queimada da vegetação natural em Sumé, PB (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 15/08/2002).

6.2. Adubação Verde

Uma forma barata e acessível de repor a matéria orgânica no solo, é a incorporação de plantas especialmente cultivadas para tal fim ou até mesmo restos de plantas forrageiras e outras plantas que estão facilmente disponíveis. Tais plantas quando utilizadas com esse objetivo são chamadas de plantas de cobertura do solo ou cobertura verde. Elas têm a capacidade de reciclar nutrientes no perfil do solo, deixando-os disponíveis para culturas posteriores.

6.3. Florestamento e Reflorestamento

Matas e florestas são muito importantes na utilização e/ou recuperação de solos degradados ou extremamente erodidos, bem como na proteção de mananciais e cursos d'água. Solos com baixa fertilidade e fortemente sujeitos à erosão necessitam ter uma cobertura vegetal densa e permanente, pois além de proteger a camada superior da ação direta do vento, dos raios solares e das chuvas, melhora as condições físicas e químicas das camadas subsequentes.

De acordo com as práticas conservacionistas, devem ser não desmatadas ou reflorestadas, as áreas sem aptidão agropecuária e as áreas definidas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, instituído pela Presidência da República/Subchefia para Assuntos Jurídicos, que diz em seu artigo 2º:

“Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: *(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; *(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; *(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; *(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; *(Número acrescentado pela Lei nº 7.511, de 7.7.1986 e alterado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; *(Número acrescentado pela Lei nº 7.511, de 7.7.1986 e alterado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; *(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; *(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação. *(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)*”.

Além disso, o Código Florestal Brasileiro estabeleceu a obrigatoriedade de executar a reposição florestal a todos os consumidores de produtos de origem florestal. Aí entram as indústrias de cerâmicas e olarias, padarias, doceiras, etc., muitos comuns no semi-árido brasileiro, os quais ainda usam a biomassa (lenha) como fonte de energia.

Para aqueles que usam a lenha para fins lucrativos, a Lei Federal Nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, instituiu em todo o Brasil as associações de reposição florestal obrigatória municipal. Essas associações são entidades civis, sem fins lucrativos, que deverão ser criadas com o objetivo de executar, promover e estimular a reposição florestal obrigatória.

6.4. Pastagens

As pastagens quando bem manejadas, favorecem à proteção do solo à degradação. Porém o manejo inadequado das pastagens, como por exemplo, o sobrepastoreio, poderá ocasionar o sentido inverso. O pisoteio intensivo, muito além da capacidade de suporte da área, pode tornar escassa as pastagens e como consequência tem-se o solo exposto, sujeito as intempéries do tempo. E em solo rasos como aqueles da região semi-árida brasileira, a situação torna-se bastante agravante.

Há necessidade de se adotar práticas de rotação de piquetes, conforme um planejamento preestabelecido pelo pecuarista, afim de que o pasto não seja totalmente consumido e pisoteado pelo gado, evitando assim a degradação da terra. Necessita, portanto, antes de tudo saber a capacidade de suporte da área para o gado, para obter uma boa alimentação para este e também proteger o solo das mudanças climáticas.

7. Manejo de Solo e Água em Áreas de Seca

7.1. Aspectos Tecnológicos para o Manejo Eficiente dos Solos

A Terra é um recurso finito, enquanto os recursos naturais que ela sustenta podem variar com o tempo de acordo com as condições de gerenciamento e usos a eles atribuídos. As crescentes necessidades humanas e a expansão das atividades econômicas exercem uma pressão crescente sobre os recursos terrestres, criando competição e conflitos, resultando um uso impróprio da Terra e dos recursos terrestres.

O atendimento sustentável das futuras necessidades humanas, precisa de um sistema com abordagem integrada na política de planejamento e gerenciamento de uso dos recursos

naturais, que estimule a integração dos componentes ambiental ar, água e solo, de modo que as explorações destes se realize conforme sua capacidade potencial.

A necessidade de aumentar a produtividade do sistema de produção agrícola e a expansão da agricultura em regiões com maiores limitações para a atividade agrícola, envolve a implantação da tecnologia. Este novo fator de produção ao interagir com a terra, o capital e o trabalho, poderá aumentar a eficiência destes fatores, principalmente da terra.

O problema mais freqüente quando do manejo inadequado do solo na agricultura, diz respeito aos aspectos de cobertura insuficiente da superfície do solo e uso de sistema ineficiente para mecanização. Os efeitos mais comuns verificados com práticas ineficientes de mecanização são: compactação do solo, que impede a infiltração da água no solo e o crescimento das raízes; e a excessiva pulverização da camada arável. A perda de solo por erosão representa a degradação da terra e resulta na perda de capital (sementes, insumos, combustível, etc.) e do trabalho, investidos na lavoura.

A maioria dos solos brasileiro, a exemplo dos solos do semi-árido nordestino, apresenta alguns tipos de limitações para a agricultura, estando estas agrupadas em cinco tipos:

- a) Acidez e baixa fertilidade: constituem a causa maior da baixa produtividade dos sistemas de produção no Brasil. Os solos há muito tempo cultivados ou em condições nativas, necessitam de uma reposição adequada de nutrientes através de algum tipo de adubação. A incorporação de calcário ou gesso nos solos ácidos promove uma melhor distribuição do sistema radicular, um aumento na absorção de água, de nutrientes, e conseqüentemente, um aumento na produtividade.
- b) Susceptibilidade à erosão: Apesar dos terrenos declivosos serem os mais susceptíveis à erosão e a alta intensidade da chuva ser uma grande causadora natural, mesmo assim o homem é considerado o principal provocador da erosão no Brasil.
- c) Má drenagem: As áreas cobertas por vegetação com solos mal drenados não apresentam riscos de erosão e quando bem suprida do recurso água, justifica o interesse no seu aproveitamento intensivo. A sistematização para o seu aproveitamento agrícola é uma prática onerosa, que exige um profundo conhecimento dos processos que ocorrem no perfil deste solo, enquanto o manejo da água requer a existência de uma tecnologia própria para cada situação.
- d) Salinidade: Os solos da região semi-árida têm limitações em seu estado natural, sendo que a salinidade é, na maioria das vezes, o resultado de um manejo inadequado do solo e da água de irrigação, permitindo que os sais se concentrem na superfície e no perfil do solo,

devido a evapotranspiração. Logo a solução deste problema está mais ligada ao manejo da água.

- e) Textura excessivamente arenosa: A fragilidade de solos arenosos exige uma cobertura vegetal permanente, recomendando-se a manutenção destas áreas com sua vegetação nativa, ou utilizá-las para pastagem ou cultivos perenes, especialmente os reflorestamentos. O manejo destes solos quando da implantação de culturas anuais é muito complexo, recomendando-se um programa de adubações que minimize as perdas de fertilizantes por lixiviação, bem como a prática de adubação verde, que proporciona um aumento na capacidade de retenção dos nutrientes e da água no solo.

7.2. Manejo de Solo e Água em Agricultura Irrigada

A irrigação é uma tecnologia que tem por finalidade de aplicar água no solo, visando atender às exigências hídricas do sistema planta-atmosfera. O emprego da irrigação, especialmente em regiões onde ocorre uma estação seca, permite a exploração do solo de uma forma intensa e contínua. A irrigação exige o uso de um sistema de manejo mais avançado tecnologicamente, o que inclui adubações mais elevadas e o combate ao surgimento de patogênicos e invasoras, o que implicará num aumento dos custos fixos da lavoura, e conseqüentemente, na obtenção de uma maior produtividade, capaz de permitir retornos econômicos positivos.

As culturas podem ser exploradas sob sistemas de irrigação por gotejamento e sulcos (indicados para solos argiloso-arenosos) e por aspersão e microaspersão (adequados a solos arenosos e arenoso-argilosos).

Pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA/CPATSA referente ao manejo de água nas culturas irrigadas definem os índices de oferta hídrica ao longo de todo o ciclo fenológico ou em fases fenológicas específicas. Isto gera informações que otimizam o uso da água aplicada através da irrigação, maximizam a produtividade das culturas irrigadas e obtêm-se frutos que atendem às exigências dos mercados consumidores. Dentre estas pesquisas, destacam-se estudos já concluídos ou em desenvolvimento:

- a) Do manejo de nutrientes via fertirrigação, compreendendo a definição da frequência de fertirrigação, período de aplicação, níveis e fontes de nutrientes, com a cultura da uva, manga, banana, abacaxi, melão e melancia, em duas classes de solos predominantes da região do sub-médio São Francisco;

- b) Do ajustamento de coeficiente de cultivo para as culturas da videira, mangueira, bananeira, e goiabeira à região do sub-médio São Francisco, visando a quantificação da necessidade hídrica em cada uma das fases fenológicas a cada período específico do ano;
- c) Da adequação do manejo de água no período de indução floral da cultura mangueira e o manejo de água no período de repouso fenológico da goiabeira.

A história da agricultura brasileira caracteriza-se pela existência dos ciclos da monocultura (café, cacau, cana, etc.) até o advento da recente policultura. A predominância do extrativismo, em face da abundância dos recursos naturais, predomina ainda atualmente, o que tem provocado a exaustão dos nutrientes dos solos pela produção agrícola do país.

O solo sendo à base dos sistemas de produção agrícola deve ser também a base das políticas de desenvolvimento agrícola, devendo ser incluso numa estratégia de uso do solo e dos insumos e recursos imprescindíveis para torná-los mais produtivos e o homem rural capaz de gerir ou combinar, com inteligência, os fatores de produção numa agricultura sustentável.

8. Uso do SIG no Estudo de Áreas Degradadas

Moraes Neto (2003), avaliando as condições ambientais dos três municípios paraibano, a partir de imagens de satélite TM/Landsat-5, nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7; cartas topográficas, visitas a campo, etc, gerou com o uso do Spring (SPRING..., c2002), os mapas temáticos de degradação ambiental desses municípios, conforme apresentados nas Figuras 55, 56 e 57.

Este conjunto de mapas temáticos da degradação ambiental forma uma ferramenta valiosa no processo de tomada de decisão, quanto ao assentamento da população em áreas de riscos ambientais.

De fato, verificando-se *in loco* as condições ambientais dos municípios paraibanos estudados observa-se o quanto é grave o estado de degradação dos seus solos. O município de Picuí é o que se apresenta mais degradado com grande área em estado de degradação muito grave. Moraes Neto (2003) definiu esse nível de degradação como o que apresenta vegetação muito rala ou inexistente, muitas terras abandonadas, presença de erosão laminar, por sulcos e voçorocas em nível muito alto, presença de áreas salinas e densidade populacional muito baixa (Figura 58).

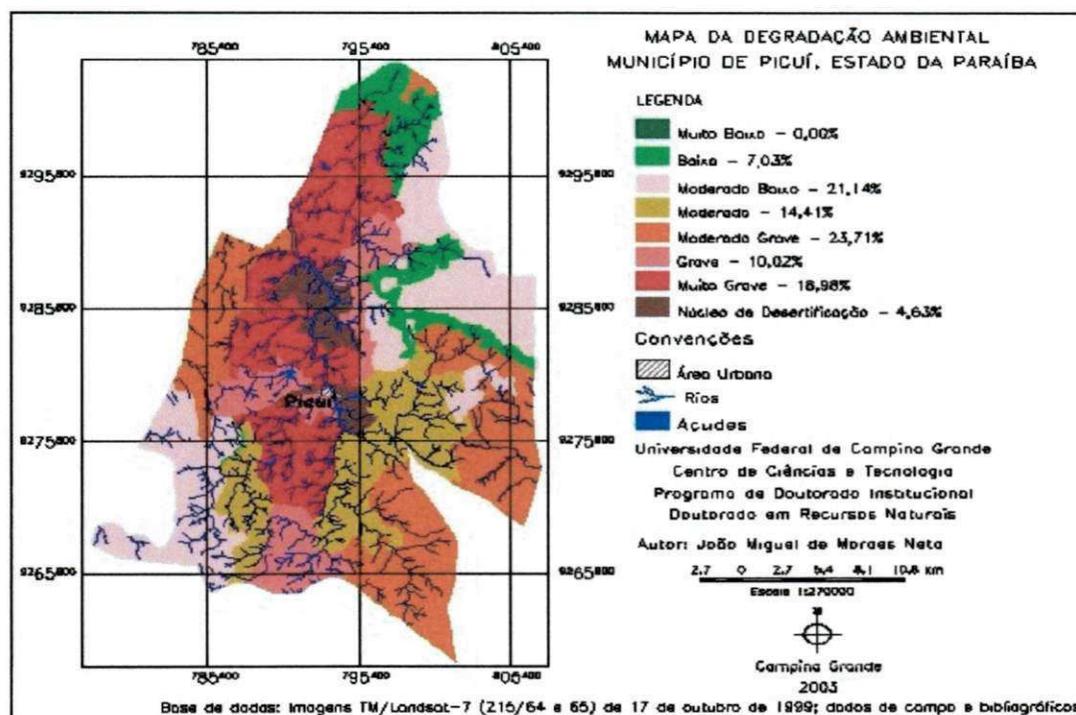


Figura 55. Mapa dos níveis de degradação ambiental do município de Picuí, PB (Fonte: Moraes Neto, 2003).

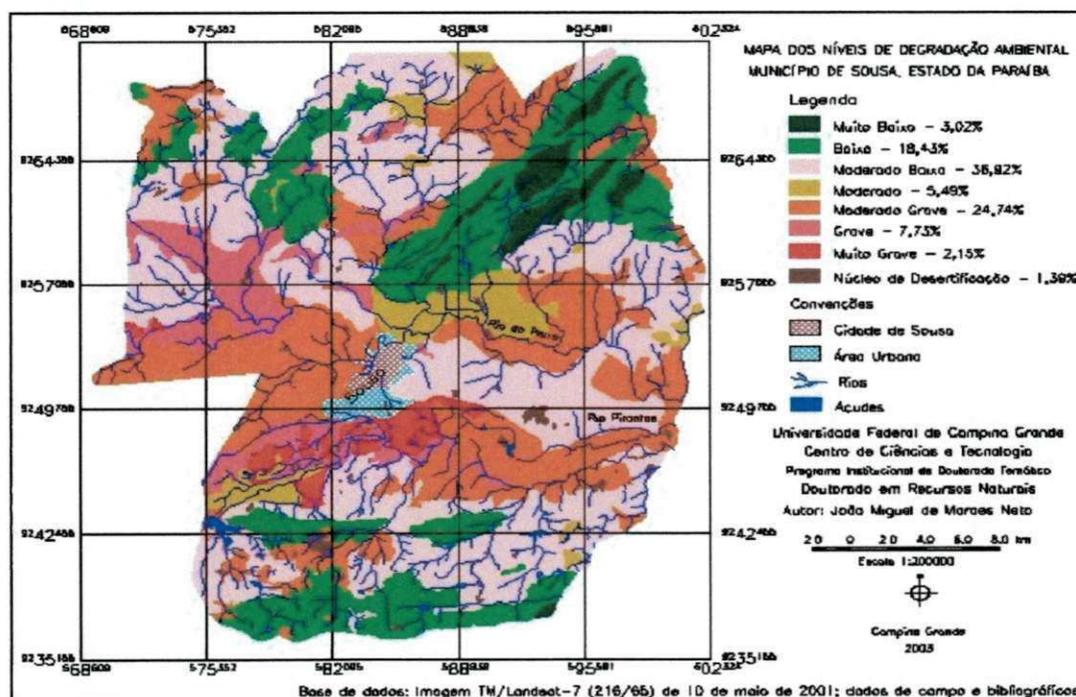


Figura 56. Mapa dos níveis de degradação ambiental do município de Sousa, PB (Fonte: Moraes Neto, 2003).

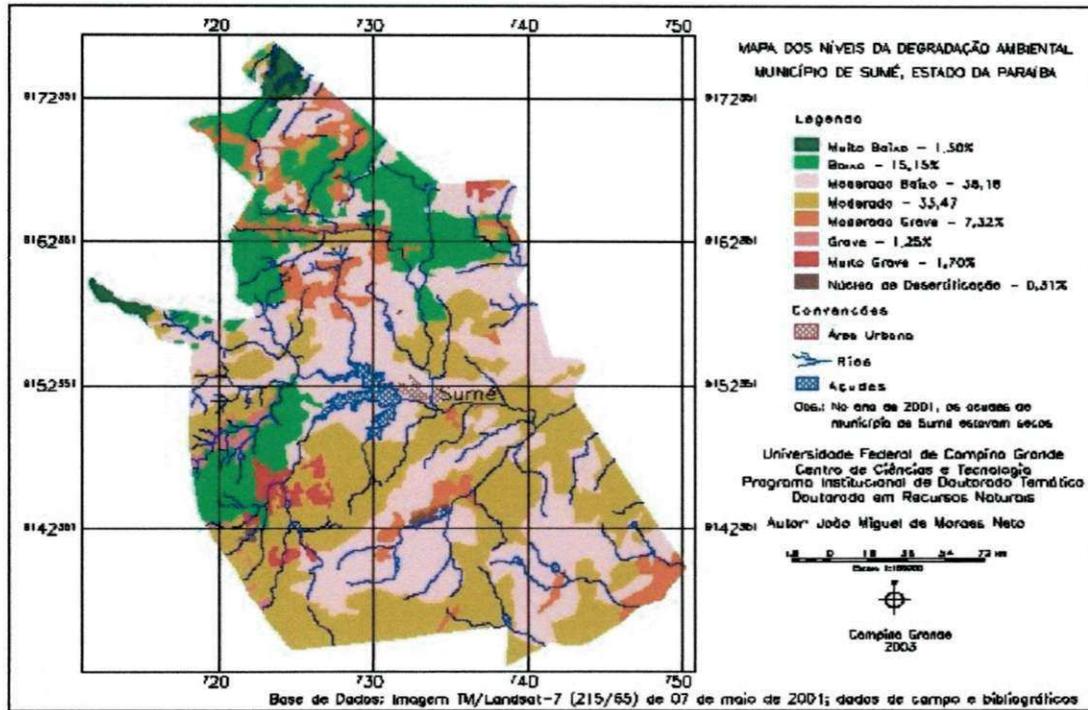


Figura 57. Mapa dos níveis de degradação ambiental do município de Sumé, PB (Fonte: Moraes Neto, 2003).

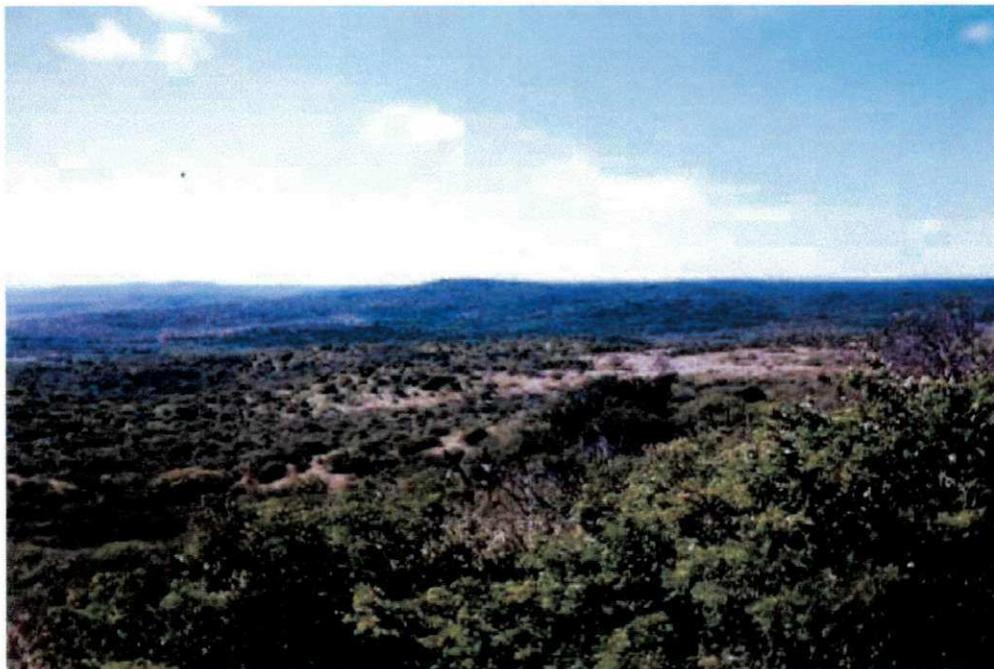


Figura 58. Área de solo exposto em Picuí, PB (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 23/04/2002).

O município de Sousa, apesar de ter um índice pluviométrico melhor do que os outros dois municípios paraibanos estudados apresentaram, grandes áreas com índices de degradação ambiental, variando de moderado grave a muito grave, de acordo com a classificação apresentada por Moraes Neto (2003). Uma das formas muito comum de degradação do solo é a presença de áreas com problemas de salinização, aliado à falta de compromisso de órgãos públicos em incentivar a exploração dessas áreas, sem os devidos cuidados de conservação do solo (Figura 59).

No município de Sumé o estado de degradação ambiental não é tão grave quanto os demais municípios estudados. Assim como Sousa, Sumé tinha no passado uma grande atividade agrícola, com um perímetro irrigado que beneficiava a economia da região. No entanto, a bancarrota desse perímetro pela falta de gerência dos recursos hídricos e o descompromisso político, levou ao abandono das terras o que proporcionou um pouco a regeneração da vegetação de caatinga. Porém, percorrendo a área rural de Sumé, verifica-se que o uso da pecuária extensiva sem controle do número de animais que uma área suporta, vem comprometendo cada vez mais os seus solos. O pisoteio excessivo dos animais expõe o solo às intempéries do tempo (Figura 60).

Também pelos mapas gerados por Moraes Neto (2003), em todos os municípios paraibanos estudados, há presença de núcleos de degradação ambiental. Essa informação extraída dos mapas temáticos deve ser levada a sério pelos órgãos governamentais, para que os projetos de desenvolvimento a serem gerados nesses municípios, não venham agravar mais o problema, e sim, encontrar meios de subsidiar o homem do campo que habita essas áreas, para desenvolver novas atividades econômicas paralelas à agricultura, na exploração dos serviços dos ecossistemas da região, visando o desenvolvimento sustentado, com a diminuição dos riscos, e com a conservação e proteção dos recursos naturais e do meio ambiente.



Figura 59. Área com problema de salinização em Sousa, PB (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 24/05/2002).

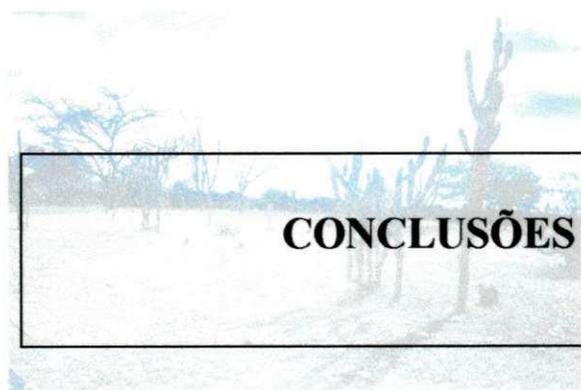


Figura 60. Área em processo de degradação por erosão em Sumé, PB (Foto: Hamilcar J. A. Filgueira, 17/08/2002).



MUNICÍPIO DE PICUI, ESTADO DA PARAIBA, BRASIL.

MUNICÍPIO DE SOUSA, ESTADO DA PARAIBA, BRASIL.



MUNICÍPIO DE SUMÉ, ESTADO DA PARAIBA, BRASIL.

CONCLUSÕES E REFERÊNCIAS



CONDADO DE ALACHUA, FLÓRIDA, EUA.

DEPARTAMENTO DE PIURA, PERU.



CONCLUSÕES

As situações de emergência surgem quando as comunidades se deparam com dificuldades em enfrentar uma dada situação.

A capacidade de sobrevivência a desastres está relacionada com o nível socioeconômico das populações afetadas.

A prevenção, emergência e mitigação de desastres ENOS não é uma tarefa fácil, pois envolve todos os segmentos da sociedade. É preciso ter uma consciência coletiva para que os impactos socioeconômicos de um desastre sejam mínimos possíveis.

Porém, a falta de educação muitas vezes induz o indivíduo ao desconhecimento da ameaça e da vulnerabilidade, assim como a convivência com o risco pode fazer com que o mesmo não seja visualizado como problema. Daí a necessidade de se fazer campanhas periódicas para a prevenção de desastres, de se promover à valorização da organização comunal, de proporcionar a participação da população nas tomadas de decisões e de fazer com que as organizações institucionais, governamentais ou não, fiquem mais inteiradas com as necessidades das comunidades que estão inseridas.

A exemplo do que se verifica nos Estados Unidos, mesmo em caso de situações de emergência, existe a possibilidade para o fortalecimento dos conhecimentos e capacidades de resolução de problemas, por meio de uma aprendizagem interativa e participativa.

É preciso que a população tome consciência de que a educação é a base para o progresso, para o desenvolvimento de tecnologias e para garantir a sustentabilidade das gerações futuras. Aliado a isso é preciso também que haja um fomento na adoção de compromissos políticos e programáticos, sobretudo a nível local, para reduzir os impactos dos desastres ENOS bem como todo ou qualquer desastre provocado por eventos naturais.

Sendo o ENOS um risco inaceitável, contra o qual não se pode lutar para que ele não aconteça, é possível considerar alguns fatores determinantes para mitigar os seus impactos. Só mediante um compromisso político e técnico dos governos e das organizações institucionais de prevenção, emergência e mitigação de desastres e uma maior consciência pública, para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas da população, ou seja, um compromisso para combater a pobreza, é que se poderá diminuir os riscos dos desastres ENOS.

As organizações institucionais norte-americanas que lidam com o tema desastres, do ponto de vista assistencial às populações, trabalham fundamentalmente de maneira ordenada e estruturada.

Os Estados Unidos da América possuem planos estratégicos de ações a realizar em caso de alerta, contingências e mitigação dos danos que eventuais desastres possam ocasionar.

As instituições organizacionais para mitigação de desastre no Condado de Alachua são sistematicamente atuantes no preparo da população para desastres.

Em Piura o conhecimento dos impactos do fenômeno ENOS está presente em todos os setores da sociedade. No entanto, embora os sistemas organizacionais de prevenção e mitigação sejam atuantes, o nível de pobreza que assola a região do Departamento de Piura, faz com que a população carente esteja em um nível de vulnerabilidade muito grande ao risco de desastre ENOS.

Atividades de mitigação dos efeitos sociais de fenômenos naturais como o ENOS nas regiões estudadas no Estado da Paraíba para dar resultados satisfatórios, tem que levar em consideração o nível de pobreza e a carência de educação ambiental das populações locais.

As autoridades do Estado da Paraíba precisam incentivar de forma sistemática a educação ambiental, principalmente nas escolas de ensino fundamental, para poder ter resultados futuros em trabalhos de mitigação de desastres ENOS.

A análise comparativa dos sistemas organizacionais governamentais e não-governamentais de prevenção, mitigação e socorro dos desastres da Flórida, de Piura e da Paraíba mostrou que eles dependem mais da vontade política dos governos locais e da existência de políticas públicas, do que da situação de desenvolvimento econômico de uma determinada região ou de um determinado País. Em termos de preparação para os desastres, a Paraíba ainda está muito insipiente em suas ações por falta das políticas públicas adequadas.

De um modo geral verifica-se que apesar dos impactos socioeconômicos sofridos por nações sujeitas ao fenômeno ENOS, como os Estados Unidos, o Peru e o Brasil, o número de perdas de vidas foram inversamente proporcionais nos últimos anos, o que indica que as tarefas de gestão de riscos estão sendo concebidas e executadas de forma efetiva.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. O domínio morfoclimático das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**: revista do Instituto de Geografia, USP, São Paulo, n. 43, 1974.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Problemática da desertificação no Brasil intertropical. **Geomorfologia**: revista do Instituto de Geografia, USP, São Paulo, n. 53, 1977.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Os sertões: a originalidade da terra. **Ciência Hoje**: revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, São Paulo: Editora Bloch, p. 5-14, 1992. (Volume especial: Eco-Brasil).

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**. v. 1, n. 1, São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados, 1999. p. 7-59. (Dossiê Nordeste Seco).

ADAMS, Dennis. **Spanish moss**: its nature, history and uses. Beaufort: Beaufort county public library, 2003. Disponível em: <<http://www.co.beaufort.sc.us/bftlib/spanish.htm>>. Acesso em: 07 maio 2003.

AL RITMO del Niño. **Caretas**: ilustración peruana, n. 1503, 12 feb. 1998. Disponível em: <<http://www.caretas.com.pe/1998/1503/nino/nino.htm>>. Acesso em: 08 fev. 2004.

ALACHUA (County). **Alachua County Fire Rescue**: emergency management, c2001a. Disponível em: <http://www.firerescue.alachua.fl.us/emergency_management.html>. Acesso em: 15 jun. 2003.

ALACHUA (County). **Alachua County Fire Rescue**: enhanced 911, c2001b. Disponível em: <http://www.firerescue.alachua.fl.us/enhanced_911.html>. Acesso em: 15 jun. 2003.

ALACHUA (County). **Office of emergency management**: a division of Alachua County Fire/Rescue Services: current news & events: current threat, [2003]a. Disponível em: <<http://www.alachua-em.org>>. Acesso em: 06 out. 2003.

ALACHUA (County). **Office of emergency management**: a division of Alachua County Fire/Rescue Services: emergency support functions (ESF's), [2003]b. Disponível em: <http://www.alachua-em.org/esf/about_esf.htm>. Acesso em: 06 out. 2003.

ALACHUA (County). **Office of emergency management**: a division of Alachua County Fire/Rescue Services: get ready 2003! Emergency preparedness, [2003]c. Disponível em: <<http://www.preparednessville.org/>>. Acesso em: 10 jun. 2003.

ALACHUA county. In: **Florida Netlink**, c2004. Disponível em: <<http://www.floridanetlink.com/alachua.htm>>. Acesso em: 27 jun. 2003.

ANÁLISIS de las perspectivas económicas post Niño 1997-1998. [Piura, Perú]: Universidad de Piura, Programa Master en Dirección de Empresas; NORBANK, [1997]. 31 p.

ARAÚJO, Alexandre Eduardo de. **Construção social dos riscos e degradação ambiental: município de Sousa, um estudo de caso**. 2002. 130 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)–Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2002.

ARMSTRONG, A. S. B.; HUGHES, E. J.; RYCROFT, D. W.; TANTON, T. W.; PEARCE, G. R.; ABBOTT, C. L. **Reclamation of saline clay soils**: a manual for the horizontal leaching technique. Southampton, UK: University of Southampton, Institute of Irrigation Studies; Wallingford, UK: HR Wallingford, Overseas Development Unit. 1996. 65 p.

ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji (Ed.). **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, SPI; EMBRAPA, CPAC, 1998.

AUBRÉVILLE A. **Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale**. Paris: Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 1949. 351 p.

AUDRY, Pierre; SUASSUNA, João. **A salinidade das águas disponíveis para a pequena irrigação no sertão nordestino**. Recife, PE: CNPq, 1995. 128 p.

AVILA, M. E. "El Niño" en 1953 y su relación con las aves guaneras. Problemas básicos referentes a la anchoveta. **Boletín de la Compañía Administradora del Guano**. v. 29, n. 5, p. 13-19, 1953.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução H. R. Gheyi; J. F. de Medeiros; F. A. V. Damasceno. Campina Grande, PB: Universidade Federal da Paraíba, 1999. 153 p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado 1).

BAHIA, V. G.; CURTI, N.; CARMO, D. N.; MARQUES, J. J. G. S. M. Fundamentos de erosão do solo (tipos, formas, mecanismos, fatores determinantes e controle). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 16, n. 176, p. 25-31, 1992.

BECK, Carlos Enriquez. Mario Polía: el otro descubrimiento. **Revista Amigos**: revista informativa de los amigos de la Universidad de Piura, Perú, n. 44, p. 60-63, sept. 1998.

BERMEX, Nicole de Falen; REVESZ, Bruno. **Atlas regional de Piura**. 1a. ed. Piura, Perú: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado; Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Humanidades, Centro de Investigación en Geografía Aplicada, 1988. 208 p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo, SP: Ícone, 1990. 355 p.

BERTRAND, Alvin Lee (Ed.). **Sociologia rural**: uma análise da vida rural contemporânea. Tradução Alzemi E. Sturn. São Paulo: Atlas, 1973. 511 p.

BLAIKIE, Piers; CANNON, Terry; DAVIS, Ian; WISNER, Ben. **Vulnerabilidade**: el entorno social, político y económico de los desastres. 1a. ed. Colombia: LA RED; ITDG, 1996. 374 p.

BORGES, Pompeu Accioly. Introdução do problema econômico-social da alimentação. In: NERY, Adalgisa et al. **Antologia nacionalista**. v. 1. São Paulo: Fulgor, 1958. p. 261-272.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório**: reconhecimento de solos do estado da Paraíba, I: interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba, II. Rio de Janeiro, RJ, 1972. 683 p. (Boletim Técnico, 15. Série Pedologia, 8).

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. **Projeto Áridas**: Nordeste: uma estratégia de desenvolvimento sustentável. Brasília, DF, 1995. 231 p.

BRASIL. Senado Federal. **Agenda 21**: Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. 2. ed. Rio de Janeiro, 1992. Brasília, DF, 1997a. 598 p.

BRASIL. Senado Federal. **Relatório Nº 4**: Comissão “El Niño”. Relator: Senador Waldeck Ornelas. Brasília, DF, [1997?]b. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 26 ago. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África**. 2. ed. Brasília, DF: MMA; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Fundação Grupo Esquel Brasil, 1998a. 95 p. (Projeto BRA 93/036. Plano Nacional de Combate à Desertificação).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Diretrizes para a política nacional de controle da desertificação**. Brasília, DF: MMA; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Fundação Grupo Esquel Brasil, 1998b. 40 p. (Projeto BRA 93/036. Plano Nacional de Combate à Desertificação).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **REDESERT**: apresentação, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/redesert/capa/index.html>>. Acesso em: 12 nov. 2003.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1998, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais n^{os} 1/92 a 32/2001 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão n^{os} 1 a 6/94. Brasília, DF, 2001. 405 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Secretaria Nacional de Defesa Civil**, [2004]. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/sindec/index.htm>>. Acesso em: 11 mar. 2004.

BUCCI, Maria Paula Dallari. **Direito administrativo e políticas públicas**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 342 p.

BUIZER, James L.; FOSTER, Josh; LUND, David. Global impacts and regional actions: preparing for the 1997-98 El Niño. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 81, n. 9, 2000.

BURROUGH, P. A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment**. Oxford: Clarendon, 1986.

BUSALACCHI, Antonio J. El sistema de observación del océano y qué está sucediendo ahora? In: A SYSTEMS APPROACH TO ENSO. A colloquium on El Niño-Southern Oscillation (ENSO): atmospheric, oceanic, societal, environmental, and policy perspectives, 1997, Boulder, Colorado, USA. GLANTZ, Michael H. (Org.). **Abstracts in Spanish...** Boulder, Colorado, USA: Environmental and Societal Impacts Grup; Advanced Study Program, National Center for Atmospheric Research, CATHALAC, 1997. Disponível em: <http://www.esig.ucar.edu/enso/spanish/day4_thu.html>. Acesso em: 02 maio 2002.

CÂMARA, Gilberto; MEDEIROS, José Simeão de. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji (Ed.). **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, SPI; EMBRAPA, CPAC, 1998. p. 3-11.

CAMPOS, José Nilson B. Secas no Nordeste do Brasil: origens, causas e soluções. In: DIÁLOGO INTERAMERICANO DE GERENCIAMENTO DE ÁGUAS, 4., 2001, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: Organização dos Estados Americanos; Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos; Rede Interamericana de Recursos Hídricos, 2001. 1 CD-ROM.

CAPUTO, María Graciela; HARDOY, Jorge Enrique; HERZER, Hilda. **Desastres y sociedad en América Latina**. Buenos Aires: GEL-CLACSO, 1985.

FERNANDES, M de F. **Sensoriamento remoto: fundamentos da análise visual**. Campina Grande, PB: ABEAS; UFPB, CCT, DEAG, 2000. 37p. (Curso de Especialização em Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas, Módulo 5).

FERREIRA, Camila Campanerut. Lima: nosso caminho para o Pacífico. **BUSINESS Travel**, São Paulo, n. 46, p. 36-51, 2003.

FERREIRA, Lúcia de Fátima Guerra. **Raízes da indústria da seca: o caso da Paraíba**. João Pessoa, PB: Universidade Federal da Paraíba, 1993. 139 p.

FERREIRA, Olavo Leonel. **História do Brasil**. São Paulo: Ática, 1978. 382 p.

FERREIRA, Ramón. Efectos del fenomeno El Niño en la flora y vegetacion de la costa peruana. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON "FORMER ENSO PHENOMENA IN WESTERN SOUTH AMERICA: RECORDS OF EL NIÑO EVENTS". Paleo-ENSO Records International Symposium, 1992, Lima, Perú. MACHARÉ, José; ORTLIEB, Luc (Ed.). **Extended abstracts...** Lima, Perú: Instituto Geofísico del Perú; ORSTOM, 1992. p. 103-105.

FERRON, Suzanne; MORGAN, Joy; O'REILLY, Marion. **Manual de promoção de higiene: um guia prático para ajuda em situações de emergência e projectos de desenvolvimento**. Tradução Ana Sacramento. [S.I.]: CARE International, 2000. 317 p.

FILGUEIRA, Hamilcar José Almeida; SANTOS, Rivaldo Vital dos; ALVES, João Batista; SOUTO, Jacob Silva. Water characteristics of wells, reservoirs and rivers in the semi-arid area of north-east Brazil associated with agricultural use. In: BRITISH HYDROLOGICAL SOCIETY INTERNATIONAL CONFERENCE, 1998, Exeter, England. **Hidrology in a changing environment**. Exeter, England: Hilary Arnell & John Griffin, 1998. p. 24-26. (BHS Occasional Paper No. 9).

FLORES, M. **Incidencia socio-económica del fenómeno El Niño en las pesquerías peruanas 1982-1983**. Guayaquil, Ecuador, 1986.

FLORIDA (State). North Central Florida Local Emergency Planning Commitaee. **Severe**

FLORIDA (State). Florida Division of Emergency Management. National Weather Service Florida Offices. **Hazardous weather awareness: a Florida guide**. Tallahassee, FL, 2003. 32 p.

FLORIDA: sunshine state. In: **50states.com**. [S.I.]: Pike Street Industries, c2003. Disponível em: <<http://www.50states.com/florida.htm>>. Acesso em 11 jun. 2003.

FLORIDA DEPARTMENT OF STATE. Office of Cultural and Historical Programs. **Florida facts and history: statistical information: florida quick facts**, c2002. Disponível em: <<http://dhr.dos.state.fl.us/facts/>>. Acesso em: 27 jun. 2002.

FRANCO, Eduardo. ¿El Niño o el desastre 1997-1998?. **Tecnología y Sociedad**, n. 4, p. 4-8. 1998.

FREY, Klaus. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. In: IPEA. **Planejamento e Políticas Públicas**. n. 21. Brasília, DF, p. 211-259.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 17. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1980.

GALLAGHER, Winifred. **Buscando o lugar para ser feliz**. Tradução Maria Elizabeth Vieira de Mattos Martinez. São Paulo: Circulo do Livro, 1993. 287 p.

GLANTS, Michael H. **Corrientes de cambio: el impacto de “El Niño” sobre el clima y la sociedad**. Traducción de: Rodrigo H. Núñez, 1. ed. en español. Chile: Oficina de Asistencia para Desastres; Cambridge University Press, 1998. 141 p.

GLANTS, Michael H. Por qué preocuparse sobre El Niño? In: A SYSTEMS APPROACH TO ENSO. A colloquium on El Niño-Southern Oscillation (ENSO): atmospheric, oceanic, societal, environmental, and policy perspectives, 1997, Boulder, Colorado, USA. _____ (Org.). **Abstracts in Spanish...** Boulder, Colorado, USA: Environmental and Societal Impacts Grup; Advanced Study Program, National Center for Atmospheric Research,

CATHALAC, 1997. Disponível em: <http://www.esig.ucar.edu/enso/spanish/day4_thu.html>. Acesso em: 02 maio 2002.

GLANTS, Michael H.; KATZ, R.; NICHOLLS, N. (Ed.). **Teleconnections linking worldwide climate anomalies**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

GLANTS, Michael H.; THOMPSON, J. Dana. **Resource management and environmental uncertainty: lessons from coastal fisheries**. New York: John Wiley & Sons, 1981. 491 p.

GOLDENFUM, Joel A.; TUCCI, Carlos E. M. **Hidrologia de águas superficiais**. Brasília, DF: ABEAS; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Agrícola, 1996. 128 p. (ABEAS. Curso de Gestão de Recursos Hídricos para o Desenvolvimento Sustentado de Projetos Hidroagrícolas. Módulo, 3).

GOODLAND, R. J. The tropical origin of ecology: Eugen Warming's jubilee. **Oikos**, v. 16, p. 240-245, 1975.

GOUDIE, Andrew S. **The human impact: on the natural environment**. 5th edition. Cambridge, MA: MIT Press, 2000. 511 p.

GRAY, William M.; LANDSEA, Christopher W.; MIELKE JR, Paul W.; BERRY, Kenneth J. Extended range forecast of atlantic seasonal hurricane activity and us landfall strike probability for 1999. In: **The tropical meteorology project: the online resource for the tropical storm forecaster**: Colorado State University, 4 Dec. 1998. Disponível em: <<http://hurricane.atmos.colostate.edu/Forecasts/1999/fcst99/>>. Acesso em: 10 nov. 2003.

GUIA visual – Folha de São Paulo: Flórida. 1. ed. São Paulo: PubliFolha, c1997. 384 p.

GURJÃO, Eliete de Queiroz; LIMA, Damião de (Org.). **Estudando a história da Paraíba: uma coletânea de textos didáticos**. 2. ed. Campina Grande, PB: Universidade Estadual da Paraíba, 2001. 158 p.

GUY, M. Quelques principes et quelques experiences sur la methodologie de la photointerpretation. In: SYP. INTER. DE PHOTOINTERPRETATION, 2., 1966, Paris. **acte V. I.** Paris, 1966. p. 21-34.

HAYES, S.P.; MANGUM, L.J.; PICAUT, J.; SUMI, A.; TAKEUCHI, K. TOGA-TAO: a moored array for real-time measurements in the tropical Pacific Ocean. **Bull. Am. Meteorol. Soc.**, 72, 1991. p. 339-347.

HUDSON, N. **Soil conservation**. Ithaca: Cornell University Press, 1995. 391 p.

IBGE. **Censo agropecuário**: Paraíba. v. 3, tomo 9, n. 11, Rio de Janeiro, 1975. 431 p. (Série Regional, Recenseamento Geral do Brasil, 8., 1970).

IBGE. **Censo agropecuário**: Paraíba. v. 1, tomo 9, Rio de Janeiro, 1979. 652 p. (Série Regional, Censos Econômicos de 1975).

IBGE. **Censo agropecuário**: Paraíba. v. 2, tomo 3, n. 11, Rio de Janeiro, 1983. 669 p. (Recenseamento Geral do Brasil, 9., 1980).

IBGE. **Censo agropecuário**: Paraíba. n. 13, Rio de Janeiro, 1991. 488 p. (Censos Econômicos de 1985).

IBGE. **Censo agropecuário 1995-1996**: Paraíba. n. 11, Rio de Janeiro, 1998. 231 p. (+ CD-ROM).

IBGE. In: _____. **Cidades@**: Paraíba: informações estatísticas, [200-]. (Censo Demográfico 2000). Disponível em: (<<http://www.ibge.gov.br>>). Acesso em: 15 mar. 2003.

INSTITUCIONES regionales. **Centro de Investigación y Promoción del Campesinado**: fenómeno El Niño, [199-]. Disponível em: <http://www.cipca.org.pe/cipca/nino/nino/instituciones_regionales.htm>. Acesso em: 12 jan. 2004.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. In: _____. Acerca de IMARPE, [2003]. Disponible em: <<http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/>>. Acceso em: 14 ago. 2003.

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ. In: _____. Presentación, [2003]. Disponible em: <<http://www.igp.gob.pe>>. Acceso em: 14 ago. 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. In: _____. Acerca del INDECI, c2003. Disponible em: <<http://www.indeci.gob.pe/>>. Acceso em: 12 jan. 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO. Presidencia de la Republica [de Perú], Ministerio de la Presidencia. **Proyecto Especial Chira-Piura**. [Perú], 2000. 34 p. (Memoria 2000).

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO. Presidencia de la Republica [de Perú], Ministerio de la Presidencia. **Proyecto Especial Chira-Piura**. [Perú], 2001. 32 p. (Memoria 2001).

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO. In: _____. Reseña histórica, 2003. Disponible em: <<http://www.inade.gob.pe>>. Acceso em: 12 jan. 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO URBANO. In: _____. Presentación, 2003. Disponible em: <<http://www.inadur.gob.pe/>>. Acceso em: 14 ago. 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES. In: _____. Presentación, 2003. Disponible em: <<http://www.inrena.gob.pe>>. Acceso em: 14 ago. 2003.

KAROLY, D; VINCENT, D. **Meteorology of the southern hemisphere**. Boston: American Meteorological Society, 1998.

KILADIS, George N. Teleconexiones asociadas con ENOS. In: A SYSTEMS APPROACH TO ENSO. A colloquium on El Niño-Southern Oscillation (ENSO): atmospheric, oceanic, societal, environmental, and policy perspectives, 1997, Boulder, Colorado, USA. GLANTZ, Michael H. (Org.). **Abstracts in Spanish...** Boulder, Colorado, USA: Environmental and Societal Impacts Grup; Advanced Study Program, National Center for Atmospheric Research,

CATHALAC, 1997. Disponível em: <http://www.esig.ucar.edu/enso/spanish/day4_thu.html>. Acesso em: 02 maio 2002.

KÖEPPEN, Wilhelm. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. Traducción Pedro R. H. Pérez. México: Fondo de Cultura Economica, 1948.

KOVDA, V. A.; van den BERG, C.; HAGAN, R. N. (Ed.). **International source book on irrigation, drainage and salinity**. London: Hutchinson; FAO, UNESCO, 1973. 510 p.

LA RED. The network for social studies on disaster prevention. **Research agenda and constitution**. Lima, Perú: COMECSO; ITDG; LA RED, 1993. 54 p.

LA RED. Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina. **Publicaciones**, c2003 Disponível em: <<http://www.desenredando.org>>. Acesso em: 12 ago. 2003.

LA UDEP frente a El Niño. **Revista Amigos**: revista informativa de los amigos de la Universidad de Piura, Perú, n. 44, sept. 1998. (Suplemento especial de la Revista Amigos, Universidad de Piura, 1998).

LEPRUM, J. C. Primeira avaliação das águas superficiais do Nordeste. In: SUDENE. **Relatório de fim de convênio de manejo e conservação do solo no Nordeste brasileiro**. Recife, PE, 1983. p. 91-141.

LÓPEZ-BERMÚDEZ, Francisco. Indicadores y consecuencias de los procesos de desertificación. In: BIENAL DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL, 12., 1996, Madrid. **Anales...** Madrid: Real Sociedad Española de Historia Natural, 1996.

LÓPEZ-BERMÚDEZ, Francisco. El riesgo de desertificación: un conjunto de procesos y respuestas. In: MARTIN DE SANTA OLALLA, F. (Coord.). **Agricultura y desertificación**. Madrid: Mundi-Prensa, 2001. p. 15-38.

LUEDTKE, Luther S. **América: aspectos geopolíticos, culturais e sociais nos EUA**. Tradução Mario Salviano. Rio de Janeiro: Nordica, 1989. 399 p.

MABRES, Antonio; WOODMAN, Ronald; ZETA, Rosa. Algunos apuntes histórico adicionales sobre la cronología de El Niño. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON "FORMER ENSO PHENOMENA IN WESTERN SOUTH AMERICA: RECORDS OF EL NIÑO EVENTS". Registro del fenómeno El Niño y de eventos ENSO en América del Sur, 1992, Lima, Perú. MACHARÉ, José; ORTLIEB, Luc (Ed.). **Bulletin de L'Institut Français D'Études Andines**, tomo 22, n. 1, Lima, Perú: IFEA, 1993. p. 395-406. (Número temático).

MANSILLA, Elizabeth. Desastres y desarrollo en México. **Desastre & Sociedade**, n. 1, ano 1, Santafé de Bogotá, Colombia: Tercer Mundo Editores. p. 7-17, 1993. Publicação de LA RED.

MAUNDER, W. J. **Dictionary of global climate change**. New York: Chapman and Hall, 1992.

MELO, Itamar. Planejamento pode amenizar impacto do fenômeno El Niño. **Jornal Zero Hora**, Agricultura, Porto Alegre, 12 ago. 2002.

MEDEIROS, Cláudia Bauzer; PIRES, Fátima. Bancos de dados e sistemas de informações geográficas. In: ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji (Ed.). **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, SPI; EMBRAPA, CPAC, 1998.

MEDIO natural: los bosques secos en piura. In: **Perú Rural Piura**, [2004]. Disponível em: <<http://www.piurarural.org/temas/bosqueseco.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2004.

MENESES, Paulo Roberto. Prefácio. In: ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji (Ed.). **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, SPI; EMBRAPA, CPAC, 1998.

MIDDLETON, Nick. **Desertification**. Oxford: Oxford University Press, 1991.

MILEAGE map. **Alachua County Visitors and Convention Bureau**, 1996. Disponível em: <<http://www.afn.org/~acvacb/mileage.htm>>. Acesso em: 27 jun. 2003.

MILETI, Dennis S. **Disasters by design**: a reassessment of natural hazards in the United States. Washington, D.C.: National Academy Sciences, 1999.

MILLS, Jon; SOUZA, Paulo Roberto Pereira de; OBLADEN, Nicolau Leopoldo; MOON, John W. Conflitos econômicos e ambientais e possíveis alternativas. In: SOUZA, Paulo Roberto Pereira de; MILLS, Jon (Coord.). **Conflitos jurídicos econômicos e ambientais**: estratégias para o desenvolvimento de políticas ambientais e de uso do solo: um estudo de caso da Flórida (EUA) e Paraná (Brasil). Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá, 1995. p. 147-191.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: HUCITEC, 1994. 100 p.

MORAES NETO, João Miguel de. **Gestão de riscos a desastres ENOS (El Niño Oscilação Sul) no semi-árido paraibano: uma análise comparativa**. 2003. 181 p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais)–Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2003.

MOURA, Célio Saraiva de. **Vulnerabilidade das terras agrícolas, degradação ambiental e riscos a desastres ENOS no município de Sumé**. 2002. 102 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)–Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2002.

MURPHY, R. C. The guano and the anchoveta fishery. In: GLANTZ, M. H.; THOMPSON, J. D. (Ed.). **Resource management and environmental uncertainty**: lessons from coastal upwelling fisheries. New York: John Wiley & Sons, 1981. p. 81-106.

NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER. **What is drought?**: understanding and defining drought. In: _____. University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, c2003. Disponível em: <<http://www.drought.unl.edu/whatis/concept.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2003.

NOAA. Paleoclimatology Program. **North american drought: a paleo perspective: why are we concerned about drought?**, 2002. Disponível em: <http://www.ngdc.noaa.gov/paleo/drought/drght_alleve.html>. Acesso em: 11 mar. 2002.

NOAA. Atlantic Oceanographic And Meteorological Laboratory, Office of Oceanic and Atmospheric Research. **Frequently asked questions**. 10 Nov. 2003a. Disponível em: <<http://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/tcfaqHED.html>>. Acesso em: 10 nov. 2003.

NOAA. Climate Prediction Center. National Centers for Environmental Prediction. National Weather Service. **El Niño/La Niña home**. Camp Springs, Maryland, 25 Oct. 2003b. Disponível em: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/>. Acesso em: 25 out. 2003.

NOAA. Office of Global Programs, NOAA Research. **Office of global programs**. 18 Nov. 2003c. Disponível em: <<http://www.ogp.noaa.gov>>. Acesso em: 18 nov. 2003.

NOAA. Pacific Marine Environmental Laboratory, Tropical Atmosphere Ocean Project. **El Niño: theme page: access to distributed information on El Niño**, 23 Mar. 2003d. Disponível em: <http://www.pmel.noaa.gov/tao/elnino/nino_normal.html>. Acesso em: 23 mar. 2004.

NOAA. Aeronomy Laboratory. **Real-time Pacific profiler data for Piura**, 2004a. Disponível em: <<http://www.al.noaa.gov/WWVHD/pubdocs/PiuraData.html>>. Acesso em: 12 jan. 2004.

NOAA. Pacific Marine Environmental Laboratory, Tropical Atmosphere Ocean Project. **Real-time data from moored ocean buoys for improved detection, understanding and prediction of El Niño and La Niña**. Seattle, WA, 24 Mar. 2004b. Disponível em: <<http://www.pmel.noaa.gov/tao/>>. Acesso em: 24 mar. 2004.

OLIVEIRA, Maurício. Gênese, classificação e extensão de solos afetados por sais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., Simpósio de Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada, 1997, Campina Grande, PB. GHEYI, H. R.; QUEIROZ, J. E.; MEDEIROS, J. F. de (Org.). **Manejo e controle da salinidade na**

agricultura irrigada. Campina Grande, PB: Universidade Federal da Paraíba; Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1997. p. 1-35.

ORGANIZATION OF AMERICAN STATES. **Disaster, planning and development: managing natural hazards to reduce loss.** Washington, D.C., Dec. c1990.

PALMEN, E.; NEWTON, L. W. **Atmospheric circulation systems.** New York: Academic Press, 1969.

PARAÍBA (Estado). Secretaria do Planejamento. **Plano de desenvolvimento sustentável: 1996-2010.** João Pessoa, PB, 1997. 177 p.

PARAÍBA (Estado). Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais. In: _____. **Climatologias:** climatologia dos postos monitorados. [S.I.], [200-]. Disponível em: <<http://www.lmrs-semarh.ufcg.edu.br>>. Acesso em: 15 mar. 2003.

PARAÍBA (Estado). Secretaria do Planejamento. Instituto do Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba. **Anuário estatístico da Paraíba.** tomo I. João Pessoa, PB: IDEME, 2000. 756 p. (Versão 99).

PARAÍBA (Estado). Superintendência de Desenvolvimento do Meio Ambiente. **Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba.** João Pessoa, PB: MMA; SUDEMA, 2004. 268 p. 40 mapas.

PASSERAT DE SILANS, Aline Marcelino; GADELHA, Carmem Lúcia Moreira; FILGUEIRA, Hamilcar José Almeida; FREIRE, Paula Kristhina C. Qualidade da água subterrânea para uso agrícola na bacia do rio Piranhas versus formação geológica da região. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 4., 1998, Campina Grande, PB. **Anais...** Campina Grande, PB: UFPB; Governo do Estado da Paraíba, SEMARH; ABRH, 1998. 1 CD-ROM.

PERÚ. Ministerio de Defensa. Instituto Geográfico Nacional. **Atlas des Perú.** Lima: IGN, 1989. 400 p. (Proyecto Especial Atlas des Perú).

PERÚ. **Plan regional de contingencia: para el fenómeno “El Niño” 2002-2003 en el Departamento de Piura.** Piura, Perú: Grupo de Gestión de Riesgo de Piura; Plan – Be a part of it; Mirhas Peru; Genève Tiers-Monde, 2002. 1 CD-ROM.

PERÚ. Comisión de Promoción del Perú–PromPerú. In: _____. **Perú: país de los Inkas**, agosto 2003. Disponible em: <http://www.peru.org.pe/index_content.html>. Acceso em: 11 ago. 2003.

PEZET, F. A. The counter-current “El Niño”, on the coast of northern Peru. **Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima**, n. 11, p. 603-606, 1895.

PEZZI, Luciano P.; ROSA, Marcelo B.; BATISTA, Nadja N. M. **A corrente de jato sobre a América do Sul.** [S.I.:s.n.], [199-]. Disponible em: <<http://tucupi.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/jatclim.html>>. Acceso em: 11 mar. 2002.

PHILANDER, S. G. **El Niño, La Niña, and the southern oscillation.** San Diego, CA: Academic Press, 1990.

PIDWIRNY, Michael. Fundamentals of physical geography: chapter 7: introduction to the atmosphere: upper air winds and the jet streams. In: _____. **PhysicalGeography.net.** Kelowna, British Columbia, Canada: Okanagan University College, Department of Geography, c2004. Disponible em: <<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7q.html>>. Acceso em: 25 mar. 2004.

PIURA (Departamento). **Gerencia regional de recursos naturales y gestión del medio ambiente de región Piura**, agosto 2003. Disponible em: <<http://gererenaymapiura.webcindario.com/>>. Acceso em: 17 ago. 2003.

PIURA: entorno regional. In: **Centro de Investigación y Promoción del Campesinado**, Piura, Perú, agosto 2003. Disponible em: <<http://www.cipca.org.pe/cipca/cipca/0-entorno-regional.htm>>. Acceso em: 11 ago. 2003.

PROGRAMA de Entrenamiento para el Manejo de Desastres. **Desastres y el medio ambiente**. 2a. ed. [S.I.]: PNUD, DAH, 1995. 70 p. Módulo preparado por Gustavo Wilches-Chaux con InterWorks. (DHA/95/247, GE.95-04219). Disponível em: <http://www.crid.or.cr/crid/PDF/Docs.%20PDF/M%F3dulos%20DMTP/Desastres_y_el_medio_ambiente_DMTP.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2002.

PORTER, Henry F. **Forecast: disaster**: the future of El Niño. New York: Dell Publishing, 1999. 196 p.

QUINN, W. H.; NEALS, V. T.; ANTUNEZ DE MAYOLO, S. E. El Niño occurrences over the past four and a half centuries. **Journal of Geophysical Research**, n. 92(C13), p. 14449-14461, 1987.

RAMÍRES, Fernando. Elementos conceptuales para el estudio social de los desastres. In: MASKREY, Andrew (Ed.). **Terremotos en el trópico húmedo**. [S.I.]: LA RED, 1996. 328 p.

RENGIFO, Juvenal Medina. **Fenómenos geodinámicos**: estudio y medidas de tratamiento. Lima, Perú: Tecnología Intermedia ITDG, 1991. 87 p.

REYES, Jorge. Peru. In: TUCCI, Carlos E. M.; BERTONI, Juan Carlos (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

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

RIEBSAME, W. E.; CHANGNON, S. A.; KARL, T. R. **Drought and natural resources management in the United States**: impacts and implications of the 1987-89 drought. [S.I.]: Westview Press, 1991. p. 11-92.

RIEHL, H. **Climate and weather in the tropics**. New York: Academic Press, 1979.

ROCHA, José S. Mariano da. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria, RS: Supercor Produtos Gráficos, 1997. 446 p.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño-Southern Oscillation. **Monthly Weather Review**. v. 115, p. 1606-1626, 1987.

RUA, Maria das Graças. Análise de políticas: conceitos básicos. In: BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, Instituto Latinoamericano para el Desarrollo Social. **Curso de directivos en diseño e gestión de políticas sociales**. Washington, D.C., 1997.

RUA, Maria das Graças. As políticas públicas e a juventude dos anos 90. In: COMISSÃO Nacional de População e Desenvolvimento. **Jovens acontecendo na trilha das políticas públicas**. v. 2. Brasília, DF: CNPD; IPEA, 1998.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ. In: _____. Nosotros, 2003. Disponível em: <<http://www.senamhi.gob.pe>>. Acesso em: 14 ago. 2003.

SHALHEVET, J.; KAMBUROV, J. **Irrigation and salinity: a world-wide survey**. New Delhi: International Commission on Irrigation and Drainage, 1976. 106 p.

SILVA, Edgley Pereira da. **Estudo da vulnerabilidade sócio-econômico-ambiental e dos riscos a desastre ENOS (El Niño Oscilações Sul) no município de Picuí – Paraíba: um estudo de caso**. 2002. 155 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)–Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2002.

SILVA, Ligia Osório. Na terra as raízes do atraso. **História Viva**, São Paulo, ano 1, n. 1, nov. 2003.

SPRING: sistema de processamento e informações georeferenciadas. In: INPE: instituto nacional de pesquisas espaciais: divisão de processamento de imagens, São José dos Campos, SP, c2002. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/>>. Acesso em: 20 jan. 2004.

STRINGER, E. T. **Foundations of climatology**. San Francisco: W. H. Freeman & Co., 1972.

SUBSECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, Dirección General de Ecología Urbana. **Diagnóstico de la calidad atmosférica del valle de México**. México, 1978, 85 p.

SUPER Interessante: 10 anos de revista. **Revista Superinteressante**: revista da Editora Abril, São Paulo, c1998. 1 CD-ROM. (Edição especial de aniversário).

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Proposições de política social para o Nordeste**. 3. ed. Recife, PE, 1984. 98 p.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Nordeste**: cidadania e desenvolvimento: esboço de uma política regional. Recife, PE, 1994. 88 p.

SUETERGARAY, Dirce M. A. Desertificação: recuperação e desenvolvimento sustentável. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

TEMPLE, Eduardo Franco. El Niño en el Perú: hacia una contextualización de las respuestas sociales al Niño 1997/98. In: REUNIÓN BIENAL DEL SEMINARIO PERMANENTE DE INVESTIGACIÓN AGRARIA, 8., Mesas Regionales, Impacto "El Niño", Investigaciones Arqueológicas en la Costa Norte, 1999, Lambayeque y Chiclayo, Perú. FELIPE MORALES, Carmen; CANZIANI, José (Ed.). **Lutheran World Relief**, Lambayeque y Chiclayo, Perú: SEPIA; PREDES, 2000. p. 127-170.

THE DISASTER Center's Florida page. In: **The disaster center**, Anchorage, AK, 2002. Disponível em: <<http://www.disastercenter.com/florida/florida.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2002.

THE RIPPLE effect. **therippleeffect.com**, 2003. Disponível em: <http://www.therippleeffect.com/realty/area_info/alachua_co/index_almap.htm>. Acesso em: 27 jun. 2003.

TORRE, César del Carmen de la. El Niño, lo complejo de su pronóstico y lo sencillo de minimizar daños y optimizar beneficios, un ejemplo milenario. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON "FORMER ENSO PHENOMENA IN WESTERN SOUTH AMERICA:

RECORDS OF EL NIÑO EVENTS". Paleo-ENSO Records International Symposium, 1992, Lima, Perú. MACHARÉ, José; ORTLIEB, Luc (Ed.). **Extended abstracts...** Lima, Perú: Instituto Geofísico del Perú; ORSTOM, 1992. p. 61-67.

TRENBERTH, Kevin. El sistema de El Niño-Oscilación Sur. In: A SYSTEMS APPROACH TO ENSO. A colloquium on El Niño-Southern Oscillation (ENSO): atmospheric, oceanic, societal, environmental, and policy perspectives, 1997, Boulder, Colorado, USA. GLANTZ, Michael H. (Org.). **Abstracts in Spanish...** Boulder, Colorado, USA: Environmental and Societal Impacts Grup; Advanced Study Program, National Center for Atmospheric Research, CATHALAC, 1997. Disponível em: <http://www.esig.ucar.edu/enso/spanish/day4_thu.html>. Acesso em: 02 maio 2002.

TUCCI, Carlos E. M.; BERTONI, Juan Carlos (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul.** Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

UNIVERSIDAD DE PIURA. **Unidad de proyectos ambientales y de desarrollo integral: el algarrobo en los bosques secos del noroeste peruano,** Piura, Perú, [2003?] . Disponível em: <<http://www.udep.edu.pe/upadi/index.php?pag=invintind>>. Acesso em: 20 fev. 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Núcleo de Meteorologia Aplicada. **Atlas climatológico do estado da Paraíba.** 2. ed. Campina Grande, PB, 1987.

UNIVERSITY OF FLORIDA. Institute of Food and Agricultural Sciences. School of Forest Resources and Conservation. In: _____. **Florida forestry information:** forest resources: trees of Florida, [200-]. Disponível em: <<http://www.sfrc.ufl.edu/Extension/ffws/tof.htm#r>>. Acesso em: 08 maio 2003.

UNIVERSITY OF FLORIDA. Center for Aquatic and Invasive Plants. In: _____. **Aquatic, wetland and invasive plant:** particulars and photographs: taxodium species: bald cypress, pond cypress: native in florida, c2002. Disponível em: <<http://aquat1.ifas.ufl.edu/taxodi.html>>. Acesso em: 15 maio 2003.

UNIVERSITY OF FLORIDA. Institute of Food and Agricultural Sciences. Sarasota County Seal. In: _____. **Bald Cypress (*Taxodium distichum*)**, 2003. Disponível em: <http://sarasota.extension.ufl.edu/Hort/MG/Bald_Cypress.htm>. Visitada em: 15 maio 2003.

UNITED NATIONS. General Assembly, 52nd. **Improved effectiveness of early warning systems with regard to natural and similar disasters**: Report of the Secretary General. New York, 1997.

USA. National Cooperative Soil Survey. **Myakka series**, 1998. Disponível em: <<http://ortho.ftw.nrcs.usda.gov/osd/dat/M/MYAKKA.html>>. Acesso em: 11 jun. 2003.

USA. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. In: _____. **State soils**: representative and state soils: Florida, [200-]. Disponível em: <http://soils.usda.gov/gallery/state_soils/>. Acesso em: 11 jun. 2003.

USA. United States Census Bureau. **2000 Census of Population**, 2000. (Public Law 94-171 Redistricting Data File. Updated every 10 years). Disponível em: <<http://factfinder.census.gov>>. Acesso em: 15 mar. 2004.

USA. United States Department of Agriculture, Forest Service. **Fatos e tendências históricas das florestas dos EUA**, Sept. 2001. 24 p. (USDA, FS-741). Disponível em: <<http://fia.fs.fed.us/library/ForestFactsPortuguese.pdf>>. Acesso em: 08 jul. 2003.

USA. Federal Alliance for Safe Homes. Florida Division of Emergency Management. **One-stop hurricane resource guide**. 2nd edition. Tallahassee, FL, [2002?].

VARGAS, Jorge Enrique. **Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales**. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, 2002. (Serie Medio Ambiente y Desarrollo, 50). Disponível em: <<http://www.eclac.cl>>. Acesso em: 15 ago. 2003.

VENEZIANI, P.; ANJOS, C. E. dos. **Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto**. São José dos Campos, SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1982. 61 p.

WADE, Richard C.; WILDER, Howard B.; WADE, Louise C. **A history of the United States**. Boston: Houghton Mifflin Company, c1966. 880 p.

WALLACE, John M.; VOGEL, Shawna. El Niño and climate prediction. In: UNIVERSITY CORPORATION FOR ATMOSPHERIC RESEARCH. **Reports to the nation**: on our changing planet. n. 3., Spring 1994. 24 p. (National Oceanic and Atmospheric Administration, Award N # NA27GP0232-01).

WEBER, Max. **Essays in sociology**. New York: Oxford University Press, 1946.

WIND, Kimberly J. How to prepare for and handle a “natural disaster”. **Orange County Lawyer Magazine**. June, 2000. Disponível em: <<http://www.ocbar.org>>. Acesso em: 06 jun. 2003.

WORLD BANK. **Forestry**: sector policy paper. Washington, D.C., 1978.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **The 1997-1998 El Niño event: a scientific and technical retrospective**. [S.I.]: WMO, UNESCO/Intergovernmental Oceanographic Commission, United Nations Environment Programme, International Council for Science, c1999. 96 p. (WMO-No. 905).

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Real-time monitoring of tropical Pacific climate variations**. Geneva, Switzerland, c2003. Disponível em: <<http://www.wmo.ch/hinsman/en/ap4-01.htm>> Acesso em: 18 nov. 2003.

Seca na Paraíba

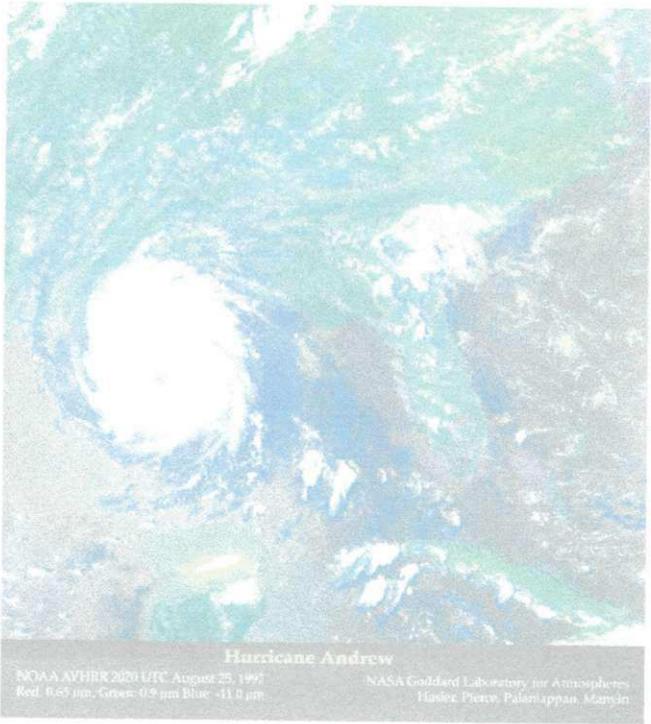


Inundação em Piura



ANEXOS

Furacão na Flórida



ANEXO A – Conversão de Unidades

1) Algumas unidades de medidas de comprimento, área e volume usadas neste trabalho de pesquisa:

1 inch (abreviatura: 1 in) = 1 polegada = 2,54 cm

1 feet (abv. 1 ft) = 1 pé = 12 polegadas = 0,3048 m

1 yard (abv. 1 yd) = 1 jarda = 3 pés = 0,9144 m

1 statute mile (abv. 1 mile) = 1 milha terrestre = 1.760 jardas = 1,60934 km

1 knot (abv. 1 kt) = 1,15 milhas terrestres = 1,85074 km

1 acre (abv. 1 acre) = 0,4047 ha

1 ounce (abv. 1 oz) = 1 onça (EUA) = 29,57 ml (para líquidos)

1 gallon (abv. 1 gal) = 1 galão (EUA) = 3,785 l (para líquidos)

1 ounce (abv. 1 oz) = 1 onça (EUA) = 31,10 g (massa comercial)

1 pound (abv 1 lb) = 1 libra-massa (EUA) = 16 onças = 453,6 g (massa comercial)

2) Equação para conversão de temperatura da escala Celsius para Fahrenheit e vice-versa:

$$(T_C) \times 9 = (T_F - 32) \times 5$$

Onde: T_C = temperatura em graus Celsius;

T_F = temperatura em graus Fahrenheit.

ANEXO B – Lista de Consenso para os Anos de Eventos El Niño e La Niña e Anos Neutros, de 1950 a 2003

Período	Instituição					Evento - Consenso
	WRCC	CDC	CPC	MEI	EC	
1950-51	C+	C	C	C-	C	La Niña Moderado
1951-52	W+		W-	W-		El Niño Fraco
1952-53					W-	Neutro
1953-54	W		W-			Neutro
1954-55			C	C+	C	La Niña Moderado
1955-56	C+		C+	C+	C	La Niña Forte
1956-57	C		C-	C+		La Niña Fraco
1957-58	W	W	W+	W+	W+	El Niño Forte
1958-59			W+		W-	Neutro
1959-60						Neutro
1960-61						Neutro
1961-62				C-		Neutro
1962-63				C-		Neutro
1963-64	W		W-	W-	W-	El Niño Fraco
1964-65	C		C	C+	C-	La Niña Moderada
1965-66	W+	W	W	W+	W	El Niño Moderado
1966-67						Neutro
1967-68				C-		Neutro
1968-69			W		W	Neutro
1969-70	W		W	W-	W-	El Niño Fraco
1970-71	C		C	C+	C	La Niña Moderado
1971-72	C		C-	C+		La Niña Fraca
1972-73	W+	W	W+	W+	W	El Niño Muito Forte
1973-74	C+	C	C+	C+	C+	La Niña Forte
1974-75	C		C-	C+	C-	La Niña Fraca
1975-76	C+	C	C+	C+	C	La Niña Forte
1976-77	W		W-	W-	W-	El Niño Fraco
1977-78	W+		W-	W-	W-	El Niño Fraco
1978-79						Neutro
1979-80			W-	W-	W-	El Niño Fraco
1980-81						Neutro
1981-82						Neutro
1982-83	W+	W	W+	W+	W+	El Niño Muito Forte
1983-84			C-		C-	Neutro
1984-85			C-		C-	Neutro
1985-86						Neutro
1986-87			W	W+	W	El Niño Moderado
1987-88	W+	W-	W	W+	W	El Niño Moderado a Forte
1988-89	C+	C-	C+	C+	C+	La Niña Forte
1989-90						Neutro
1990-91			W+		W-	Neutro
1991-92	W	W	W+	W+	W+	El Niño Forte
1992-93	W		W+	W-	W-	El Niño Fraco a Moderado

1993-94	W+		W	W-		El Niño Moderado a Fraco
1994-95	W+		W	W+	W-	El Niño Moderado a Forte
1995-96			C-		C-	Neutro
1996-97						Neutro
1997-98	W+	W	W+	W+	W+	El Niño Muito Forte
1998-99	C+		C	C-	C	La Niña Moderado
1999-00			C	C+	C+	La Niña Forte
2000-01	C	C	C-	C-		La Niña Moderado
2001-02						
2002-03					W	El Niño Moderado

Fonte: lista modificada e adaptada por Barbosa (2003) (Barbosa apud Morais Neto, 2003);

WRCC: Western Region Climate Center;

CDC: Climate Diagnostics Center;

CPC: Climate Prediction Center;

MEI: Multivariate ENSO Index;

EC: Environment Canada;

Magnitudes do evento EL Niño: W+ = forte; W = Moderado; W- = fraco;

Magnitudes do evento La Niña: C+ = forte; C = Moderado; C- = fraco.

ANEXO C – Escala de Furacão Saffir-Simpson

U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA),
National Hurricane Center, Tropical Prediction Center, National Weather Service

A escala Saffir-Simpson é uma avaliação baseada na intensidade de força destruidora presente no furacão. Ela é usada para dar uma estimativa do dano potencial a propriedade e a intensidade de inundação esperada ao longo da costa atingida por um furacão. A velocidade do vento é o fator determinado na escala, visto que os valores da onda de tempestade são altamente dependentes da inclinação da plataforma continental na região em que o furacão atinge o solo.

Furacão Categoria Um:

Ventos de 74 a 95 milhas por hora (64 a 82 kt ou 119 a 153 km.h⁻¹).

Onda de tempestade geralmente de 4 a 5 pés (1,22 a 1,52 m) acima do normal. Nenhum dano real para estruturas de construções. Danos principalmente a casas móveis não ancoradas, matagal e árvores. Alguns danos a letreiros mal construídos. Também, alguma inundação em estrada litorânea e danos leves em cais. Os furacões Allison, de 1995 e Danny, de 1997 são exemplos de furacões que atingiram na intensidade de pico a Categoria Um.

Furacão Categoria Dois:

Ventos de 96 a 110 milhas por hora (83 a 95 kt ou 154 a 177 km.h⁻¹).

Onda de tempestade geralmente de 6 a 8 pés (1,83 a 2,44 m) acima do normal. Algum dano no material de cobertura, porta e janela de edifícios. Dano considerável para matagal e árvores, com algumas delas derrubadas. Dano considerável para casas móveis, letreiros mal construídos e cais. Inundação em rotas de fuga litorânea, de 2 a 4 horas antes de chegada do centro de furacão. Pequenas embarcações em ancoradouros desprotegidos quebram as amarras. Exemplos (na intensidade de pico): furacão Bonnie, que atingiu a costa do estado da Carolina do Norte em 1998 e o furacão George, que atingiu no mesmo ano, as “Keys” no sul da Flórida e o Mississippi no Golfo do México.

Furacão Categoria Três:

Ventos de 111 a 130 milhas por hora (96 a 113 kt ou 178 a 209 km.h⁻¹).

Onda de tempestade geralmente de 9 a 12 pés (2,74 a 3,66 m) acima do normal. Algum dano estrutural para pequenas residências e em prédios de utilidades com uma pequena quantidade de falhas nos muros. Dano para matagal com folhagens vindo abaixo e grandes árvores derrubadas. São destruídos casas móveis e letreiros mal construídos. Rotas de fuga mais baixas são cortadas por frentes de água, de 3 a 5 horas antes de chegada do centro do furacão. Estruturas menores próximas da costa são destruídas por inundação e estruturas maiores são danificadas por escombros flutuantes. Terrenos continuamente abaixo de 5 pés (1,52 m) do nível do mar, podem ser inundados por cerca de 8 milhas (13 km) de extensão ou mais. Pode ser requerida evacuação para as residências situadas em níveis baixos há várias quadras do litoral. Exemplos (na intensidade de pico): furacão Roxanne, que atingiu a península de Yucatan no México em 1995 e o furacão Fran, que atingiu o estado da Carolina do Norte em 1996.

Furacão Categoria Quatro:

Ventos de 131 a 155 milhas por hora (114 a 135 kt ou 210 a 249 km.h⁻¹).

Onda de tempestade geralmente de 13 a 18 pés (3,96 a 5,49 m) acima do normal. Falhas mais extensas em muros e algum dano completo da estrutura do telhado em residências pequenas. Arbustos, árvores e todos os letreiros vêm à abaixo. Destruição completa de casas móveis. Dano extensivo para portas e janelas. Rotas de fuga mais baixas podem ser cortadas por frentes de água, de 3 a 5 horas antes de chegada do centro do furacão. Avaria de estruturas perto da orla, principalmente, em pavimentos inferiores. Terreno mais baixo do que 10 pés (3,05 m) do nível de mar pode ser inundado, requerendo evacuação maciça de áreas residenciais até cerca de 6 milhas (20 km) para o interior. Exemplos (na intensidade de pico): furacões Luis, Felix e Opal, todos atingiram a costa dos Estados Unidos no ano de 1995.

Furacão Categoria Cinco:

Ventos acima de 155 milhas por hora (135 kt ou 249 km.h⁻¹).

Onda de tempestade maior do que 18 pés (5,49 m) acima do normal. Destruição completa de telhado em muitas residências e em edificios industriais. Algumas avarias completas de edificios com utensílios pequenos arremessados para fora. Todos os arbustos, árvores e letreiros vêm abaixo. Destruição completa de casas móveis. Severa e extensa avaria em janela e porta. Rotas de fuga baixas são cortadas por frentes de água, de 3 a 5 horas antes de chegada do centro do furacão. Dano em todas as estruturas, principal mente as mais baixas, localizadas abaixo de 15 pés (4,57 m) do nível do mar e dentro de 500 jardas (457,2 m) do

contorno da costa. Pode ser requerida a evacuação maciça das áreas residenciais baixas, dentro de um raio de 5 a 10 milhas (8 a 16 km) do contorno da costa. Exemplo: furacão Mitch, que passou pelo oeste caribenho em 1998 e o furacão Gilbert, que também em 1988 foi um dos ciclones tropicais do Atlântico mais forte já registrado.

A Figura 61 mostra de forma esquemática, os possíveis efeitos das categorias de furacão da escala Saffir-Simpson:

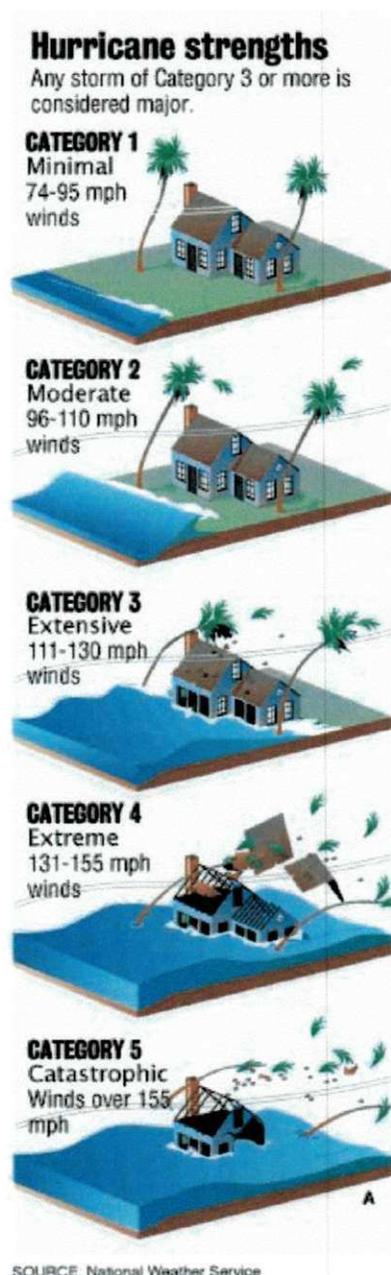


Figura 61. Escala de furacão Saffir-Simpson.