



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS



VÂNIA SANTOS FIGUEIREDO

**A PALMA FORRAGEIRA COMO AGENTE MITIGADOR DA DESERTIFICAÇÃO
NO SERIDÓ ORIENTAL: JUAZERINHO-PB**

CAMPINA GRANDE - PB
Março, 2011

VÂNIA SANTOS FIGUEIREDO

**A PALMA FORRAGEIRA COMO AGENTE MITIGADOR DA DESERTIFICAÇÃO
NO SERIDÓ ORIENTAL: JUAZERINHO-PB**

Dissertação submetida ao curso Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, PB, na área de concentração Sociedade e Recursos Naturais como requisito para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais.

Área de Concentração: **Sociedade e Recursos Naturais**
Linha de Pesquisa: **Gestão dos Recursos Naturais**

Orientador: Dr. Manoel Francisco Gomes Filho

Co-orientador: Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento (UFF)

**CAMPINA GRANDE
MARÇO/2011**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS



**A PALMA FORRAGEIRA COMO AGENTE MITIGADOR DA DESERTIFICAÇÃO
NO SERIDÓ ORIENTAL: JUAZERINHO-PB**

BANCA EXAMINADORA

PARECER

Dr. MANOEL FRANCISCO GOMES FILHO
(ORIENTADOR)

Dr. ANIERES BARBOSA DA SILVA- EXAMINADOR

Dra. WALESKA SILVEIRA LIRA - EXAMINADORA

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

F475p

Figueiredo, Vânia Santos

A Palma Forrageira Como Agente Mitigador da Desertificação no Seridó Oriental: Juazerinho-Pb / Vânia Santos Figueiredo. — Campina Grande, 2011.

116 f.: il. col.

Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia em Recursos Naturais.

Orientadores: Prof. Dr. Manoel Francisco Gomes Filho e Prof. Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento

Referências.

1. Desertificação. 2. Palma forrageira. 3. Recuperação de áreas degradadas. I. Título.

CDU 504.123 (043)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e a minha mãe querida Nossa Senhora por estarem comigo em todos os minutos da minha vida e que me fazem acreditar que o bem existe.

As pessoas especiais que fazem parte do município de Juazeirinho e que me fizeram sentir em casa onde nunca mediram esforços para me ajudar no que fosse preciso, em especial, Adeilma, Nathana, Natécia, Juliana e Humberto.

A Prefeitura de Juazeirinho que sempre me atendeu no que foi necessário e a Secretária da Agricultura e todos que fazem a EMATER.

Ao curso de Pós-Graduação em Recursos Naturais da UFCG, pela oportunidade concedida para realização deste trabalho.

A CAPES, pelo consentimento da bolsa, sem a qual a pesquisa não poderia ter sido realizada.

Ao orientador, Professor Dr. Manoel Francisco Gomes Filho, que me aceitou orientar com meu projeto e me apoiou nas decisões.

Ao orientador, Professor Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento (UFF), pela sua ética e profissionalismo que apesar da distância me direcionou da melhor forma possível.

A Professora Ms. María Judith Ochoa, da Universidade Nacional de Santiago del Estero, Argentina. Ao professor, Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez do Departamento de Produção Animal da Universidade Autónoma Agrária, Antonio Narro Saltillo, Coahuila, México. Ambos pelas entrevistas concedidas sobre a importância da palma.

Aos Instrutores do SENAR, Olavo, Humberto, a professora Ione Alves Diniz, pela sensibilidade de agregar valores a palma e por seus trabalhos desempenhados na PB, apresentando a palma como alimento humano.

Ao presidente da FAEPA, Mário Borba e ao Prefeito Belivaqua Matias e ao secretário de agricultura Guaribaldi Matias do município de Juazeirinho, pelo apoio e as entrevistas concedidas.

Aos muito amig@s, que me ajudaram e estiveram sempre dispostos a me escutar, os quais não citarei nomes, pois tenho a certeza que esquecerei de algum.

A tod@s as amigas construídas durante o Mestrado.

A Cleidinha, secretária do departamento de Recursos Naturais, que escuta nossos lamentos e torce por nós vibrando conosco as nossas conquistas e sempre nos ajuda como pode.

A todos os professores e técnicos que integram a CTRN/UFCG, pela importante contribuição.

Em memória da minha mãe Maria dos Milagres Santos Figueiredo.

A minha mãe, Izabel Delfino dos Santos que mesmo não tendo me gerado, me adotou como filha fazendo de tudo o que esteve ao seu alcance para que eu chegasse até aqui. As minhas irmãs Isabela e Fernanda. DEDICO.

Acreditar no trabalho, seguir em frente e dedicar-se para que os estudos não sejam em vão, aqui planto uma semente, que ela junte-se a outras tornando-se instrumento e brote trazendo esperança e renovação para as pessoas que vivem semiárido nordestino.

LISTA DE SIGLAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
AMAVIDA- Associação Maranhense para Conservação da Natureza
ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASD – Áreas Susceptíveis à desertificação
BID- Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba
CAPE- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEA- Conselho Nacional de Segurança Alimentar
COP- Conferência das Partes
CDRM – Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba
CNUCD- Convenção das Nações de Combate a Desertificação
CTRN – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENOS – El Niño-Oscilação Sul
FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação
FAEPA- Federação da Agricultura e Pecuária da Paraíba
GPS – Global Positioning System
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
INDEAS- Instituto de Desarrollo Agropecuario del Semiárido
INSA- Instituto do Semiárido
INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPA- Instituto Agrônomo pernambucano
IPI- Instrumento de Proteção Individual
IVDN – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
LANDSAT – Land Remote Sensing Satellite
MMA – Ministério do Meio Ambiente
ONU- Organização das Nações Unidas
PANBRASIL – Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
PB – Paraíba
PNCD – Plano Nacional de Combate à Desertificação
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RADAMBRASIL – Projeto do Ministério de Minas e Energia
REDESERT – Rede de Informação e Documentação em Desertificação
SENAR- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SEBRAE- Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas
SCARTA – Software de Produção Cartográfica (módulo do SPRING)
SAD- South American Datum
SIG – Sistema de Informações Geográficas
SPRING – Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas
SPOT- Satellite Pour l'Observation de la Terre
SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SUDEMA- Superintendência de Desenvolvimento do Meio Ambiente
TM – Thematic Mapper
UFMG – Universidade Federal de Campina Grande
UFPB- Universidade Federal da Paraíba
UNCCD – Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação
UNESCO- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Localização do município de Juazeirinho	17
Figura 1: Esboço Geossitêmico	24
Figura 3: Mapa de localização das áreas susceptíveis a desertificação no Nordeste do Brasil	35
Figura 4: Plantação destinada a recuperação de solo, na Tunísia – (África).....	51
Figura 5: Plantação destinada a recuperação de solo e verdura – Milpa Alta (México)	52
Figura.6,7: Faixas de palma adensada em contorno vistas da parte inferior da área; e (7) zona de deposição de sedimentos vista da parte superior da área onde aparecem os cladódios semi-enterrados.	53
Figura 8: Perda diária de água da Palma	58
Figura 9: Palma cortada ao meio para demonstração da quantidade de água que contem numa raquete de palma.....	59
Figura.10,11,12: Feira livre no México	61
Figura. 13: Escala de processo de degradação ambiental e Afloramento rochoso em Juazeirinho.....	69
Figura. 14: Mapa da hidrografia e Barragem de Mucutu	71
Figura 15: Precipitação média anual do município de Juazeirinho-PB.....	73
Figura. 16: Mapa de solos do município de Juazeirinho-PB	75
Figuras. 17,18,19: Estação de decantação de caulim as margens do açude da Barra Juazeirinho-PB	77
Figuras. 20,21: Fabricação de tijolos.....	78
Figuras. 22,23: Degradação ambiental, devido a extração de minérios	79
.....	
Figuras. 24,25: Retirada da vegetação.....	79
Figura. 26: Espécies vegetais usadas para consumo	80
Figuras. 27,28: Retirada da vegetação.....	80
Figuras. 29,30: Mineralização dos solos	81
Figuras 31,32: Minas abandonadas. Seridozinho e Pedras Pretas.....	82
Figura. 33,34,35,36: Mapas de IVDN de Juazeirinho nos meses chuvosos e secos	82
Figura.37: Mapa de pontos de campo.....	84

Figura 38,39: Erosão no manto superficial, causada pela pressão antrópica na extração de minérios e formação de depósitos de água após o abandono dos locais	84
Figura. 40,41: Erosão causada pelas chuvas torrenciais.....	85
Figuras. 42,43: Invasão maciça das areias nas estradas	85
Figuras. 44,45: Erosão superficial	85
Figuras. 46,47: Presença de erosão e ambiente bastante degradado.....	86
Figuras. 48, 49: Afloramento rochoso	87
Figura. 50: Residências por número de membros na família	87
Figura. 51: Distribuição dos membros da família por faixa etária	88
Figura. 52: Nível de Escolaridade dos entrevistado	89
Figura. 53: Tipo de habitação	89
Figura. 54: Tamanho da área da propriedade	90
Figura. 55: Tipos de eletrodomésticos.....	90
Figura. 56: Tipo de fogão utilizado	91
Figura. 57: Consumo de lenha por mês	91
Figura. 58: Destino do lixo produzido.....	92
Figura. 59: Destinos de embalagens de agrotóxicos	92
Figura. 60: Armazenamento de água.....	93
Figura. 61: Forma de abastecimento de água domiciliar.....	94
Figura. 62: Problemas ambientais	95
Figura. 63: Produção agropecuária em unidades do município de Juazeirinho-PB	95
Figura. 64,65: Animais de produção e de trabalho.....	96
Figuras. 66,67: Campos de Palma adensada.....	98
Figuras. 68,69: Palma adensada favorecendo uma maior contenção de sedimentos	99
Figuras. 70, 71: Versatilidade culinária da palma, apresentada durante	101
Figuras. 72,73: Apresentação de palestra sobre a palma durante o 1º Encontro Regional da Cultura da Palma – Palma Fest de 14 a 16 de maio de 2010.....	103
Figura. 74: Dia de campo com os agricultores numa propriedade com plantação de palma adensada	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Índice de aridez das classes climáticas	34
Quadro 2. Conferências das partes desde 1997 a 2009Sistematização das conferências....	38
Quadro 3. Áreas do estado da Paraíba susceptíveis à desertificação.....	42
Quadro 4. Ações Instituições que foram criadas para mitigar as ações da seca no Nordeste do Brasil.....	47
Quadro 5. Principais usos da palma (<i>Opuntia Fincus Indica. Mill</i>), no mundo.....	56
Quadro 6: Precipitação média anual do município de Juazeirinho dos anos de 1988-2009.	72
Quadro 7: Benefícios avaliados antes e depois o projeto palma para o semiárido ser implantado na Paraíba.....	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação entre a composição química da polpa da fruta da palma com as de laranja e mamão.....	100
Tabela 2. Comparação do valor nutritivo do broto da palma forrageira com algumas olerícolas	100

LISTA DE APÊNDICE

Apêndice. 1: Questionário aplicado aos(às) produtores(as) rurais do Município de Juazeirinho – PB

Apêndice. 2: Entrevistas realizadas com os pesquisadores que trabalham com a palma.

Apêndice. 3: Figura. 34: Mapas de Juazeirinho mês chuvoso em, abril do ano de 1999.

Figura. 35: Mapas de Juazeirinho mês chuvoso em, maio de 2010.

Figura. 36 : Mapas de Juazeirinho mês seco em, outubro de 1999.

Figura: 37: Mapas de Juazeirinho mês seco em, outubro de 2009.

FIGUEIREDO, Vânia Santos. **A Palma forrageira como agente mitigador da Desertificação no Seridó Oriental: Juazeirinho-PB.** 2011. Dissertação (Mestrado). Recursos naturais. UFCG/CTRN. Campina Grande-PB, 2011.

RESUMO

A desertificação é um processo de degradação das terras que ocorre nas regiões Áridas Semiáridas e Subúmidas secas no mundo inteiro. No Nordeste do Brasil, as condições climáticas e especialmente a intensa evaporação, baixos índices pluviométricos e o uso da terra em meio a falta de políticas públicas agrárias eficientes, concorrem para aumentar o risco a de desertificação na região. Na Paraíba o processo de desertificação é considerado grave tanto pela abrangência, como pelos níveis de degradação. As áreas mais afetadas são Seridó, Cabaceiras e São João do Cariri, os quais se destacam com terras que apresentam altos riscos à desertificação. Diante desse contexto, surge a Palma (*Opuntia Ficus Indica*. Mill) como uma alternativa de recuperação dos solos, sobretudo, quando trabalhada de modo adequado, com a nova tecnologia de cultivo intensivo, que consiste em aumentar a produtividade das pequenas propriedades rurais e ainda demonstrar a versatilidade da palma, enquanto atividade produtiva com a comunidade possibilitando uma melhor convivência das pessoas que residem nas áreas e sofrem com o processo de desertificação e com as secas recorrentes. O objetivo geral da pesquisa foi avaliar a problemática da desertificação no município de Juazeirinho-PB, bem como, apresentar a Palma, como um agente mitigador. Nessa trajetória, a metodologia baseou-se nos conceitos de paisagem, geossistemas e ecodinâmica, bem como diversos autores que trabalham com tema destrificação. Foram usadas imagens orbitais TM/Landsat-5, referentes aos meses de Abril e Outubro (1999/2009) e Maio (2010) – os períodos estão de acordo com os meses secos e chuvosos da mesoregião da Borborema. A partir de então, foram criados os mapas Índice de Vegetação por Diferença Normalizada- IVDN, para comparar os índices de degradação/desertificação num período de 10 anos. Durante a pesquisa também foram aplicados 100 questionários as famílias residentes na área rural e entrevistados diversos pesquisadores que trabalham com a palma. Diante do estudo realizado, o município de Juazeirinho apresentou-se com uma nova remodelagem da paisagem devido aos anos de exploração irracional dos recursos naturais. Os resultados obtidos através do trabalho de campo, nos permitem concluir que, as conseqüências geradas pela desertificação no município de Juazeirinho são sérias e necessitam de soluções urgentes, pois devido à falta de políticas públicas o processo de desertificação pode chegar ao ponto de ser irreversível, fazendo com que a população seja obrigada a se deslocar para outras áreas, gerando graves problemas sociais no campo e na cidade. Nesse sentido, buscou-se demonstrar a utilização das potencialidades locais disponíveis no município de Juazeirinho, no tocante a palma, que se revelou como uma cactácea altamente versátil, tanto para recuperação das áreas degradadas como para o consumo humano e animal. As técnicas de geoprocessamento utilizadas através das imagens LANDAST, sobre IVDN, foram esclarecedoras nas discussões sobre a evolução da degradação das terras. É preciso buscar mecanismos de aquisição de conhecimentos capazes de sensibilizar os agricultores e os gestores, demonstrando as conquistas que podem ser alcançadas, quanto o equilíbrio no âmbito econômico, ambiental (físico e social), político institucional e cultural como uma nova percepção sobre a cultura da palma.

Palavras-chave: palma, desertificação, recuperação de áreas degradadas.

FIGUEIREDO, Vânia Santos. **Palma forage agent mitigating desertification in East Seridó: Juazeirinho-PB**. 2011. Dissertação (Mestrado). Recursos naturais. UFCG/CTRN. Campina Grande-PB, 2011.

ABSTRACT

Desertification is a process of land degradation occurring in arid Semi-arid and dry sub-humid worldwide. In northeast Brazil, climate conditions and especially the intense evaporation, low rainfall and land use amid a lack of effective agricultural policies, contribute to increase the risk of desertification in the region. In Paraíba, the desertification process is considered serious both for its scope, as the levels of degradation. The worst affected areas are Seridó Cabaceiras and São João do Cariri, which stand out with lands that have high risks of desertification. Given this context, appears to Palma (*Opuntia Ficus Indica*. Mill) as an alternative soil remediation, especially when worked properly with the new technology of intensive cultivation, which is to increase the productivity of small farms and even demonstrate the versatility of palm oil, while production activities with the community providing a better living of people residing in areas that suffer with the process of desertification and recurring droughts. The objective of the research was to assess the desertification problem in the city of Juazeirinho-PB, as well as submit to Palma, as a mitigating agent. In this way, the methodology was based on the concepts of landscape and geo ecodynamics as well as several authors working themed Desertification. We used satellite images TM/Landsat-5, for the months of April and October (1999/2009) and May (2010) - the periods are consistent with the dry and rainy months of mesoregião Borborema. Since then, the maps were created Vegetation Index NDVI Normalized Difference-to compare the rates of degradation / desertification over a period of 10 years. During the survey questionnaires were also given to 100 families residing in the rural area and interviewed several researchers who work with the palm. Before this study, the municipality Juazeirinho presented with a new remodel the landscape due to the years of irrational exploitation of natural resources. The results obtained through field work, enabling us to conclude that the consequences generated by desertification in the city of Juazeirinho are serious and need urgent solutions because, due to lack of public policies, the process of desertification may reach the point of being irreversible, causing the population is forced to move to other areas, causing serious social problems in rural and city. In that sense, we sought to demonstrate the use of the potential sites available in the city of Juazeirinho, touching the palm, which has proved highly versatile as a cactus, both for rehabilitation of degraded areas and for the human and animal consumption. The geoprocessing techniques used through the images LANDAST on NDVI were enlightening discussions on the evolution of land degradation. It is necessary to find mechanisms for acquiring knowledge able to sensitize farmers and managers, demonstrating the gains that can be achieved, as the balance in the economic, environmental (physical and social), political and cultural institutions as a new perception about the culture palm.

Keywords: palm, desertification, rehabilitation of degraded areas.

AGRADECIMENTOS
DEDICATÓRIA
LISTA DE SIGLAS
LISTA DE FIGURAS
LISTA DE QUADROS
LISTA DE TABELAS
LISTA DE APÊNDICE
RESUMO
ABSTRACT

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. REFERENCIAL TEÓRICO	22
1.1. Paisagem, geossistemas e ecodinâmica	22
2. SEMIÁRIDO E O BIOMA CAATINGA	26
2.1. Desertificação do global ao local	29
2.2. Processo de desertificação na Paraíba e suas consequências	41
3. Secas na Paraíba e as Políticas públicas para o semiárido	44
4. Histórico e manejo da palma (<i>Opuntia Fincus Indica. Mill</i>)	48
4.1. Experiências de uso da palma na recuperação dos solos degradados.....	50
4.2. A importância da palma para o semiárido	54
5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	62
5.1. Aquisição dos dados	63
5.2. Procedimentos dos Dados.....	64
5.2.1. Metodologia de Geoprocessamento	65
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	68
6.1. Condições fisiográficas de Juazeirinho	68
6.1.2. Aspectos Geológicos e Geomorfológicos	68
6.1.3. Aspectos Climáticos e Hidrológicos	68
6.1.4. Solos e Biodiversidade	74
7. Degradação Ambiental e Sustentabilidade de uso dos Recursos Naturais No Município de Juazeirinho	76
7.1 Formas de uso/ocupação da terra e a degradação.....	76
7.1.2. A Palma como subsidio a sustentabilidade em comunidades rurais semiáridas: Juazeirinho– PB.....	96
7.1.3. A ótica dos diversos pesquisadores que trabalham com a palma: algumas considerações.....	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS	109

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	111
---	------------

INTRODUÇÃO

A desertificação é um processo de degradação das terras que ocorre nas regiões Áridas Semiáridas e Subúmidas secas no mundo inteiro. No Nordeste do Brasil, as condições climáticas e especialmente a intensa evaporação, baixos índices pluviométricos e o uso da terra em meio a falta de políticas públicas agrárias eficientes concorrem para aumentar o risco a de desertificação na região.

Em virtude destes problemas, alguns segmentos das comunidades científicas consideram tais desequilíbrios como sendo causadores do processo de desertificação regional de áreas específicas, podendo estar relacionado ao desaparecimento das espécies da caatinga, fauna e flora. Neste contexto, dos 223 municípios do estado da Paraíba, 121 estão sendo afetados por este fenômeno da desertificação, o que representa 68,01% da área territorial do estado (56.439 km²) atingindo uma população de 1.395.290 habitantes, ou seja, 41,60% da população paraibana (SUDEMA, 2005).

A Paraíba é dividida por quatro mesorregiões: Litoral, Agreste, Borborema e Sertão. Cada uma exibem paisagens com características distintas quantos aos fatores do potencial ecológico (geológico, geomorfológico, climatológico, hidrológico e pedológico) e biológico com a flora e fauna, bem como socioeconômicas e culturais. Estas características que se apresentam de modo heterogêneo e complexo, demandando que estudos sobre desertificação no Estado da Paraíba e as tomadas de decisões devam ter ações adaptadas a cada realidade.

O processo de desertificação alastra-se por todas as terras secas, onde tem sido base de discussões a busca de indicadores a serem trabalhados por estas diversas áreas. No entanto a validação de tais indicadores tem sido alvo de críticas por não atenderem as especificidades de cada região que passa por este fenômeno, bem como pela dissonância de indicadores, propostos o que acaba por dificultar o diagnóstico.

Para utilização de medidas que visem recuperar os espaços que passam pelo processo de desertificação deve-se buscar estratégias em diferentes níveis e escalas, é preciso que o bem estar das pessoas que residem nas áreas atingidas estejam como elemento central.

Atualmente, uma das fortes discussões ambientais está voltada para a necessidade de adequação das atividades agropecuárias do semiárido às suas condições ambientais locais, e por conseguinte a permanência das sociedades humanas no campo. É nesse contexto, que o município de Juazeirinho-PB, inserido na microrregião do Seridó Oriental paraibano, foi

classificado por Vasconcelos Sobrinho (1983), como sendo uma das áreas pilotos para o estudo da desertificação no estado da Paraíba.

A escolha do tema em questão torna-se pertinente, por duas razões que norteiam a pesquisa: a primeira delas envolve discussões ambientais voltadas para a necessidade de adequação das atividades econômicas da região do Semiárido. Suas condições ambientais locais, como também o incentivo à permanência das sociedades humanas no campo. Conhecendo-se, portanto, os problemas de degradação ambiental advindos da desertificação e seus agentes causadores (físicos e humanos), poder-se-á contribuir para que haja um manejo mais adequado para município.

Outro argumento que justifica a escolha do tema é que ainda são insuficientes as informações disponíveis sobre as avaliações gerais da desertificação no município de Juazeirinho-PB. Nesse aspecto, de um lado sistematizam as informações sobre a desertificação. De outro, a palma surge como uma alternativa de recuperação dos solos, e, sobretudo, se trabalhada de modo adequado, com a nova tecnologia de cultivo intensivo, bem como a sua versatilidade enquanto atividade produtiva com a comunidade, possibilitará uma melhor convivência das pessoas que residem nas áreas que passam pelo processo de desertificação e que sofrem com as secas.

Nesse sentido, é de extrema importância que a sociedade discuta as potencialidades do Semiárido e, busquem conhecer melhor o espaço em que estão inseridos.

O município em destaque qual se faz o estudo foi selecionado por pertencer ao Seridó Oriental, estando entre os primeiros estudos realizados pelo ecólogo Vasconcelos Sobrinho (1983) que em sua monografia intitulada, *Núcleos de Desertificação no Polígono das Secas*, apresentam as primeiras idéias sobre os núcleos de desertificação.

O município de Juazeirinho encontra-se na mesorregião da Borborema e na microrregião do Seridó Oriental do estado da Paraíba (Figura 1), situada a 224 km da capital do estado João Pessoa e a 80km da cidade de Campina Grande, as margens da rodovia BR-230. No cinturão latitudinal de 7°10'18"S, encontrando-se a 553m de altitude, com uma área de aproximadamente 463,8km². Possui uma temperatura média entre 20°C e 30°C. (RODRIGUEZ, 2002). A Microrregião do Seridó Oriental Paraibano é composta pelas cidades de Baraúna, Cubati, Frei Martinho, Juazeirinho, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Picuí, Tenório e Seridó ou São Vicente do Seridó.

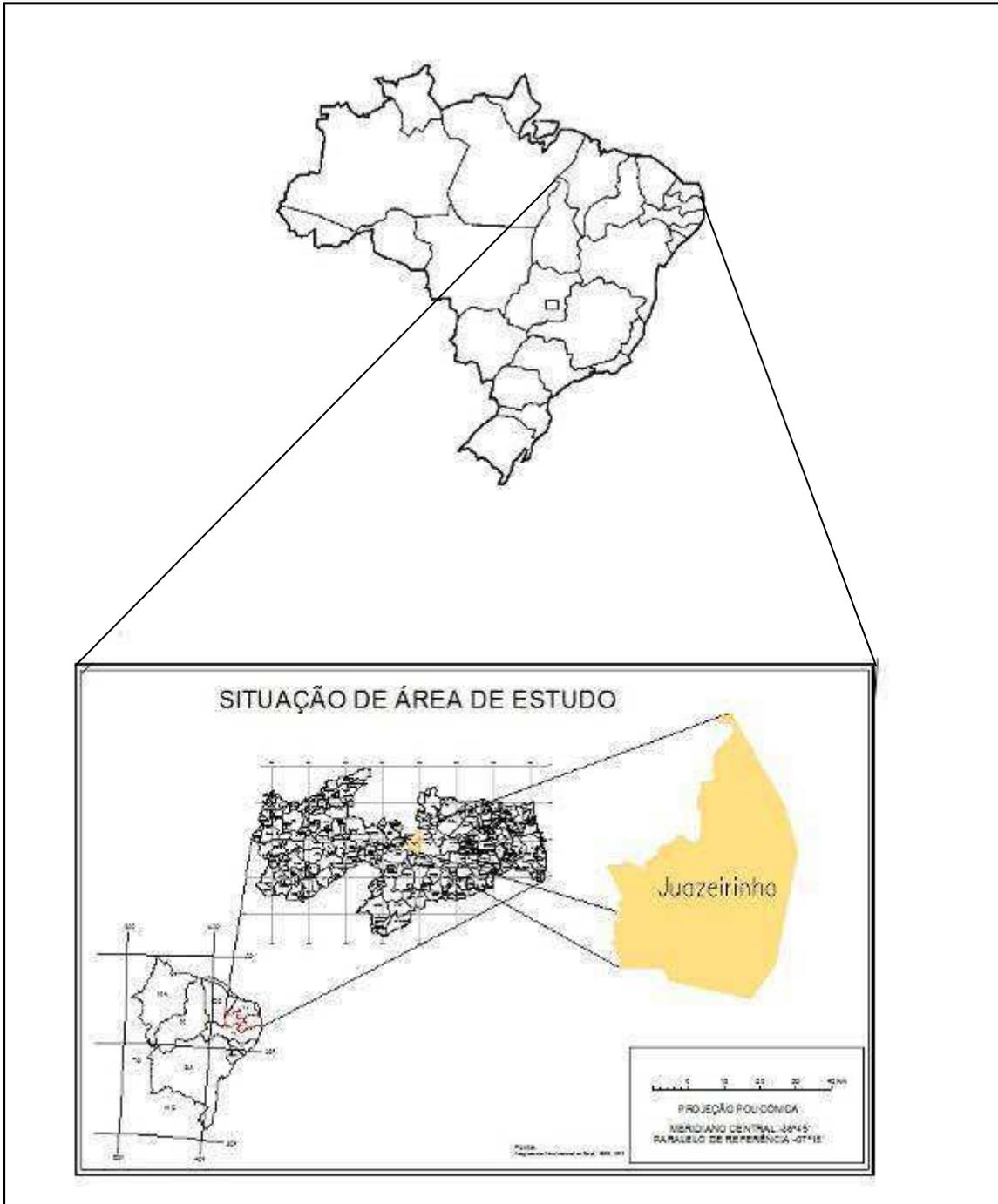


Figura 1. Localização do município de Juazeirinho – PB
Fonte: Adaptado do Atlas Nacional do Brasil, IBGE (1992).

De acordo com o que foi descrito sobre o município de Juazeirinho (IBGE, 2010), a região onde se encontra a atual cidade de Juazeirinho fazia parte das Sesmarias dos Oliveira Ledo, que desbravaram o Cariri e o Sertão paraibano. Ana de Oliveira, irmã de Teodósio de Oliveira Ledo, fixou sua residência na Fazenda "Joazeiro", conforme informações do Sr. Wilson Seixas, que extraiu do livro de Notas nº 8, do Cartório do 1º Ofício da Comarca de Pombal, procuração que lhe facultava o direito de herdeira.

Os Oliveira Ledo já haviam se fixado em território paraibano, vez que, pelo documento acima, Ana de Oliveira, em 1753, estava na região com uma fazenda de gado e casa de moradia. A sua presença foi marcante, existindo ainda hoje uma fazenda que preserva, após mais de dois séculos, o seu nome: "Ana de Oliveira". A fazenda Joazeiro, de propriedade de Henrique Ferreira Barros, um dos fundadores, e uma outra, de Carlos Francisco da Cunha, serviram de marcos iniciais para o povoamento do lugar. Além das poucas propriedades existentes, o resto eram terras devolutas, que, pouco a pouco, foram sendo habitadas por colonos que fixaram residência, trazendo suas famílias, seus hábitos e seus costumes. Inicialmente, formou-se um pouso de tropeiros, onde se abrigavam, em suas idas e vindas, entre o sertão e Campina Grande, tornando-se parada obrigatória. E assim a cidade foi se desenvolvendo.

Nas fazendas da região, prosperava a criação de gado, caprino e ovino, além de ser explorado o cultivo do milho, feijão e algodão. Assim começou a se falar em comercializar o excedente dessa produção, surgindo portanto, a idéia de uma feira local, visto que a feira de Soledade ficava a quatro léguas de distância, o que dificultava o transporte de mercadorias. Incorporando-se a esta iniciativa muitos colonos e proprietários fizeram um requerimento ao Coronel Claudino Alves da Nóbrega, que autorizou a feira. No dia 4 de novembro de 1913, realizou-se a primeira feira que foi um sucesso e prosperou rapidamente. A Vila Joazeiro, já com algumas famílias, passou a ser entreposto de comércio, onde despontavam as transações de gado, algodão e gêneros alimentícios. A primeira missa foi realizada no dia 24 de dezembro de 1914, debaixo de uma árvore, pelo padre José Betânio, o qual lançou uma campanha para a construção da igreja que foi iniciada ainda no mesmo ano adotando como padroeiro São José.

O desenvolvimento aos poucos foi surgindo. Manuel, integrante da família Ferreira Barros, tradicionalmente conhecida por seus investimentos na construção, em 1918, comprou o primeiro ônibus, o qual passou a fazer a linha Juazeiro – Campina Grande, contribuindo assim para a comunicação e integração entre as populações destes municípios. Aos poucos as mudanças foram ocorrendo e as distâncias diminuindo com a instalação do primeiro serviço telégrafo no ano de 1920. Juazeiro entra na era da informação com a edição do primeiro jornal

“Correio de Juazeiro”, no dia 05 de abril de 1931, sob a direção de Paiva Neto que deu sua parcela de contribuição para o crescimento da cidade. No dia 31 de dezembro de 1943, por força do Decreto estadual nº520, é mudado o nome de Juazeiro para Juazeirinho. Os esforços no sentido de conseguir sua independência foram intensos, pois os líderes do distrito sempre buscando o crescimento, não pouparam-se a esta causa e por força da lei nº 1.747 de 25 de julho de 1957, conseguiram a sonhada emancipação política, que tornou o distrito de Juazeirinho, livre do domínio de Soledade.

Os principais produtos agrícolas no município foram por muitas décadas: feijão, arroz, milho, sisal, cana-de-açúcar e o algodão arbóreo e o herbáceo.

No dias atuais a população do município tem como fonte de renda, o comércio, a mineração, a indústrias de cerâmica e caulim, no meio rural a agricultura de subsistência, com maior destaque sobressaem-se as plantações de milho e feijão e em menor proporção o plantio de verduras (alface, coentro, cebola, alho, couve, cebolinha-verde), palma, além das citadas o município destaca-se pela extração de alguns minerais metálicos, tais como: a Cassiterita, a Scheelita, a Tantalita e o Berílio, há também ocorrências de algumas gemas como a Turmalina, Quartzo, Água Marinha. No entanto, o mineral mais explorado é o (caulim),

A densidade demográfica do município de Juazeirinho é de pouco mais de 29.31 hab./km², ocupando uma área total de 468km². Fundamentadas nos indicadores dos demográficos realizados pelo (IBGE, 2010) a população de Juazeirinho, 16.776 habitantes e encontra-se distribuídos da seguinte forma: 8.366 do sexo masculino e do 8.410 sexo feminino. Deste total encontra-se distribuídos 9.124 na zona urbana e 7.652 na zona rural do município.

O município de Juazeirinho foi incluído como sendo parte da área-piloto quatro durante os estudos sobre desertificação realizados por Vasconcelos Sobrinho (1983) e destacou também na Paraíba, os municípios de: São João do Cariri, Serra Branca, Cabaceiras e Camalaú, (PAN-Brasil, 2004).

O estudo sobre degradação/desertificação no município supramencionado pode contribuir para que haja uma reflexão sobre a problemática no local, e ainda alertar os gestores para um manejo mais adequado a partir do paradigma da sustentabilidade, sendo este, um fator importante por se tratar da necessidade de adequação das atividades agropecuárias no espaço em questão.

Nesse cenário, Aziz Ab' Saber, (1977 p.12), nos diz que: “os núcleos de desertificação evoluem em detrimento das áreas circunvizinhas, pois possuem um potencial de degradação muito forte”. O município de Juazeirinho é fronteiro com o Seridó do Rio Grande do Norte, área considerada com sendo um dos núcleos de desertificação do Brasil (PAN-Brasil, 2004 op cit.). Portanto, existe um ambiente propício para que os níveis de degradação das terras se elevem no município de Juazeirinho, se nenhuma providência for realizada.

É preciso destacar que a desertificação não necessariamente tornará um determinado ambiente, em uma área deserta seca, mas o ambiente pode tornar-se impróprio para agricultura e demandar custos, sociais e econômicos. Sendo assim, se há possibilidades para recuperação destas áreas com recursos próprios da Caatinga, em destaque as espécies vegetais como a palma (*Opuntia Fincus Indica*. Mill), porque não trabalhar essa cultura na recuperação das áreas, bem como sua versatilidade com toda a sociedade? O interessante do objeto da pesquisa é que o mesmo é mensurável e tem uma finalidade real de mitigar ações de causa e efeito da desertificação e atingi o social com possibilidade de mudança no padrão de vida das pessoas que residem na área rural.

Por fim, para abordagem de um tema com características tão distintas como é a desertificação é necessário o uso da interdisciplinaridade, que parte do princípio de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional, fazendo-se necessário um aporte teórico das mais diferentes áreas de conhecimento, deixando-se inter-penetrar a esses estudos e aceitando ainda o conhecimento do senso comum ampliado através do diálogo com o conhecimento científico, permitindo enriquecer as discussões relacionadas a relação sociedade-natureza, (FAZENDA, 1993).

Nesta trajetória, os objetivos estão especificados a seguir:

O objetivo geral da pesquisa, foi diagnosticar as áreas susceptíveis a desertificação no município de Juazeirinho-PB.

E como objetivos específicos têm-se os seguintes:

- Identificar as áreas em processo da degradação/desertificação e avaliar as conseqüências para o município de Juazeirinho-PB;
- Caracterizar as condições fisiográficas do município;
- Analisar a palma enquanto agente mitigador do processo de desertificação;
- Demonstrar que o cultivo da palma é uma alternativa real no combate a desertificação, devido a suas possibilidades para sustentabilidade das pequenas propriedades rurais do município.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Paisagem, geossistemas e ecodinâmica

A paisagem apresenta-se como um dos conceitos fundante da ciência geográfica é o resultado da materialização e interação do homem e dos elementos da natureza. A paisagem é diferenciada entre elementos naturais, culturais e invisíveis. Os elementos naturais são aqueles construídos pela natureza, enquanto que os culturais resultam da ação do homem sobre a natureza, criando assim uma remodelagem da paisagem. “A problemática ambiental moderna está ligada à questão cultural e leva em consideração a ação diferenciada do homem na paisagem. Desta forma, a transformação da paisagem pelo homem representa um dos elementos principais na sua formação” (SCHIER, 2003, p.80).

Quanto as ações que alteram o meio ambiente, Vitte et al (2004), considera que o homem ao se estabelecer em um determinado lugar, constrói sua moradia e desempenha atividades que conseqüentemente vai alterar o espaço, agindo e interagindo com diversos elementos presentes no ambiente, no entanto, é preciso entender que as alterações realizadas se façam de forma consciente, buscando conhecer melhor as conseqüências da intervenção antrópica, pois estas intervenções podem causar sérios danos ao meio ambiente.

No recorte espacial onde se fez o presente estudo foi possível visualizar uma paisagem transformada, não apenas pelos fenômenos naturais, mas também pela dinâmica das atividades produtivas, capazes de contribuir com o desequilíbrio observado, a partir da história e da ocupação da paisagem.

Analisando os conceitos da paisagem, geossistemas e ecodinâmica, bem como, da metodologia e os materiais utilizados possibilitaram ter uma dimensão da problemática das áreas susceptíveis a desertificação no município em questão e chegar-se a considerações adequadas sobre o estudo, como também apresentar possibilidades de ações mitigadoras.

Partindo do conceito de geossistemas, que busca promover uma maior integração, entre o meio natural e humano reunindo os fatores de interferência antrópica os quais não se permitem analisá-los como independente, pois é esta relação que dá lugar a história da paisagem. Casseti (2005) considera que a intenção é mostrar que o estudo da paisagem exige um enfoque, do qual se pretende fazer uma avaliação definindo o conjunto dos elementos envolvidos, a escala a ser considerada e a temporalidade na paisagem, levando em conta a configuração social e os processos naturais e humanos. E foi esta abordagem que se fez no espaço em questão.

Quanto à paisagem para Bertrand (1971) é uma determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e humanos, que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução [...] (Bertrand, 1971, p. 141). Resultando numa profunda relação de causa e efeito entre seus elementos, no entanto, muitas vezes não perceptível (TRICART, 1979).

É importante destacar que existe uma diferenciação da paisagem natural e da paisagem cultural. Alguns autores como Sauer (1925), Bertrand (1968), Nassauer (1995), Berque (1998), Wagner e Mikesell, (2003), Coscove e Jackson (2003) de modo geral, consideram que a paisagem natural referem-se aos elementos combinados de terreno tais como: Vegetação; solo; rios e lagos. E sobre paisagem cultural, modificações realizadas pelo homem em quaisquer que seja o espaço. Beriguier (1991):

"[...] a paisagem que vemos hoje não será a que veremos amanhã e nem tão pouco é a que foi vista ontem, pois a paisagem é produzida e reproduzida no decorrer do tempo, através da ação do homem e da sociedade sobre o território, levando em conta que cada ator social tem seu tempo próprio no espaço. Assim, a paisagem é por conseguinte objeto, concreto, material, físico e efetivo e é percebida através dos seus elementos, pelos nossos cinco sentidos, é sentida pelos homens afetivamente e culturalmente". (BERINGUIER, 1991, p. 7).

Nesse sentido, a noção de paisagem se diferencia do senso comum, caracterizada como sendo tudo aquilo que a nossa visão alcança, referindo-se de forma subjetiva sem análise dos elementos constituintes que integram a mesma. Em razão disso, o conceito proposto por Deffontaine (1973, p.6) reforça a idéia de Tricart, ultrapassando o limite apenas da aparência, definindo-a como: “a paisagem é uma porção do espaço perceptível a um observador onde se inscreve uma combinação de fatos visíveis e de ações das quais, num dado momento, só percebemos o resultado global”

Considerando a teoria dos geossistemas, essa mostra, como a paisagem é dinâmica, envolvendo os fatores físicos, biológicos e humanos é a partir deste paradigma que a paisagem pode ser discutida de forma indissociável, como um sistema integrado, buscando analisar todos os fatores.

O geossistema é definido como um conjunto de partes coordenadas, formando um todo complexo ou unitário e deriva da Teoria Geral dos Sistemas de (BERTALANFFY, 1975). Esta tem como idéia central, o desenvolvimento de uma teoria de caráter geral e multidisciplinar. Pois o estudo sistêmico é realizado mediante análise das

partes de um todo, que se relacionam entre si, e assim podem atingir um determinado objetivo. Deste modo, o todo está relacionado com a dinâmica que envolve e conecta as partes, sendo assim, os estudos de cada parte torna-se importante na configuração geral levando em consideração que estas devam ser entendidas dentro do contexto do todo, pois os problemas ambientais não podem ser compreendidos isoladamente.

Nesse propósito, o potencial ecológico, a exploração biológica e as atividades humanas mantêm uma inter-relação em um geossistema. “Na criação e modificação da paisagem de um ambiente, em uma determinada escala de tempo e espaço, os fatores climáticos condicionaram um sistema hidrológico, que terá ação modeladora na geomorfologia, criando um ambiente com condições pedológicas adequadas para aparecimento de vegetação, e logicamente servirá de abrigo à fauna” Rodrigues (2001, p. 71) (Figura 2).

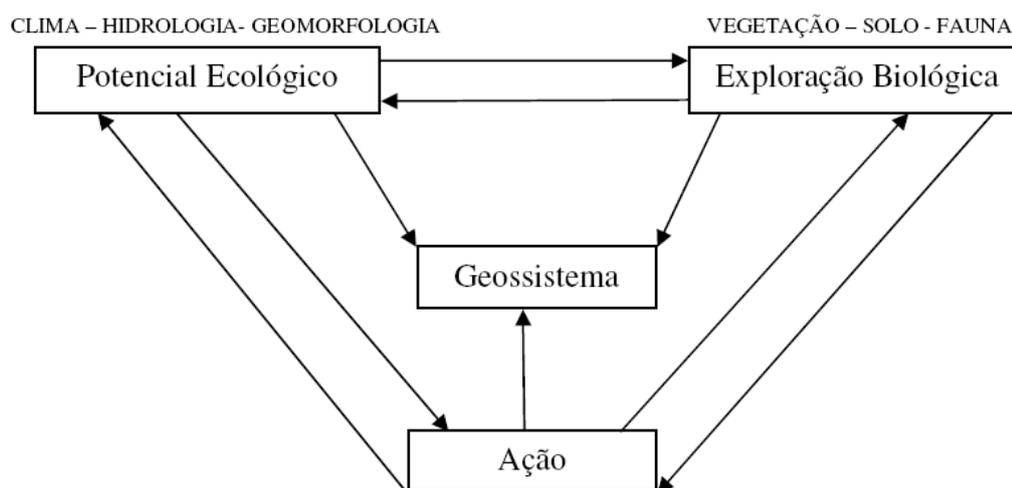


Figura. 2: Esboço geossistêmico.
Fonte: Bertrand (1971, p.13).

Neste esboço é possível observar que dentro de um geossistema, os agentes modeladores descritos acontecem em vários sentidos (BERTRAND, 1971).

Porém, as perturbações causadas pela ação humana fazem com que a sincronia e estabilidade do meio ambiente sejam alteradas e nesse sentido, o esboço geossistêmico, apresentado é muito difícil de acontecer por certo período sendo necessária a compressão das relações sociedade-natureza, para o entendimento das possíveis alterações.

Ao se trabalhar com o geossistemas se faz necessário trabalhar com a noção de escala que requer mapeamentos, como também, considerações sobre o tempo, pois nele encontram-se as heranças de ordem pedológica e geomorfológica. Nesse ínterim a paisagem está

relacionada à junção dos elementos físicos, biológicos e humanos e por esta dinâmica de relações é possível encontrar diversas formas de paisagens, podendo estas, representarem diferentes estágios de evolução num geossistema.

Considerando a teoria da ecodinâmica de Tricart (1977, p.32) “o conceito de unidades ecodinâmicas é integrado no conceito de ecossistemas. Baseia-se no instrumento lógico de sistema e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e fluxo de energia/matéria no meio ambiente”. Nos seus estudos, Tricart (1977 op. cit) propôs analisar os ambientes classificando-os como, meios estáveis, meios integrados e meios instáveis. Esta ótica permite identificar quais serão as modificações provocadas pelos diferentes agentes inseridos no ambiente. Nesse sentido, de forma geral a relação da perda e formação dos solos podem ser identificados a partir de três meios ecodinâmicos, que são eles:

- *Meios estáveis* – Os processos mecânicos atuam de modo lento, de forma que apenas medidas precisas podem colocá-los em evidência e a constância dessa longa evolução resulta de combinações de fatores tempo.
- *Meios de transição ou intergrades* – Representam uma transição entre os meios estáveis e os meios instáveis e o que caracteriza esses meios é a interferência permanente de morfogênese e pedogênese, exercendo-se de maneira concorrente sobre um mesmo espaço. Percebida de forma peculiar pelo processo da ablação superficial do solo em que o efeito de escoamento superficial retira a parte superior do perfil pedológico.
- *Meios instáveis ou fortemente instáveis* – A morfogênese é o elemento predominante da dinâmica natural e fator determinante do sistema natural, o qual outros elementos estão subordinados.

Assim, o referido autor identifica as complexas interações e avalia os condicionantes morfodinâmicos na formação dos solos e os processos modificadores do relevo. Nesse sentido, através de tais discussões, bem como todos os elementos a serem destacados no referido trabalho, foi possível identificar as áreas em processo de desertificação.

Para o entendimento do fenômeno desertificação é necessário compreender onde e como ocorre este processo. Nesse ínterim, no tópico a seguir serão apresentadas considerações do espaço em questão.

2. SEMIÁRIDO E O BIOMA CAATINGA

O Semiárido está situado próximo a linha do Equador com altas temperaturas durante o ano todo, ventos fortes e baixa umidade do ar. É nesse ambiente, que Paraíba tem 86,6% do seu território na área semiárida e por isso sofre com a irregularidade temporal e espacial da precipitação, o que gera desajuste sócio econômicos na região. Segundo Malvezzi, (2007):

É o Semi-Árido mais chuvoso do planeta: a pluviosidade é, em média, 750 mm/ano (variando, dentro da região, de 250 mm/ano a 800 mm/ano). É também o mais populoso, e em nenhum outro as condições de vida são tão precárias como aqui. O subsolo é formado em 70% por rochas cristalinas, rasas, o que dificulta a formação de mananciais perenes e a potabilidade da água, normalmente salinizada. O grande problema é que a chuva que cai é menor do que a água que evapora. No Semi-Árido brasileiro, a evaporação é de 3.000 mm/ano, três vezes maior do que a precipitação. Logo, o jeito de agasalhar a água de chuva é fundamental para aproveitá-la (MALVEZZI, 2007 p.10).

A área que corresponde ao semiárido é caracterizada por uma vegetação arbóreo-arbustiva adaptada ao clima da região apresentando muitos espinhos que possibilitam manter a umidade das plantas. Desta maneira, estão presentes muitas cactáceas e bromeliáceas em meio às variações fisionômicas e florísticas das caatingas.

As caatingas respondem por uma unidade fitogeográfica endêmica que ocorre no Nordeste. Ocupam cerca de 12,14% do Território nacional, abrangendo em parte o território nordestino, mais a porção norte de Minas Gerais. Por conta da importância de dados geobotânicos, esse domínio fitoecológico é referenciado como um ícone regional. Infelizmente, assim como o cerrado, entretanto, apresentam grandes problemas de decapamento vegetal. Quando comparados com a Mata Atlântica e a Amazônia, por exemplo, chegam a amargar preconceitos, sendo considerada como de baixa biodiversidade e com poucas prioridades de conservação e manejo para sua valorização (NASCIMENTO et. al. 2007 p.127).

Por muito tempo, dominou-se a idéia de que o bioma da caatinga era apenas um, que se estendia por grande parte do Nordeste chegando até alguns trechos de estado de Minas Gerais. Ainda, esse pensamento era associado a um bioma pobre, sem utilidade. No entanto com as contribuições de vários estudiosos, onde se destaca Engler (1951), o mesmo fez um mapeamento das diversas Caatingas, contidas no mesmo bioma, no estado de Pernambuco e agrupou em: Caatinga Seca e Agrupada, Caatinga seca e Esparsa, Caatinga Arbustiva Densa, Caatingas das Serras e Caatingas do chapadão do Moxotó.

Através destes estudos preliminares, apresentados por Engler, a Caatinga tem atingido novos patamares. Esta tem sido tratada, como uma das formações mais dinâmicas do

Brasil, variando bastante de acordo com a região onde se apresentam. Podendo se comportar de formas variadas devido as condições de altitude, clima, relevo e solo e dividido-se ainda, em dois grandes grupos, as de caráter hiperxerófilo e hipoxerófilo. Quanto a fisionomia, o porte das plantas são dependentes da fertilidade e da disponibilidade hídrica dos solos.

Alterações nas caatingas tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente como consequência da pecuária bovina, associada à práticas agrícolas rudimentares. Ao longo do tempo, outras formas de uso da terra foram sendo adotada, como diversificação da agricultura e da pecuária, aumento da extração de lenha para produção de carvão, a caça, dentre outras, (FALCONE, 2004). Devido ao caráter sistemático dessas atividades, associado ao recrudescimento nas últimas décadas, o bioma caatinga tem sido destruído ou seriamente descaracterizado. Para Malvezzi, existem pelo menos três níveis:

O primeiro é arbóreo, com uma altura variada de oito a doze metros, árvores de ótimo porte; o segundo é arbustivo, com uma altura de dois a cinco metros; o terceiro é herbáceo, com menos de dois metros. É uma vegetação que se adaptou ao seu clima, (MALVEZZI, 2007, p. 57).

Destaca-se a fauna de vertebrados da caatinga com 148 espécies de mamíferos registrados, das quais 10 são endêmicas e 10 estão ameaçadas de extinção. Podemos encontrar um pouco mais de 348 espécies de aves, das quais 15 são endêmicas e 20 ameaçadas de extinção. Em relação aos répteis e anfíbios, 154 espécies foram registradas, das quais 15% são endêmicas. Ainda são registrados 185 tipos de peixes, onde 57,3% são de espécies endêmicas (FALCONE, op cit. 2004 p.27).

Dentre as matérias primas industriais podemos citar a cera de carnaúba (*Copernicia prunifera*), o óleo de oiticica (*Licania rígida*), a borracha de maniçoba (*Manihot glaziovii*), a fibra do algodão de mocó (*Gossypium hirsutum*), fibra de caroá (*Neoglaziovia variegata*), a castanha de caju (*Anacardium occidentale*) destacam-se ainda outras espécies vegetais como (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Willd. Poiret.), (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.), mufumbo (*Combretum leprosum*. Mart.), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul), angico (*Anadenanthera columbrina* Vell. Brenan), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), a baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), o joazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.), Há também uma grande diversidade de cactos como a coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* Br. Et Rose), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter), macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. Ex Schult.), mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), palmatória (*Opuntia inamoena* K. Schum) e xique-xique (*Pilosocereus gounellei* Weber Byl. Et Rowl.) que servem para alimentação do gado após a queima e remoção dos espinhos,

também é utilizado para forragem o capim – búfel (*Cenchrus ciliaris* L.), algaroba (*Prosopis juliflora*) e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill).

Quanto às frutíferas nativas, Cunha (1957) dizia que o umbuzeiro era a “árvore sagrada do sertão”, por fornecer frutos de elevado potencial alimentício no período da chuva e batatas radiculares, ricas em vitaminas e sais minerais e energia, na estação seca. Castro (1947), já observará que o sumo da batata do umbuzeiro era usado pelas populações locais como fonte de vitamina C no sertão. Ainda é possível citar como frutíferas, a quixabeira (*Bumelia sartorum*), o trapiá (*Crataeva tapia*), a ameixa (*Ximenia americana*) e a pitomba (*Eugenia luschnthiana*).

As espécies vegetais acima citadas destacam-se pelo seu porte arbóreo baixo ou arbóreo arbustivo, apresentando, em alguns trechos, uma densidade alta, porém na maior parte da área a vegetação original já foi devastada a partir das atividades sócio-econômicas.

Conforme discutido, a caatinga ostenta padrões fisionômicos e florísticos variados e abriga uma das maiores biodiversidades de fauna e flora, muitas ainda não catalogadas. Onde o desmatamento indiscriminado da caatinga e a retirada da vegetação nativa impossibilitam a catalogação das espécies.

Durante o período normal de estiagem, a vegetação da caatinga fica seca, adquire uma aparência parda dando a impressão que está “morta”, daí o nome caatinga, expressão indígena que quer dizer “mata branca”. Mas, bastam poucos índices pluviométricos para que a mesma se apresente com uma nova morfologia, de aparência esverdeada cor da vida e da esperança de todos que habitam esse ambiente.

No ano de 2008 novas delimitações foram dadas ao Semiárido nordestino. Relativamente às grandes unidades geossistêmicas, redimensionamento do tamanho do Semiárido, bem como do número de municípios: a área semiárida definida por essa metodologia compreende 388 municípios totalmente inseridos e 921 parcialmente contemplados. Os Estados que detêm maior percentual de área no semiárido são: Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, com 86,8%, 93,4% e 86,6%, respectivamente (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008).

O Semiárido apresenta extensas áreas salinas, devido às altas taxas de evaporação que ocorrem na área, a prática inadequada de irrigação e à baixa dissolução das rochas matrizes contribuem para tal fato.

Nos solos desmatados e erodidos é comum a ocorrência de uma crosta impermeável que dificulta a infiltração da água e facilita o escoamento superficial e a erosão. Nesse cenário, Mendes (1997) nos lembra que metade das terras do Nordeste tem sua origem

sedimentar de origem calcária e arenítica, muito permeável e a outra metade do nordeste corresponde ao escudo cristalino, onde se insere o estado da Paraíba geralmente apresentam solos rasos e pedregosos e com baixo potencial de armazenamento de água. Os solos cristalinos apresentam elevada saturação de bases e os principais tipos de solos são os luvisolos, neossolos, vertissolos e planossolos.

Para Mendes (1997, p.33) “a região semiárida do Nordeste está delimitada externamente pela isoietas de 800mm anuais. No seu interior, raras são as precipitações acima de 800mm e abaixo de 400mm por ano”. Contudo, existem muitas particularidades devido aos vários mesoclimas pertencentes ao semiárido, que devem ser analisados para que não haja interpretações equivocadas por estudar a região do Nordeste do Brasil muitas vezes de forma homogênea.

2.1 Desertificação do global ao local

De acordo Melo e Rodriguez (2004) o conceito de desertificação advém de duas palavras latinas: “desertum” adjunto participio do passado do verbo “deserere” (desertar, deixar, abandonar), significando abandonado, desabitado, inculto, selvagem; e “desertus” substantivo que quer dizer solidão, desolação área vazia, mais o sufixo verbal “ficação”, da língua portuguesa, proveniente da forma passiva do verbo latino “ficare”(ficari), ação de fazer ser feito, ser produzido.

Historicamente, no Brasil estudos sobre desertificação já havia sido mencionado por Euclides da Cunha em 1901, em dois ensaios intitulados “Fazedores de Desertos” e “Entre Ruínas”. À esse respeito Melo e Rodrigues nos diz que: Neles, são descritos pilhas de lenhas amontoadas ao longo da estrada de ferro provenientes da mata atlântica e as encostas laceradas pela erosão, nas terras antes ocupadas pelas plantações de café e que haviam sido abandonadas. (MELO e RODRIGUEZ, op.cit. 2004 p.65)

O termo foi criado em 1927, pelo cientista francês Louis Lavauden e posteriormente popularizado por André Aubreville, engenheiro florestal francês e a ele coube o uso do termo pela primeira vez no final dos anos de 1940 após experiências sobre degradação ambiental no centro-oeste americano, mas tarde em 1949 percebeu que a degradação estava se prolongando para o norte, das zonas mais áridas do Saara para as regiões Semiáridas e Suúmidas do norte da África (PÁDUA et al, 2001).

Os estudos relacionados a desertificação iniciaram durante os anos 30, quando uma série de tempestades de areia ocorreu no meio oeste dos EUA, passando pelos estados de Oklahoma, Kansas, Novo México e Colorado e cobrindo cidades inteiras. O desastre, que

apelidou a região de “Dust Bowl” (“Prato de poeira”), esta forçou a migração de milhares de pessoas para outros estados, trazendo, também, problemas sócio-econômicos como o desemprego e a pressão sobre a infra-estrutura das cidades. Aliás, este é um dos vários problemas causados pelo processo de desertificação, (IICA, 2007).

As perdas econômicas anuais devido ao processo de desertificação chegam a 4 bilhões de dólares no mundo todo e 100 milhões de dólares só no Brasil. O problema se agrava ainda mais pelo fato de a maior parte das regiões atingidas pelo processo de desertificação ser de regiões pobres em países subdesenvolvidos, como por exemplo, a África onde em meados da década de 70, 500 mil pessoas morreram de fome na região conhecida como Sahel devido a processos de desertificação. (IICA, op cit).

Quando se fala em desertificação é necessário que se faça a diferenciação entre seca, desertificação, desertização e arenização. Tendo em vista, que de forma perceptível as diferentes transformações ocorridas no espaço e no tempo, se tornam uma só aos menos esclarecidos sobre o assunto, causando muitas vezes interpretações equivocadas o que leva a banalização dos estudos sobre desertificação dificultando ainda mais o seu entendimento.

Sendo assim, cabe aqui uma breve explicação sobre os diferentes termos. A seca é fenômeno natural causada por uma situação climática em que há estiagem de precipitação durante um determinado período, causam sérios prejuízos à agricultura e a população que residem nesses locais.

A região está localizada numa área onde a evaporação é maior que a precipitação e a pluviosidade ocorre de forma irregular, por receber pouca influência de massas de ar úmidas e frias vindas do sul. Sousa (2001) comenta que:

Os períodos de duração das secas e enchentes, no Nordeste do Brasil, vão depender do período de atuação, duração, intensidade e cobertura do ENOS e do Dipolo do Atlântico. O Dipolo do Atlântico é uma mudança anômala na temperatura da água do mar no Oceano Atlântico Tropical. Este fenômeno muda a circulação meridional da atmosfera (Hadley) e inibe ou aumenta a formação de nuvens sobre o Nordeste do Brasil e alguns países da África, diminuindo ou aumentando a precipitação (SOUSA, 2001 p.48).

As secas, também causam sérios prejuízos econômicos e sociais, contudo ela é um fenômeno mais antigo e mais visível do que a desertificação, pois esta pode ocorrer durante lapsos de tempo relativamente grandes (10 ou mais anos), enquanto a seca é um evento marcado claramente no tempo, isso faz com que as perdas de produtividade e da produção sejam atribuídas às secas, muito mais visíveis do que a desertificação. Em muitos casos o processo de desertificação não alcançará a condição de deserto, mas a infertilidade dos solos,

o que pode dificultar sua visualização, falta de acompanhamento de campo do comportamento da produtividade, erosão entre outros, UNESCO (2001).

A desertificação de acordo com a Agenda 21 é definida pela a Convenção das Nações de Combate a Desertificação (CNUCD-MMA) do ano de 1998, do seguinte modo: é “a degradação da terra nas Zonas Áridas, Semi-áridas e Sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas”. Reconhecendo o que diz Mainguet (1992, p.425):

A desertificação é revelada pela seca, que se deve às atividades humanas quando a capacidade de carga das terras é ultrapassada; ela procede de mecanismos naturais que são acelerados ou induzidos pelo homem e se manifesta através da degradação da vegetação e dos solos e provoca na escala humana de uma geração, (25-30 anos), uma diminuição ou destruição irreversível do potencial biológico das terras e de sua capacidade de sustentar suas populações (MAINGUET, 1992 p.425).

De acordo com Araújo, (2007), o conceito de desertificação, ainda tem alguns aspectos inoportunos.

Ele não fornece informações sobre a natureza da degradação, nem sobre a natureza das ações corretivas possíveis expressando mal o problema: O conceito de deserto que se expande e dunas de areia que avançam se tornou a imagem dominante aos olhos do público, em vez de (...) problemas menos visíveis e muito mais sérios. (ARAÚJO, 2007, p.27).

A respeito da desertização, para Suertegary (2006), é um processo natural de biomas desérticos, que independe da ação antrópica sendo ecologicamente um fato acabado. Apesar de muitos confundirem os processos que ocorrem no sul do Brasil com desertificação o que ocorre naquele espaço são areias, conforme retrata a estudiosa:

O que ocorre são areiais que já haviam sido registrados que coincidem ou antecedem à ocupação portuguesa na área em (1910). Esse fato, associado a análise da formação da paisagem natural regional, nos levou a compreensão da gênese deste fenômeno como natural ainda que sua intensificação (...), possa ser decorrente de ocupação e trabalho na terra pela sociedade local. Em razão disto pode ser entendida como: retrabalhamento de depósitos areníticos (pouco consolidados) ou arenosos (não consolidados) que promove uma de fixação de vegetação devido a constante mobilidade de sedimentos (SUERTEGARY, 2006 p. 254).

Portanto, é endossada aqui a tese de que a desertificação só ocorre no Nordeste Seco e em suas áreas de entorno. Nada obstante, a desertificação é uma questão ambiental preocupante, pois segundo relato de alguns estudiosos este fenômeno ocorre em 100 países que chegam a afetar, 900 milhões de habitantes nas regiões onde ocorre este fenômeno e cerca

de 25 milhões no Semiárido nordestino gerando graves conseqüências e impactos sociais (SOUSA, 2007).

Conti (1998, p.66) adota duas concepções de desertificação: a climática e a ecológica. Segundo este autor, a desertificação climática é causada por fatores naturais, ou seja, corresponde à “redução progressiva das chuvas, determinada por causas naturais, como, por exemplo, alterações na atividade solar, mudança na temperatura de águas oceânicas, fenômenos geológicos, etc”, enquanto que a desertificação ecológica ou humana,

“ocorre quando os ecossistemas perdem sua capacidade de regeneração, verificando-se a rarefação da fauna e a redução da superfície coberta pela vegetação, seguida do empobrecimento dos solos e da salinização. A ação do homem quase sempre está na origem dessa modalidade de desertificação através da retirada predatória - e em grande escala - dos recursos, daí porque é também chamada de desertificação antrópica” (CONTI, 1998 p.67).

No entanto, a discussão da desertificação através de ciclos climáticos é reducionista, mesmo porque no Nordeste do Brasil a interferência humana é muito evidente, portanto é entendido que as causas referentes a desertificação, estão relacionada a segunda concepção adotada por Conti, a ecológica.

Diante dos estudos sobre desertificação realizados por (Conti, op cit. 1998) na região do Nordeste do Brasil, o referido autor destaca que não há nenhum lugar em que o processo seja irreversível. “A ação antrópica e os mecanismos naturais podem atuar de forma solidária e intercambiar influências. Contudo, a degradação que se manifesta nessa região e em outras do território brasileiro não conduz necessariamente a um processo sem retorno” (Conti, 1998 op cit. p.73). Em contraposição ao que nos coloca Conti, o autor Ab’Sáber (1977) concebe como “processos parciais de desertificação, todos os fatos pontuais ou aureolares, suficientemente radicais para criar degradações irreversíveis da paisagem e dos tecidos ecológicos naturais”. Enquanto que Mainguet (1999) diz que, a regeneração de certas áreas atingidas são razoáveis mediante não ter atingido a irreversibilidade e que a sociedade disponha de meios técnicos e financeiros para recuperá-las. Para Sampaio et. al (2002, p. 26) “a desertificação é um processo dinâmico, com uma cadeia de eventos freqüentemente fechada em ciclos viciosos. Assim, alguns eventos podem ser a causa inicial do processo, mas dão lugar a conseqüências que podem retroalimentar as causas originais”.

Dentre os elementos presentes é possível perceber as várias posições defendidas pelos diferentes estudiosos que se propõe a estudar com a temática desertificação.

Todas estas questões convergem para acentuar as dificuldades de entendimento e visualização da desertificação, por ainda estarem cristalizados na mente das pessoas a idéia de

deserto, dessa forma a desertificação “corre” o risco de só ser entendida quando não houver forma alguma de reversão.

Em suma, a degradação dos solos conduz a uma diminuição significativa de sua capacidade produtiva e as atividades humanas como práticas agrícolas inadequadas, rotação incorreta das culturas e práticas deficientes de conservação entre outras, tem levado em curto prazo a grande produtividade fazendo com que o solo chegue à exaustão, cujas conseqüências ambientais não têm sido entendidas suficientemente.

Nesse sentido, Matallo Junior (2001 p.34) indica cinco pontos de dificuldades para identificar uma metodologia sobre a desertificação, a saber: amplitude conceitual do tema, ausência de métodos de estudo universalmente aceitos, ausência de métodos confiáveis para identificar a desertificação, falta da clareza empírica das diferenças entre desertificação e seca e a falta de uma metodologia de avaliação econômica, pois ainda se segue avaliações de 25 anos atrás. Ainda segundo Matallo Junior (op cit 2001). Após vários encontros em diferentes países discutindo sobre os indicadores da desertificação e com base nessa necessidade, foi organizada uma reunião, ocorrida na cidade de São Paulo dias 27 e 28 de maio de 1994, que contou com a participação de representantes de diferentes instituições da Argentina, Brasil, Chile, Bolívia e Peru.

As discussões resultaram na formulação de um programa de trabalho com o Seguinte enfoque:

1. Definição de uma metodologia de indicadores de estudo da desertificação a ser desenvolvida em conjunto nos 5 países (coordenada pela equipe presente na reunião);
2. Teste e validação da metodologia em áreas-piloto;
3. Treinamento de equipes em cada um dos países, para operar com a metodologia;
4. Realização de estudos e monitoramento da desertificação em cada um dos países.

O referido autor destaca que, foi elaborada uma proposta "mínima" voltada à realidade dos países que participaram do encontro e foram divididos em dois grupos: Indicadores de Situação e Indicadores de Desertificação.

Nos indicadores de situação, foram incluídas a variáveis climáticas (precipitação, insolação e evapotranspiração), as sociais (estrutura de idades, taxa de mortalidade infantil e nível educacional), as econômicas (renda percapita) e outros (uso do solo agrícola). Já nos indicadores de desertificação – que identificaram o fenômeno em nível ambiental -, foram incorporadas as variáveis biológicas (cobertura vegetal e espécies indicadoras), as físicas

(índice de erosão e a redução da disponibilidade hídrica), os indicadores agrícolas (rendimento dos cultivos e rendimento da pecuária) e outros (densidade demográfica).

É necessário que os estudiosos que se propõem trabalhar com desertificação entendam cada processo que envolve o ambiente que se pretende trabalhar, pois não se deve mascarar o processo de desertificação pelos fatores apenas sociais, tendo em vista, que o autor nos faz refletir quando diz que: áreas em processo de desertificação podem coexistir tanto com indicadores que apresentem bons quanto maus resultados (significa dizer que existem situações onde existem péssimos indicadores sociais e não existe processo de desertificação e a situação inversa também é verdadeira, áreas onde existem bons indicadores sociais e desertificação) Matallo Junior (2001).

Os parâmetros para determinar os índices de aridez foram calculados por Brito (2000) que determinou equações empíricas para o nordeste (Quadro 1).

Quadro 1. Índice de Aridez das Classes Climáticas

Classes Climáticas	Índice de Aridez
Hiper-árido	< 0,03
Árido	0,03 - 0,20
Semi-árido	0,21 - 0,50
Sub-úmido seco	0,51 - 0,65
Sub-úmido e úmido	> 0,65

Fonte: Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD, 2007.

As áreas brasileiras susceptíveis à desertificação (Figura 3) foram determinadas seguindo os pressupostos norteadores da Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação - UNCCD, que propõem a adoção do índice de aridez, com base na classificação climática de Thorntwaite (1941).

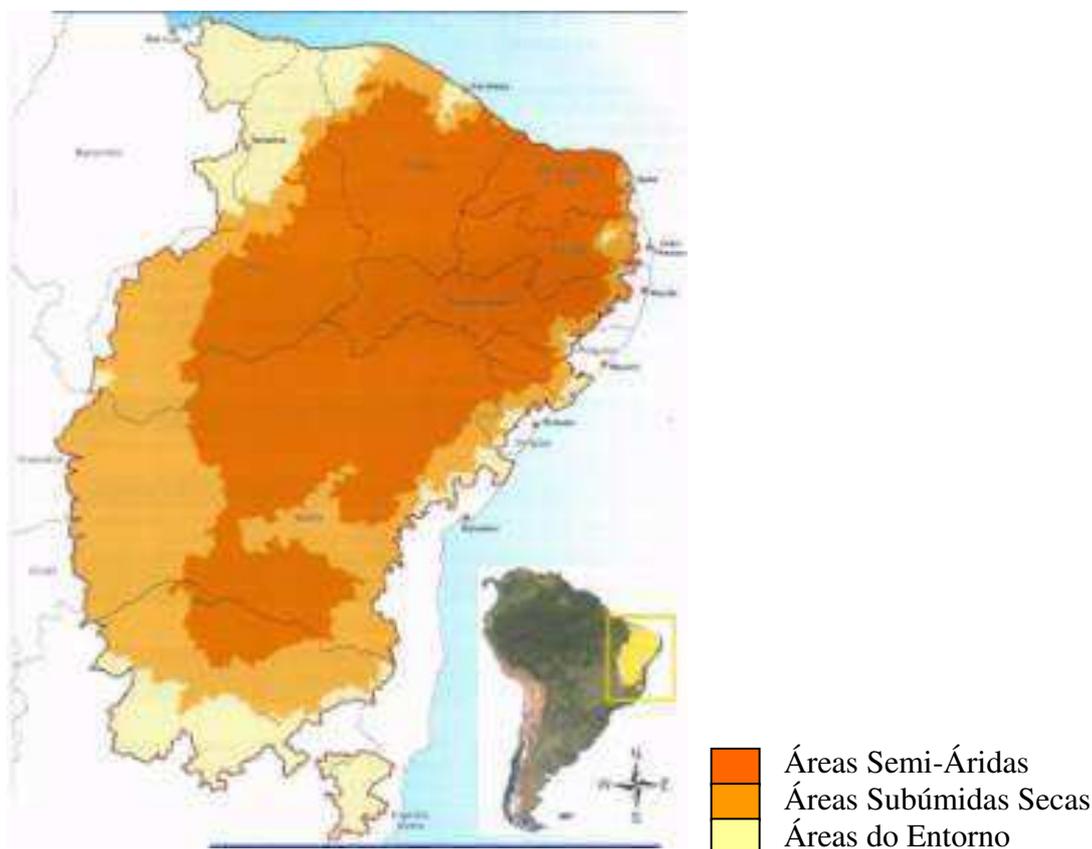


Figura 3. Mapa de localização das áreas susceptíveis à desertificação no Brasil.
Fonte: Adaptado do Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD, 2007.

Dentre as regiões climáticas de abrangência da UNCCD (áridas, semiáridas e subúmidas secas), o Brasil não possui áreas com clima árido. Além dessas classes, decidiu-se agregar uma terceira categoria às Áreas Susceptíveis a Desertificação - ASD, áreas de entorno das áreas Semiáridas e Subúmidas secas (Figura 3). A razão por serem incluídas justifica-se pelo fato de apresentarem características comuns às áreas Semiáridas e Subúmidas secas e por existir elevadas ocorrências de secas e enclaves da vegetação típica do Semiárido brasileiro, a caatinga.

De acordo com Mattalo Junior (2001), o professor Vasconcelos Sobrinho (1983) tem sido considerado um pioneiro nos estudos sobre a desertificação no Brasil.

Sua trajetória teve início com a publicação, em 1971, da monografia intitulada **Núcleos de Desertificação no Polígono das Secas**, onde apresenta as primeiras idéias sobre os núcleos de desertificação. A formulação da categoria de "núcleos de desertificação" foi um dos artifícios usados pelo autor, com vistas a permitir melhor aproximação com o fenômeno, ou seja, para permitir uma abordagem em nível local. [...] passíveis de serem estudadas como "áreas-piloto" é o fato de que tais núcleos se constituem no "efeito máximo do processo de degradação e seu indicador mais importante". Assim os "núcleos de desertificação" devem ser considerados como as "unidades mínimas" a partir das quais os estudos devem ser conduzidos. A aplicação desses conceitos à realidade do Nordeste indicou 6 áreas como sendo núcleos de desertificação (áreas piloto). São elas:

1. Área-Piloto 1: Piauí, municípios de Gilbués, Simplício Mendes, Cristino Castro, Ribeiro Gonçalves, Corrente e municípios vizinhos;
2. Área-Piloto 2: Ceará, municípios de Tauá, Arneiroz, Mombaça, Aiuaba, Catarina, Saboeiro, Irauçuba e municípios vizinhos;
3. Área-Piloto 3: Rio Grande do Norte, municípios de Currais Novos, Acari, Parelhas, Equador, Cranaúba dos Dantas, Jardim do Seridó e municípios vizinhos;
4. **Área-Piloto 4: Paraíba, municípios de Juazeirinho**, São João do Cariri, Serra Branca, Cabaceiras e Camalaú.
5. Área-Piloto 5: Pernambuco, municípios de Salgueiro, Parnamirim, Cabrobó, Itacuruba, Belém do São Francisco, Petrolina, Afrânio, Ouricuri, Araripina e municípios vizinhos;
6. Área-Piloto 6: Bahia, municípios de Uauá, Macuré, Chorrochó, Abaré, Rodelas, Curaçá, Glória, Jeremoabo, Juazeiro e municípios vizinhos (MATTALO JUNIOR, 2001, p. 50, grifo nosso).

Os indicadores foram distribuídos entre categorias físicas, biológicas, agropecuárias e socioeconômicas. O estudo de Vasconcelos Sobrinho pode ser considerado como um marco, por ter sido a primeira tentativa de oferecer, de forma consistente, indicadores para a identificação e estudo de áreas que passam pelo processo de desertificação. Segundo Mattalo Junior (op. cit, 2001), o estudo feito por Vasconcelos Sobrinho (1983) não teve êxito pela dificuldade da aplicabilidade dos indicadores, pois teria que haver uma equipe multidisciplinar especializada, disponibilidade de dados, forte trabalho de campo para geração de dados primários, requisitos difíceis de serem conseguidos.

Considerando os resultados apresentados na conferência das partes, no ano de 2007 na Espanha, na cidade de Madri, que segundo estimativas do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA), a desertificação afeta atualmente de 25 % a 30 % da superfície terrestre mundial, e que estão em risco 1.200 a 2.000 milhões de pessoas em pelo menos 100 países e que as perdas econômicas resultantes da perda de produtividade foram calculadas em

42 milhões de dólares em 1992 (64 milhões a preços de 2006), ainda que o índice global de desertificação esteja aumentando, de acordo com as COPs realizadas anualmente (Quadro 2), levando as populações dessas áreas a situações de pobreza, de migração forçada e conflitos, por todos estes condicionantes é de fundamental importância que se encontrem mecanismos, que possam diminuir os efeitos causados pela desertificação de forma eficaz e permanente.

No (Quadro 2) estão apresentadas todas as conferências realizadas para tratar das questões relacionadas a desertificação no mundo.

Quadro 2. Conferências das partes desde 1997 a 2009.

CONFERÊNCIAS DAS PARTES - COPs	LOCAL, DATA E PERÍODO
COP 1: Atenção às questões burocráticas e financeiras relativas ao funcionamento da CCD. Estabeleceu as normas de funcionamento das COP's e regulamentou as funções do Mecanismo Mundial, responsável pelo financiamento da Convenção.	Roma, Itália, setembro de 1997.
COP 2: priorizou-se diferentes aspectos técnicos, como indicadores de Desertificação; saber tradicional; rede de informações. Realização da primeira reunião de Parlamento sobre Desertificação.	Dakar, Senegal, novembro de 1998.
COP3: elaboração de metas de médio prazo a serem cumpridas pela CCD e definição de formas de operação e atividades de mecanismo mundial. Elaboração da “Declaração do Semiárido”, durante a COP 3, por meio de um Fórum paralelo promovido pela sociedade civil. Consolidação da ASA – Articulação no Semi-árido Brasileiro, maior organização da sociedade civil brasileira para a convivência com o semi-árido.	Recife, Brasil, novembro de 1999.
COP 4: adoção de um anexo relativo a adesão de países da Europa Central e Oriental, prevendo que no decênio 2001-2010 o potencial de execução das atividades de Combate à Desertificação e mitigação dos efeitos da seca.	Bonn Alemanha, dezembro de 2000.
COP 5: destaque ao Comitê de Ciência e Tecnologia que definiu os parâmetros e índices para os sistemas de alerta de Combate à Desertificação. Estabelecimento de um Grupo de Especialistas para apoiar o exame técnico das questões relativas a Desertificação e criação do Comitê de Revisão da Aplicação da Convenção (CRIC).	Genebra, Suíça, outubro de 2001.
COP 6: definição do GEF como mecanismo financeiro da Convenção. Aumento do orçamento do Mecanismo Mundial, instrumento de financiamento da Convenção.	Havana, Cuba, agosto/setembro de 2003
COP-7: Foi apresentada a necessidade de aumentar a sinergia entre as convenções das Nações Unidas voltadas para os três maiores problemas ambientais enfrentados pela humanidade: biodiversidade, mudanças climáticas e desertificação.	Nairóbi, Quênia, outubro de 2005
COP-8: A UE Manifesta o seu apoio a um plano estratégico de ação com objectivos a cumprir dentro de determinados prazos; exorta a UE a empenhar-se de forma construtiva na definição e na negociação do plano estratégico decenal, a fim de criar mecanismos fortes e eficientes tendo em vista uma aplicação efectiva da Convenção; neste contexto, exorta a que seja dada particular atenção: — à consecução de progressos no terreno e a nível das comunidades locais, — às sinergias para atingir os objectivos da CNUCD e os Objectivos de Desenvolvimento do Milénio, — à criação de capacidades além do nível central, com especial destaque para as partes interessadas a nível local;	Madri, Espanha de 3 a 14 de setembro de 2007
COP-9: Questões inacabadas da COP 8 tornou-se tema central na COP-9 o que o que culminou em 36 decisões e 1 resolução	Buenos Aires, Argentina, 21 de setembro a 2 de outubro de 2009

Fonte: Adaptado Nascimento (2006, p.63).

Muitos números têm sido apresentados e alguns dados de forma alarmantes, mas o que realmente importa é que apesar dos diferentes números apresentados sobre a desertificação no mundo, estudos vêm sendo realizados, por diversas instituições no Brasil e no mundo, como: O Programa de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca na América do Sul, que vem funcionando com o apoio do Fundo Especial de Governo do Japão, do IICA (Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura) e do BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) através de Programas de Ação Nacional (PAN) que visam combater a desertificação com ações para recuperar áreas degradadas.

Não desconsiderando a importância destes estudos que tem sido relevante para o conhecimento e democratização do entendimento do fenômeno em questão, sabe-se que os discursos são revestidos por questões políticas, o que implica na demora de ações eficazes e rápidas, para atingir o maior prejudicado, o ser humano, diretamente atingindo e obrigado a sair das suas terras, que no momento perderam a capacidade de se recompor.

Se as pesquisas comprovam que os estudos relacionados a desertificação iniciaram nos anos 30, fizeram 80 anos no ano de 2010 que tem-se o conhecimento das áreas atingidas sendo assim, quais as áreas foram recuperadas no Nordeste do Brasil?

A Convenção das partes é um instrumento jurídico do direito internacional, negociada pelos países membros da ONU nos anos de 1993 e 1994, foi criada com o objetivo de ser instrumento internacional existente que possa contribuir para a conservação dos recursos naturais das regiões semiáridas do mundo.

Na implementação das COPs, foram divididas em dois grandes componentes, onde: 1) Uma parte geral, com princípios, objetivos, mecanismos de administração e financiamento, e 2) Os Anexos de Aplicação Regional, com textos específicos para 4 grandes regiões da terra, estipulando a necessidade de mecanismos regionais de implementação. Estas regiões são: África (países abaixo do Saara), América Latina e Caribe, Ásia e Mediterrâneo do Norte (países da África do Norte e Sul da Europa), (UNCCD – União Nacional da Convenção de Combate a Desertificação).

Apesar de todas estas reuniões e a criação da mais universal das convenções apresentadas no (Quadro2), composta 193 países até setembro de 2010, a cada reunião nada de eficaz e concreto é apresentado a sociedade civil e principalmente soluções para as comunidades que sofrem com o processo de degradação/desertificação e os efeitos causados pelas secas recorrentes. Estas conclusões foram explicitadas pelos representantes da Associação Maranhense para Conservação da Natureza (AMAVIDA), durante a COP9, realizada na cidade de Buenos Aires, Argentina.

Durante a reunião da COP9, os representantes da AMAVIDA, demonstraram total desconsolo pelo o que vem sendo apresentado durante as COPs e relataram que apenas 15 organizações da sociedade civil receberam financiamento para o comparecimento a COP9 e outras, que tentaram participar autofinanciando-se, foram privadas desta oportunidade devido a burocracia dos vistos nos passaportes. E colocaram ainda, que é inaceitável que a sociedade civil seja cada vez mais reduzida sua capacidade de participação. Outrossim, apontaram que durante todos esses anos de reuniões das COPs pouco ou nada se fez, pelos que sofrem com os danos causados pela desertificação, (AMAVIDA, 2009).

Algumas questões apresentadas na COP9, pelos representantes da associação supracitada:

- A sistemática redução das fontes de financiamento;
- A falta de linhas de base do estado da desertificação e de estabelecimento de objetivos, metas e prazos concretos;
- A ausência de Planos de Ação Nacional de Luta contra a Desertificação em muitos países Parte ou a falta de atualização e alinhamento com o Plano Estratégico Decenal pelos que o tem aprovado;
- A baixa inclusão das organizações da sociedade civil na elaboração dos Programas de Ação Nacional, bem como nos informes nacionais, apesar de que muitas delas estejam capacitadas para participar ativamente da elaboração dos mesmos;
- O baixo nível político da Luta contra a Desertificação nos países Parte, que se traduz num marco legal inadequado, uma débil estrutura administrativa e um insuficiente orçamento nacional.

Portanto, devido a todas estas questões apresentadas é possível perceber que pouco tem sido feito para recuperar as áreas em processo de degradação/desertificação e principalmente socorrer as comunidades que residem nas áreas atingidas por este fenômeno, que a cada dia se expande em decorrência da pressão exercida no ambiente e seus condicionantes, bem como o desconhecimento real sobre a desertificação, que vem sendo recorrentemente alertada pelos estudiosos espalhados pelo mundo, que trabalham com esta temática, no entanto, é percebido poucas ações com efeito real realizadas pelas instituições, criadas com a finalidade de mitigar as ações provocadas pela desertificação.

No tópico seguinte, será abordado o processo de desertificação e os efeitos que vem ocorrendo na Paraíba.

2.2. Processo de desertificação na Paraíba e suas conseqüências

Na Paraíba o processo de desertificação é considerado grave tanto pela abrangência da área, como pelos níveis de degradação. As áreas mais afetadas são Seridó, Cabaceiras e São João do Cariri, os quais se destacam com terras que apresentam com altos risco a desertificação.

Tratar do tema desertificação torna-se complexo, por ser uma questão com distintas causas que a condicionam, com dimensões, resultante de fatores físicos-ambientais e sociais. Por isso, o seu controle requer a cooperação dos vários segmentos da sociedade. Haja vista, serem necessárias políticas governamentais específicas para cada município, com áreas em processo de desertificação.

As conseqüências causadas pela grave degradação dos solos ou desertificação vão desde a esfera política a socioeconômica, agravando os desequilíbrios regionais. As maiores áreas afetadas pelo processo de desertificação se encontram nas parcelas mais pobres do planeta, onde a população se encontra com poucos recursos e utilizam os solos e das espécies vegetais de forma predatória.

Analisando o número total das áreas nas mesorregiões e nas microrregiões do estado da Paraíba que se encontra em processo de desertificação, fica claro que existe grande necessidade de medidas urgentes, que possam conter este avanço (Quadro 3).

Quadro 3. Áreas do estado da Paraíba susceptíveis à desertificação

GRAU DE SUSCEPTIBILIDADE	MESORREGIÃO	MICRORREGIÃO	Nº DE MUNICÍPIOS	ÁREA ATINGIDA (KM²)	POPULAÇÃO (HAB)
Muito Alta	Borborema	Seridó Oriental	07	2.345,3	53.189
		Seridó Ocidental	06	1.758,3	36.228
		Cariri Ocidental	03	1.102,7	22.603
Área Total do Município	Sertão	Teixeira	02	246,9	14.091
		Catolé do Rocha	05	1.812,2	54.451
		Sousa	04	1.168,2	15.985
		Patos	07	1.929,3	105.042
SUBTOTAL	02	07	34	10.326,9	301.589
Alta Área Total do Município	Borborema	Seridó Oriental	02	217,8	8.987
		Seridó Ocidental	12	4.158,8	59.008
		Cariri Ocidental	14	5.963,4	87.880
	Sertão	Teixeira	03	510,1	27.894
		Catolé do Rocha	06	1.179,4	51.840
		Sousa	13	3.681,8	141.545
		Patos	02	620,3	8.668
		Piancó	07	2.826,5	56.524
	Agreste	Cajazeiras	09	1.454,9	57.761
		Curimataú Ocidental	05	1.727,1	40.249
		Campina Grande	01	448,2	4.522
03	11	74	22.798,3	544.878	
Área Parcial do Município	Sertão	Teixeira	02	801,4	19.260
		Piancó	01	275,4	7.226
		Cajazeiras	02	988,1	68.202
		Itaporanga	01	150,7	21.751
	Agreste	Curimataú Ocidental	04	2.033,4	49.290
		Esperança	01	146,2	27.781
		Campina Grande	01	644,1	348.671
		Umbuzeiro	01	283,3	6.643
SUBTOTAL	02	08	13	5.322,6	548.823
TOTAL			121	38.483,8	1.395.290
PORCENTUAL DO ESTADO			54,26%	68,01%	41,60%

Fonte: Shttp://www.sudema.pb.gov.br

Dentre os sete municípios inseridos no Seridó Oriental apresentados no (Quadro 3), o município de Juazeirinho já referenciado nesse trabalho pelo estudioso Vasconcelos Sobrinho (1983), se destaca como sendo parte da área piloto nos estudos sobre a desertificação.

Para tanto, manejar os solos de forma incorreta acarreta graves conseqüências dentre elas a deterioração química e física. Araújo (2007) nos lembra que:

Para a deterioração química temos perda dos nutrientes dos solos; salinização concentração de sais na camada superior dos solos; acidificação pela aplicação excessiva de fertilizantes ácidos; poluição de diversas origens (...). Estas ações aliadas a deterioração física dos solos, como: a compactação dos solos, elevação do lençol freático causada pela entrada excessiva de água em relação à capacidade de drenagem dos solos, reduz drasticamente o potencial agrícola das terras (ARAÚJO, 2007 p.25).

As conseqüências da desertificação afetam não só a produtividade dos solos, mas milhões de pessoas que residem no Semiárido do Nordeste do Brasil.

As áreas evidenciadas na Paraíba com maior presença de degradação/desertificação dos solos abrangem os seguintes municípios: Juazeirinho, São João do Cariri, Serra Branca, Cabaceiras e Camalaú, mapeados desde 1977 em estudos feitos pela SUDENE, com a colaboração de Vasconcellos Sobrinho (1977), partindo destes primeiros estudos, outros pesquisadores tais como: Maracajá (2007); Alves (2008); Souza (2007); Souza (2008) e Andrade (2008) deram continuidade aos estudos diagnosticando as áreas que apresentam processos mais intensos de degradação/desertificação no estado da Paraíba e destacaram ainda os municípios de: Picuí, Boa Vista e Itaporanga.

As áreas semiáridas no Nordeste do Brasil, de acordo Vasconcelos Sobrinho (1977) tem uma vocação natural para deserto. Assim sendo, o processo de desertificação é muito mais veloz e intenso na área em estudo. A manifestação do processo de desertificação no município de Juazeirinho também é decorrente de sua posição geográfica, pois encontra-se localizado no fim do percurso dos fluxos úmidos que se direcionam para o semiárido nordestino e em situação de sotavento, fazendo parte da diagonal mais seca do Brasil.

Entre os municípios que fazem parte da “diagonal seca”¹ estão: Soledade, Juazeirinho, Gurjão, Santo André, Boa Vista, Sumé, Monteiro e São João do Cariri.

O próximo tópico discutirá as políticas públicas criadas para atender a população que sofre com as secas no semiárido, mas que nem sempre o objetivo real foi diminuir o sofrimento das famílias.

¹ A diagonal seca corresponde a uma área localizada na porção central do Estado da Paraíba, a qual se caracteriza do ponto de vista climático por apresentar baixos totais pluviométricos e irregularidade das chuvas devido à continentalidade e o dispositivo do relevo (orientação das cristas e maciços serranos, disposição das grandes vertentes, distribuição das altitudes e basculamento dos grandes blocos de relevo) (SILVA, 2006, P.23).

3. Secas na Paraíba e políticas públicas para o semiárido

As políticas públicas são de fundamental importância para uma melhor convivência com o semiárido. E é a partir destas que são realizadas as intervenções do Estado no intuito de estabelecer ações que visam solucionar os problemas sociais.

No semiárido, as políticas públicas trazem consigo um papel relevante, pois a região semiárida é uma área com sérios problemas ocasionados pelas secas e pelas diversas formas de uso e ocupação do solo, bem como do uso dos recursos hídricos de forma inadequada. Nesse ínterim, para se discutir políticas públicas é preciso identificar a problemática, portanto iniciaremos as discussões falando sobre as secas mais recentes que assolaram a Paraíba.

De acordo com Duarte (2002 p.31) “a quase totalidade da atividade agropecuária do semiárido nordestino é dependente do ciclo das chuvas. Uma seca de grandes proporções pode provocar quebra generalizada da safra e perdas consideráveis dos rebanhos principalmente do gado bovino”.

Quando a mídia anuncia, através dos dados emitidos pelos cientistas do INPE, que será ano de El Niño, a população mundial, já imagina o que está por vir. O El Niño altera o regime pluviométrico em diversos pontos do planeta.

Este fenômeno climático que ocorre através da elevação da temperatura das águas do pacífico, causa efeitos distintos no Brasil, seus reflexos são percebidos pelas estiagens, causando grandes secas no Nordeste e ainda, enchentes da região sul e com a diminuição dos índices pluviométricos no Norte do país.

Os baixos volumes dos reservatórios no Nordeste em decorrência das secas, traz como consequência, migração da população por água. Portanto, nos anos de El Niño os danos sociais e econômicos provocados são incalculáveis.

No tocante Lima (1999, p. 196), “a variabilidade que caracteriza o clima e os solos da zona semiárida, é possível apontar algumas características que, embora variando em torno de determinados limites numéricos, ali estão presentes. Em anos de precipitações normais, a pluviometria média oscila entre o mínimo de 300 a 400 e um máximo de 700 a 800mm anuais”.

As secas decorrentes dos fenômenos climáticos como El Niño no ano de 1996 assolou a zona rural de Juazeirinho –PB e Soledade cidade vizinha e ambas foram citadas na folha de São Paulo:

Seca obriga paraibanos a consumir água lamacenta.(Problema atinge 42 cidades do interior...). Os moradores da zona rural de Juazeirinho e Soledade, no interior da Paraíba, são obrigados a beber água lamacenta, por causa da seca. A maioria dos açudes, poços e cacimbas secou completamente nos dois municípios (Folha de São Paulo, 29/12/96, p.1-9)

Apesar dos apelos, informados nos meios de comunicação, pouco ou nada estava sendo providenciado pelos governos para mitigar o fenômeno que estava acontecendo no Nordeste e só após a divulgação de várias reportagens na folha de São Paulo, bem como o pedido de verbas para amenizar a situação de desespero que ocorria no Nordeste, algumas providências foram tomadas. Foi no ano de 1997, que a *Folha de São Paulo*, publicou outra nota Gomes (2001):

O Nordeste enfrenta a pior seca do século. O nordeste brasileiro deve enfrentar uma das piores secas deste século, entre os meses de março e maio do próximo ano, enquanto o Sul, deve registrar chuvas abundantes(...). Esses efeitos do El Niño (fenômeno climático caracterizado pelo periódico aquecimento das águas do Pacífico Oriental), considerado o mais forte dos últimos 150, anos foram apresentados ontem por técnicos e cientistas para uma platéia de políticos no Palácio do Planalto (FSP, 18/12/97, p. 3-12)

Após novas notícias sobre seca do Nordeste do Brasil, ganharem destaque na FSP, as ações para mitigar a seca só foram iniciados no ano de 1998, ano de eleição para presidente no Brasil, Gomes (2001, op.cit). Medidas que deveriam ter acontecido, antes mesmo do ano de 1998, pois todos sabiam das conseqüências que toda a população do Nordeste iria enfrentar, mas deixaram para iniciar as medidas só no ano de 1998.

Ainda com relação a seca de 1998, “a falta de planos de obras e serviços e de instrumentos de trabalho fez com que grande parte dos alistados nas chamadas de frentes produtivas, ficassem ociosos” (DUARTE, 2002 p.46).

As secas são desastres naturais recorrentes, portanto previsíveis. A falta do direcionamento real das políticas públicas para o semiárido pro e pós-seca, faz com que a “Indústria da Seca” se fortaleça nos anos subseqüentes. No entanto, a seca em si, não é um problema, a questão é que, os governantes de administração duvidosa, para se eternizarem no poder valendo-se dos flagelados se beneficiam conseguindo mais verbas, incentivos fiscais, concessões de crédito e perdão de dívidas e não transformam estes, em benefícios para população.

Enquanto isso, o pouco dos recursos que realmente são empregados em prol da população na construção de açudes e projetos de irrigação, torna-se inútil quando são construídos em propriedades privadas de grandes latifundiários que os usam para fortalecer seu poder ou então, quando por falta de planejamento adequado, se tornam imensas obras ineficazes, com isso a realidade do que acontece no semiárido é encoberto e pouco se faz para mitigar os efeitos reais que a seca causa a milhões de Nordestinos.

Conforme nos relata GOMES, (2001, p.34):

Apesar da região semiárida ser caracterizada pela insuficiência e irregularidade das precipitações pluviométricas e de forma recorrente castigada pelas secas, a de se considerar que os condicionantes que causam as secas são previsíveis, e os índices pluviométricos são maiores do que os de outras regiões semiáridas no mundo, a causa maior dos desastres causados pelas secas é a questão no não armazenamento da água como também o armazenamento feito de forma inadequada, que muitas vezes causam a contaminação da água. A falta de políticas públicas voltadas para o semiárido, que muitas vezes só aparecem durante grandes secas, (GOMES, 2001 p.34).

Devido às secas recorrentes no Nordeste do Brasil, foram criadas políticas públicas de longo prazo e curto prazo, que consistiram em: construção de açudes e barragens, e na perfuração de poços e criação de instituições de programas e projetos para enfrentar as secas com soluções econômicas e agrônômicas, todos sem muito efeito.

As políticas públicas para o semiárido surgiram como medidas emergenciais para amenizar o sofrimento da população que sofre com os efeitos causados pelas secas, que consistiriam em alistar pessoas para perfuração de poços, construção de barragens e estradas em troca de um salário determinado, bem como distribuição de cestas básicas.

Porém, “ao longo de mais de um século, os benefícios sociais permanentes das obras executadas pelas frentes de trabalho tem sido extremamente modestos. Historicamente a cada seca são feitas denúncias de irregularidades no funcionamento das frentes de trabalho” (DUARTE, 2002 p.45).

A ajuda dada através do Programa Federal administrado pelo banco do Nordeste para combate aos efeitos da Seca, na criação de programas de distribuição emergencial de alimentos, de alfabetização e capacitação de jovens e adultos foram algumas inovações, Duarte (2002, op cit), mas as ações realizadas pelo Governo Federal para combate as efeitos da seca é pequeno, diante do número de famílias flageladas e mesmo com o Programa Comunidade Solidária, o Programa de Distribuição de Alimentos – PRODEA, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF e a Previdência Social Rural, é incalculável o número de famílias que ficaram sem assistência alguma nos anos de maiores secas. No (Quadro 4) é possível visualizar quantas ações foram criadas para mitigar os efeitos da secas, no entanto os recursos aplicados foram mal gerenciados e não atingiu toda a população que sofreu e sofre com as secas.

Quadro 4. Ações para mitigar os danos causados pela seca no Nordeste do Brasil.

DNOCS	Criado em 1909 com a denominação de Inspetoria Federal de Obras contra as Secas.
CODEVASF	Criado em 1948, companhia de desenvolvimento do vale do São Francisco.
BNB	Banco do Nordeste, criado em 1952.
SUDENE	Superintendência de desenvolvimento do Nordeste, criada em 1959.
POLONORDESTE	Programa de desenvolvimento de áreas integradas do Nordeste. Sua prioridade era o desenvolvimento da agricultura seca.
PROJETO SERTANEJO	Criado em 1976.
PROHIDRO	Programa de aproveitamento dos Recursos Hídricos do Nordeste
PROJETO NORDESTE e PAPP	Criado em 1982 e incorporado a PAPP (1985), Programa de apoio ao pequeno produtor rural
PROJETO ÁRIDAS	Criado em 1992, sua meta é atingir um objetivo de amplo alcance: o de contribuir para a concretização do desenvolvimento sustentável da Região Nordeste.
FNE	Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste. Determinando que a metade dos recursos sejam aplicados nas zonas semiáridas.

Fonte: Produção própria. Adaptado de Duarte (2002).

Como se percebe, foram criados muitos órgãos com objetivo de mitigar as ações causadas pela seca, e mesmo assim, muitos sofreram e ainda sofrem com a secas no Nordeste do Brasil. O flagelo social, que ocorre na região semiárida se apresenta, quando as precárias condições sociais, políticas e econômicas assim o permitem.

Foi no ano de 1998 a FSP, publicou “Agricultora come alimento para o gado: No Sertão de Pernambuco já tem gente comendo palma, como forma de enfrentar a fome”, (FSP 24/4/ 1998). Essa notícia fez com que toda a população ficasse atônita ao ver as imagens

mostradas várias vezes durante o dia por diversos jornais, demonstrando assim, a total desinformação sobre esta espécie vegetal tão rica, com possibilidades tão amplas de ser tornar um dos alimentos, mais consumidos pela população que enfrenta condições adversas do semiárido.

É necessário acabar com o estereótipo criado, onde a seca é a responsável pela fome e pela miséria que domina parte da região Nordeste. A falta de políticas públicas eficazes direcionadas as pessoas que sofrem com a seca é um fator importante nesse processo. É preciso conhecer melhor o espaço em que se vive, bem como os recursos naturais disponíveis para um melhor aproveitamento em anos de seca, no tocante a PALMA.

Nesse cenário, é preciso entender que o processo de degradação/desertificação e a seca estão imbricados, portanto são necessárias medidas urgentes que visem mitigar as ações geradas por estes fenômenos, que sejam eficazes e reais. Nesse sentido, será apresentada a seguir a palma (*Opuntia Ficus Indica. Mill*), que tem se revelado como uma das maiores riquezas do semiárido, pela sua versatilidade e eficiência, podendo vir a ser uma medida proativa contra os efeitos da seca e da desertificação para as comunidades rurais e de recuperar as áreas em processo de desertificação.

4. Histórico e manejo da palma

Relatos históricos denotam que os primeiros europeus ao desembarcarem no continente americano logo, perceberam a importância das *Opuntias*, presentes na cultura pré-hispânica, e ainda a sua relevância econômica. “Quando o primeiro conquistador, Hernán Cortés, chegou em 1519 ao planalto do México, não foi possível deixar de observar a presença de palmas nativas selvagens por toda parte” (BARBERA 2001, p.1)

A palma forrageira, cujo nome científico é *Opuntia Ficus Indica. Mill* originou-se das regiões áridas e semiáridas do México, data da época pré-hispânica, quando desenvolveu um papel importante na economia agrícola do Império Asteca. “É conhecido que desde 1520 as *opuntias* mexicanas foram levadas para a Europa de onde se divergiram, a partir do Mediterrâneo, para a África, a Ásia e a Oceania.” (HOFFMANN, 2001, p 13)

As *Opuntias* podem ter diversos nomes que retraçam sua história, pois segundo as regiões pode chamar-se *Hindia* (indiana, porque oriundo das Índias ocidentais), *Karmouss Ennsara* (figo dos Cristãos, porque introduzido via Europa), ou *Aknari* (das canárias, outra região de importação). No ano de 1520 as *opuntias* mexicanas foram levadas para Europa, de onde se dispersaram por todo mediterrâneo (ARAUJO, 2004).

Alguns estudiosos afirmam que a introdução da palma no Nordeste do Brasil, se deu pelos portugueses na época da colonização, provavelmente trazida das Ilhas Canárias, sendo estas de origem mexicana. Inicialmente, foi utilizada para a produção de corantes naturais “carmim”, vindo a ser utilizada como forragem somente por volta de 1915. Sendo introduzida no Nordeste provavelmente depois de 1900. Após a seca de 1932, por ordem do Ministério da Viação, foram plantados do Piauí até a Bahia, diversos campos de demonstração, sendo este o primeiro grande trabalho de difusão da palma no Nordeste.

No Início do século passado, dois grandes empresários da indústria têxtil, Delmiro Gouveia e Herman Lundgren, importaram do México a palma para o Nordeste brasileiro. A palma hospeda naturalmente um inseto conhecido como Cochonilha e, sua fêmea, ao se alimentar da seiva da planta, produz ácido carmínico que é a substância química de um corante vermelho de alta qualidade, denominado carmim, que se distingue por sua estabilidade quando submetido à oxidação, luz e altas temperaturas. O objetivo dos empresários era produzir o corante para ser empregado no processo de tingimento dos tecidos em suas indústrias. (LOPES, 2007).

Sobre as características fisiológicas que confere a tolerância da palma como fruto e sua adaptabilidade e utilização como alimento humano e para animais, bem como a sua adequação a recuperação de áreas degradadas do trópico semiárido, tem aumentado o interesse mundial e impulsionou as tendências mais recentes a sua dispersão por outros continentes com áreas semiáridas.

Como uma mercadoria de horticultura a fruta da palma ainda é nova no mercado global, restrito a determinados grupos de italianos, mexicanos e como patrimônio sul-africano atingindo principalmente o Norte da América e o mercado europeu está lentamente ganhando aceitação como um produto exótico em outros mercados.

Atualmente a fruta da palma é encontrada na América do norte e principalmente na América do sul, no Brasil, Peru, Bolívia, Argentina e Chile e em muitos países da África Subsaariana, Eritreia e Etiópia, no Nordeste Africano, Iemen, Síria, Líbano, Israel e Turquia. Em alguns lugares no interior da China em outros lugares também onde é encontrado cactus selvagens, como na Austrália e Madagascar.

No Brasil a palma forrageira é amplamente utilizada na pecuária cobrindo 300.000ha no Nordeste.

Nesta óptica, a palma forrageira é vantajosamente usada como um hospedeiro para o inseto cochonilha, a matéria-prima para o ácido carmínico, um corante natural vermelho, de

importância histórica grande, mas também adequado para utilização em alimentos na indústria.

De acordo com Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, para um bom desempenho da palma, ela deve ser plantada em solos leves (argiloso-arenosos), não sujeitos a encharcamento e, se possível, evitar terrenos com muitas pedras, pois dificultam as limpas e aumentam as despesas.

Para o preparo da área – realizar a aração ou gradagem do terreno com trator ou à tração animal, a critério do criador; proceder à abertura dos sulcos destinados ao plantio das raquetes, utilizando o espaçamento de um metro linear entre sulcos com uma profundidade em torno de 20 centímetros.

Para efetuar o plantio das raquetes, enterrando-as no sulco até a metade do seu tamanho, para que fiquem firmes no solo; adotar o espaçamento de um metro entre as fileiras e 25 centímetros entre as raquetes. No cultivo da palma adensada a adubação é indispensável. Se adubação for realizada de forma orgânica, se o criador dispuser de esterco de curral ou de caprinos e for utilizar o plantio em sulcos, recomenda-se distribuir ao longo destes, dois a três quilos de esterco por metro linear (metro corrido); quando o plantio for em covas, colocar no fundo destas, 500 a 750 gramas de esterco. Mas se a adubação for química, deve-se fazer de acordo com as recomendações da análise de solo. (IPA, 2008).

A palma pode ser plantada em consorciação com diversas culturas anuais como milho, sorgo, feijão, fava, jerimum, mandioca, entre outras. Este sistema diminui os gastos com os tratamentos culturais desta forrageira, como também a força de trabalho, por existir uma menor competição por água, luz e nutrientes. Pode ser utilizado em espaçamentos simples de 2,0 x 0,5m e 2,0 x 1,0m, apenas recomendado para consorciação no ano de plantio da palma ou no ano de colheita.

4.1. Experiências de uso da palma na recuperação de áreas degradadas e em processo de desertificação

A desertificação, cada vez mais acentuada na região do Nordeste do Brasil, tem sido um dos principais motivos pelo qual têm levado muitos dos produtores da região a perderem suas lavouras e abandonarem suas terras.

Os estudos realizados com alguns sistemas multifuncionais apresentaram as Opuntias como sendo para proteção do solo, além de sua função básica como planta que pode produzir alimentos e matéria-prima. Mais ainda, após vários testes de simulação, para detectar áreas potenciais de cultivo e prever os possíveis efeitos em termos de produtividade com aumento

da concentração de CO₂ na atmosfera, demonstraram que a palma pode desempenhar um papel muito mais importante no futuro nas áreas áridas e semiáridas. (NOBEL, GARCIA de CORTÁZAR, 1991; CUI et. al., 1993). Pois a presença dos palmais poderia ser uma estratégia para dificultar o acúmulo de CO₂ na atmosfera.

De acordo com Menezes et. al (2005), no México a partir de meados de 1980, os estudos sobre a palma foi intensificado com propósito de conservar o solos, em áreas que estão sendo muito degradadas pela pressão demográfica. Fatos comprovados estão em bacias do mediterrâneo e nos desertos do México, onde a palma é usada como cerca – viva, quebra vento e fontes de matéria orgânica em solos degradados. Atuando no controle de erosão quando cultivada em curvas de nível nas encostas. (Figura 4)

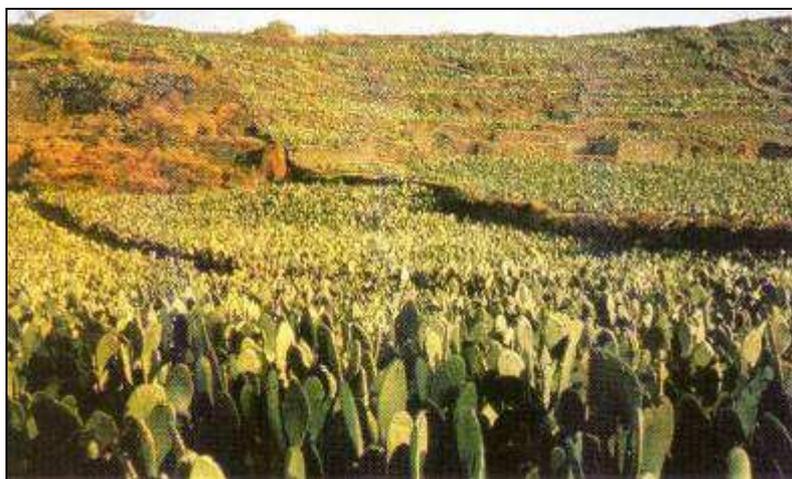


Figura 4. Plantação de palma forrageira para produção de verdura e conservação do solo na cidade de Milpa Alta (México). Fonte: Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. FAO (2001).

Em meio à degradação ambiental, esta cactácea apresenta-se como uma alternativa mitigadora dos efeitos da ação humana, podendo apontar caminhos para proporcionar um maior equilíbrio no ambiente. A palma proporciona uma maior agregação das partículas do solo evitando o carreamento provocado pelas chuvas torrenciais típicas da região.

Fazendo referência Suertegary (2006) uma das técnicas para recuperação de solos degradados é a utilização de espécies espinhosas como cerca viva cuja função é desviar pessoas e animais associando-se a ela (cerca) vantagens como o controle da erosão eólica e hídrica, também se pode-se utilizar a palma na produção de alimentos para população residente nessas áreas. Le Houérou (1992) sugere para combater a degradação do solo, a agrosilvicultura e o silvopastoreio nas áreas norte do mediterrâneo (países europeus) e no sul do mediterrâneo (países africanos) sugere a conversão de campos de cereais em campos com espécies forrageiras.

As práticas conservacionistas devem ser eficientes no controle da erosão, ter aceitação técnica, social e cultural da comunidade e ter uma relação custo benefício compensadora. A palma pelo seu grande potencial surge como alternativa as perdas de solos no semiárido e com possibilidades de gerar renda para os pequenos produtores.



Figura 5. Plantação destinada a recuperação de solo, na Tunísia – África.
Fonte: Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. FAO, 2001.

De acordo com Galindo et. al (2005 p.163), a palma é viável por vários motivos: 1) tem crescimento relativamente alto sob as condições de solo e clima da região; 2) devido ao formato achatado dos seus cladódios é capaz de formar barreiras de retenção de água e solo e 3) já é cultivada na maior parte da região Semiárida com grande valor de forragem. Em vários países, a palma vem sendo utilizada para recuperação e a conservação dos solos e para outros fins. Porém esse uso é pouco difundido no Semiárido brasileiro.

No Nordeste brasileiro foram encontrados apenas dois trabalhos sobre a uso da palma para contenção de sedimentos ambos no agreste de Pernambuco – PE. Galindo (2005, p.163) nos diz que:

No primeiro foram comparadas as perdas de solo verificadas com diferentes coberturas vegetais e sistemas de preparo de solo foram determinados as quantidades de solo e nutrientes retidos por reques de palma adensada. Em curvas de nível em contorno também utilizou-se dos componentes da equação universal para estabelecer os valores de perdas de solo para as condições de Caruaru- PE. Em outro trabalho, utilizou-se da palma plantada em fileiras de modo que ao final foram comprovados que é possível uma associação das faixas de palma adensadas com terraços de infiltração, plantando-se a palma sobre um camalhão, proporcionando uma infiltração mais segura da enxurrada que exerça um controle mais eficiente da erosão, sem perda da qualidade do solo (163 p.).

O experimento montado com a palma no Instituto Pernambucano de Pesquisa- IPA, concluiu que: a retenção de solo foi de $100t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$.

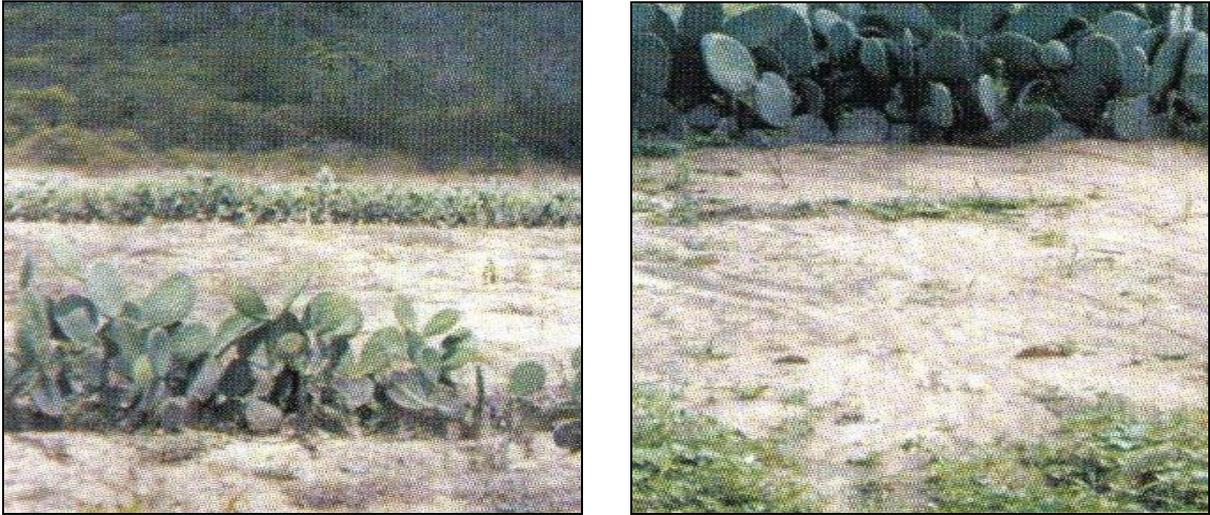


Figura.6,7:Faixas de palma adensada em contorno vistas da parte inferior da área; e (7) zona de deposição de sedimentos vista da parte superior da área onde aparecem os cladódios semi-enterrados. Fonte: Galindo et al, 2005.

Portanto, diante dos resultados da pesquisa, percebe-se que a palma é um importante agente no combate a erosão na contenção de sedimentos.

Para melhor viabilizar o cultivo da palma em termos econômicos e de tratos culturais, faz-se a intercalação com outras culturas anuais, como milho sorgo, feijão, fava, jerimum, mandioca, etc. A palma consorciada com outras culturas, permite ao agricultor diminuir custos, como também a força de trabalho, por existir uma menor competição por água, luz e nutrientes.

No Brasil as *opuntias* representam uma importante forragem. Estas são bastante difundidas nos estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Nestes estados foram realizadas pesquisas para estimular o cultivo intercalado com a espécie *Opuntia SP*. E outras forrageiras, como milho com propósito de obter um padrão alimentar mais balanceado para os animais. Já os frutos da palma são considerados de menor importância, não obstante são exportadas para Europa nos meses de março e abril a partir de plantações existentes no sudeste desse país. (BARBERA, 2001).

4.2. A importância da Palma para o Semiárido

Sendo a palma uma planta altamente resistente à seca, devido particularmente a sua fisiologia e completa estrutura anatômica e morfológica, oferece uma alternativa real para o uso dos solos da região Semiárida. Para que isto aconteça, exige técnicas agronômicas específicas, porém simples que garantam seu melhor estabelecimento, produção e aproveitamento.

No tocante, a palma forrageira é um importante alimento para os rebanhos nas regiões áridas e semiáridas, devido a sua alta resistência a seca, aliada a produção de biomassa. Nos estados do Nordeste do Brasil, principalmente nas bacias leiteiras de Alagoas, Bahia, Pernambuco e Paraíba, a palma muitas vezes, durante a estação seca é o único alimento para o gado (SANTOS et al 2004).

Ainda neste contexto, a água em muitos locais no semiárido é um fator limitado, portanto a palma contribui decisivamente para minimizar a necessidade de água dos animais, devido a seu alto teor de umidade (SANTOS op cit, 2004).

Conforme as orientações do engenheiro Agrônomo Paulo Suassuna e consultor do SEBRAE para o trópico do Semiárido, após o seu retorno dos países do México e Estados Unidos, observando a produtividade dos palmais naqueles países com o intuito de minimizar custos da produção e os impactos com ambiente e aumentar a produtividade, proporcionando a sustentabilidade da pequena propriedade rural, resolveu implantar em algumas áreas, a priori na Paraíba, no município de Juazeirinho as novas técnicas de plantio.

O plantio da palma é recomendado para ser realizada no terço final do período seco, próximo a queda das primeiras chuvas, ou seja, entre os meses de outubro e/ou dezembro a fim de que seja evitado o apodrecimento dos cladódios (raquetes ou folhas), plantadas na estação chuvosa. Utiliza-se um espaçamento de um 1,80m, entre um sulco e outro para facilitar o manejo dentro do palmal. Seguindo essas orientações as raquetes da palma devem ser plantadas na posição em relação ao eixo do sol, leste e oeste, assim elas captarão mais energia solar que é essencial para o seu desenvolvimento.

Esta cactácea recebeu pouca atenção por muitos anos no Nordeste do Brasil, fato que vem sendo modificada, pela tecnologia do cultivo intensivo, técnica aprimorada a cada ano.

A respeito do desempenho da palma na proteção e conservação dos solos nas zonas áridas e semiáridas, esta desempenha um papel importante, pois esses ambientes geralmente têm solos rasos e pedregosos e sofrem com as precipitações torrenciais, onde em uma única precipitação dependendo da intensidade das chuvas e dos solos desnudos, podem-se carrear os

solos que levaram anos para sua formação, conseqüentemente formando ravinas que podem evoluir no sistema provocando a total perda da fertilidade dos solos chegando a desertificação.

A importância dada à palma forrageira no uso agrônômico deve-se ao fato da sua adaptabilidade às condições endofoclimáticas, onde seu sistema radicular caracteriza-se por um sistema de raízes superficiais e carnosas, com uma distribuição horizontal. Em condições favoráveis e de solos secos, como ocorre nas áreas áridas e Semiáridas, se desenvolve uma raiz estendida que penetra a 30cm no solo e dessa maneira absorve água em níveis mais baixos (HILLIS, 2001). Todavia, em todos os tipos de solo, a massa de raízes absorventes se encontra nos primeiros centímetros, “com uma profundidade máxima de 30 cm e uma dispersão de 4 a 8 m. Também foi observado que as plantas fertilizadas periodicamente com esterco desenvolvem raízes suculentas não ramificadas (HILLS op cit. p28). Ainda, o sistema radicular das *Opuntias Fincus Indica.Mill*, pode haver quatro tipos de raízes: As raízes estruturais, absorventes, esporão e as desenvolvidas de aréolas.

Para Hoffmann (2001, p. 17), “de todas as cactáceas em sua distribuição original, a palma forrageira é a mais difundida no continente americano. Nos outros continentes, só é comum encontrá-las de forma cultivada”. Todavia em nenhum outro país desempenha um papel tão importante quanto no México.

As *Opuntias* convergem para uma fonte inesgotável de produtos e funções (Quadro 5) a priori como uma planta selvagem e em seguida como uma planta cultivada, tanto para agricultura de subsistência, quanto para agricultura orientada para o mercado, no entanto o seu desenvolvimento varia de acordo com as condições físicas e características culturais de cada país. (HOFFMAN, 2001).

Quadro 5. Principais usos da palma (*Opuntia Fincus Indica. Mill*), no mundo.

Alimento Humano	Frutas e casca de fruta (fresca, seca, enlatada, congelada, cristalizada). Suco; polpa; bebidas alcoólicas(vinho, licor, etc). Marmelada; compota; melação da fruta. Doces; geléia; purês; adoçante líquido. Óleo comestível das sementes. Verdura(cladódios jovens frescos, processados em vinagre; pré-cozidos, congelados e doces).
Alimento Animal	Cladódios, frutas, sementes. Pastejo direto na planta.
Energia	Biogás (cladódios, frutas); etanol (cladódios, frutas); lenha.
Medicina	Diarréia (cladódios); diurético (flores e raízes); disenteria amebiana (flores); diabetes (cladódios); obesidade (fibras); anti-inflamatório (cladódios).
Cosmético	Xampu; creme hidratante; sabonetes, adstringente (cladódios).
Agronômico	Proteção do solo; cercas vivas; quebra-vento; matéria orgânica.
Outros	Adesivos e colas; pectinas; fibras para artesanato; papel (cladódios). Corantes(frutas, produção de <i>Dactylopius Coccus</i> nos cladódios); mucilagem para a indústriaalimentícia(cladódios); antitranspirantes(cladódios) ornamental.

Fonte: Barbera 2001.

As *Opuntias* no Marrocos e Argélia tem usos múltiplos, tanto funciona como cercas vivas ao redor da casas de pequenos povoados. Também servem como quebra vento e em épocas de seca para alimentação do gado. A produção do fruto, não é direcionada para exportação, mas apenas para o consumo próprio ou vendido em mercados locais. (BARBERA, 2001).

No Peru, em contraste com outras plantas, as cactáceas representam grande parte de sua cobertura vegetal e destacam-se as espécies mexicanas *O. megacantha* e as sem espinhos *O. fincus indica*. Na cidade Ayacucho Peru as *Opuntias* se mantém, como importante sistema de cultivo, no sopé das montanhas, estas proporcionam uma colheita das frutas na época chuvosa do verão, ao mesmo tempo em que a parte área descartada, resultante dessa colheita, é utilizada como pasto, para cabras, ovelhas e jumentos. Além disso, fornece uma densa vegetação que funciona como barreira de erosão das montanhas. O uso diverso desta cactácea tem proporcionado há muitos anos o sustento econômico de muitas famílias rurais. Constituindo-se em um oásis na paisagem desértica. (BARBERA, op. cit. 2001).

Uma plantação de palma forrageira pode funcionar como depósito de carbono nas regiões áridas e semiáridas em que as mudanças de clima podem ocorrer de forma mais acentuadas, (PARRY, 1990).

O processo de fotossíntese das cactáceas é diferente de outras plantas. Como se sabe, a palma não possui folhas, no entanto, seu aparelho fotossintético está localizado nos caules notadamente nos cladódios ou raquetes. Devido a espessura dos cladódios (1-5 cm) e o alto conteúdo de líquidos contidos nas células de todos os tecidos que o constituem, do mais externo (a epiderme), até o mais interno (o parênquima), os cladódios são classificados como suculentos, característica fundamental das plantas CAM (**Metabolismo Ácido da Crassuláceas**), que está diretamente relacionada com a sua habilidade em conservar água (NOBEL, 2001).

Existem três tipos de sistema fotossintético que podem ser divididos em três grupos. O primeiro deles é denominado de C₃, no qual o primeiro produto da fotossíntese é composto de 3 carbonos. O segundo é denominado de C₄, cujo primeiro produto da fotossíntese é um ácido orgânico com 4 carbonos e o terceiro grupo, o qual a palma faz parte é denominado de **CAM - Metabolismo Ácido da Crassuláceas**. As plantas CAM representam entre 6 a 7% das quase 300.000 espécies de plantas. Tendem a ser nativas das regiões áridas e semi-áridas ou de micro habitats que sofrem secas periódicas. O grande diferencial das plantas CAM, é que elas abrem seus estômatos a noite, quando a temperatura encontra-se amena havendo assim pouca perda de água, o que a faz sobreviver nas regiões semi-áridas. (NOBEL, 2001 p. 36).

Na (Figura 8) é possível perceber a sistematização do que foi discutido, quanto a eficiência da palma na relação de sua fotossíntese e na captação do CO₂ e perda de água.

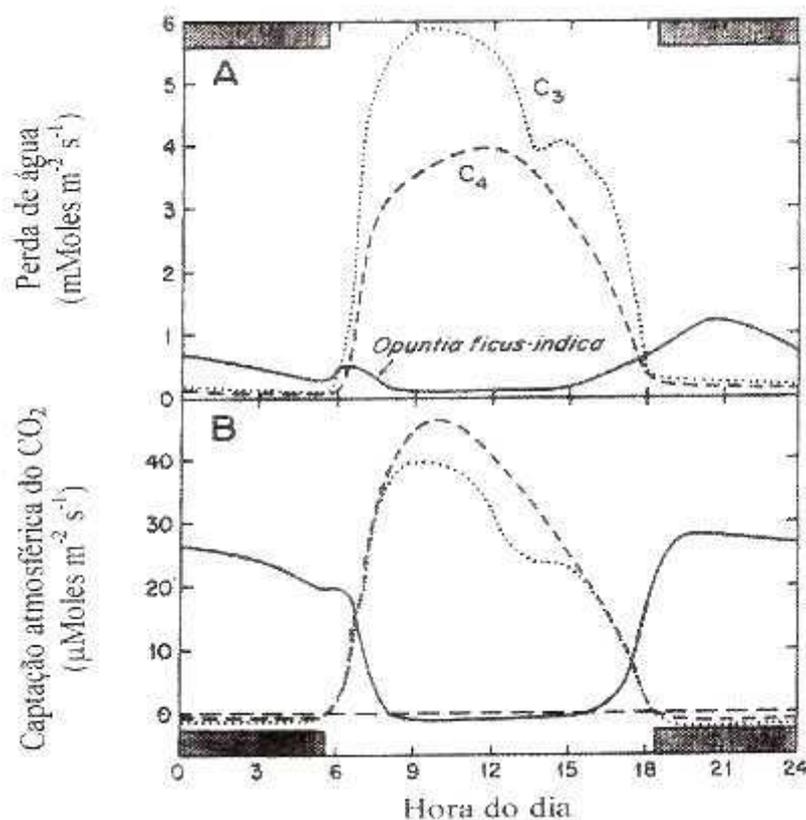


Figura 8. Perda diária de água (A) e captação atmosférica de CO₂ (B) para plantas representativas altamente produtivas tipo C₃ e C₄, bem como para a espécie CAM *O. Ficus Indica*, Mill. **Fonte:** Nobel (1998, 1994) in Nobel 2001.

Os dados apresentados na (Figura 8), foram obtidos através de uma experiência realizada com a palma, onde as plantas foram fertilizadas, regadas e não tiveram sombra. Sendo assim, os resultados referem-se a condições de dias claros de verão, nesse ínterim, com temperaturas máximas do ar de 30° a 35°C e com temperaturas mínimas noturnas do ar de 15° a 20°C (A representa a captação noturna) (NOBEL, 2001).

Estas plantas apresentam uma grande eficiência no armazenamento de água em relação a outras, detalhe que as faz enfrentar a deficiência hídrica com maior resistência. Neste caso, o diferencial está no número reduzido estômatos em relação à superfície foliar (15-35 estômatos por mm²), e sua abertura durante a noite quando a temperatura encontra-se amena, o que ocasiona uma menor transpiração.



Figura 9: Palma cortada ao meio para demonstração da quantidade de água que contem numa raquete de palma, no dia de campo, durante o 1º Fest Palma em maio de 2010. Fonte: Pesquisa direta.

O processo de fotossíntese da maioria das plantas se faz durante o dia quando seus estômatos se abrem o que determina à maior perda de água em virtude da alta incidência solar direta sobre as folhas, provocando seu aquecimento e aumentando a evaporação o que se torna difícil a sua sobrevivência nas condições semiáridas. Diferente das plantas que possuem o mecanismo CAM, como é o caso da palma, pois a sua troca gasosa é realizada durante o período noturno, com isso sua perda de umidade é mínima, também captam CO₂ com seus estômatos abertos, agindo como importante “agente despoluente” do meio ambiente, melhorando a qualidade do ar.

Assim, durante um período de 24 horas, a *O. ficus indica* pode transpirar 11,3 moles (203 g) de água por m² de superfície, enquanto que a planta C4 representativa e altamente produtiva pode perder cerca de 2,9 vezes mais e uma planta C3 até 4,7 vezes mais. (NOBEL op cit. 2001, p. 37)

Uma nova proposta internacional é a da venda de certificados de redução na produção de CO₂ a empresas que o fizerem, utilizando-se, por exemplo, de vastas plantações de palma. Porém, é necessário maiores estudos sobre a utilização da palma para este fim.

Foi a partir da década de 50 que realmente começaram os estudos de caráter mais aprofundados sobre a espécie, visando assim seu melhor aproveitamento, e entre os anos de 1979 e 1983, durante a estiagem prolongada ocorrida no nordeste brasileiro, que a palma ganhou de vez seu espaço no cenário semiárido.

(DIAS, 2005, p 23):

A partir da seca de 1979-1983 e, mais acentuadamente, da seca de 1993, nas quais novamente houve grandes perdas de rebanhos por escassez de forragens, iniciou-se espontaneamente um ciclo de expansão da área plantada com palma para fins forrageiros. A expansão se deu não apenas entre os grandes pecuaristas, mas também entre os pequenos proprietários rurais do semi-árido, ressabiados com as perdas e também atraídos pela possibilidade de comercialização vantajosa de partidos de palma nos períodos secos, quando se eleva a demanda por forragens.

Há três tipos da palma que são mais cultivadas no nordeste, a palma gigante e a palma redonda, ambas com nome científico de *Opuntia ficus indica*. Mill, e a palma doce ou miúda (*Napolea cochenillifera Salm-Dyck*). As duas primeiras são cultivadas nas zonas mais secas, enquanto a palma miúda é cultivada nas zonas mais chuvosas de solos ricos. Sendo que na Paraíba devido às condições edafo-climáticas predominam a palma gigante, contudo em algumas áreas cultiva-se a palma redonda e a miúda (LOPES, 2007).

Conforme Lelis (2010), a Paraíba é referência nacional no plantio de Palma forrageira com cerca de 150 mil hectares de plantio do vegetal, principalmente na região semiárida encontrada em grande parte no território paraibano, fato que vem modificando a situação sócio-econômica das comunidades rurais, visto que, os pecuaristas diante da seca não mais precisam vender suas criações a baixo do preço. Essa realidade tem trazido ânimo e alegria aos produtores já que encontraram na palma a base alimentar para seus animais e uma alternativa solucionável para tal problema.

A Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária- EMBRAPA, têm obtido resultados significativos de produtividade nos rebanhos bovinos testados com a palma associada a outros alimentos. Observa-se o aumento do peso, como também o crescimento da produtividade leiteira. Este fato pode revolucionar a situação sócio-econômica da região semiárida, se estas informações forem transmitidas ao pequeno agricultor, de forma que venha a capacitá-lo para o manejo e utilização dos recursos da caatinga de forma racional. Faz-se necessário uma maior valorização da caatinga, ou seja, reconhecer suas riquezas, a fim de que estas potencialidades possam ser revertidas para as populações que habitam este ambiente.

Apesar de no Brasil a palma ser utilizada basicamente como forragem estratégica para períodos de seca, em muitos países a palma serve para vários fins. É difícil encontrar uma planta tão distribuída e cultivada, sobretudo em zonas áridas e semiáridas entre os agricultores.

A literatura relata seu uso desde a época pré-hispânica nas regiões áridas e semiáridas do México, conhecida como hortaliça de deserto, sempre fez parte do cardápio dos mexicanos até aos dias de hoje. As raquetes (cladódios ou brotos) podem ser consumidos “in natura” ou processados em salmoura ou vinagre; e são a matéria prima para a preparação de uma variedade de pratos doces, salgados, conservas, sucos, frituras, uso medicinal entre outros. É comercializada nos supermercados e nas feiras livres mexicanas. (Figura 10,11).



Figura.10, 11: Feira livre no México. Fonte: Mario Borba – Presidente da FAEPA-PB. Pesquisa direta, Jan de 2011.



Figura.12: Campo de Palma no México protegido das chuvas no inverno. Fonte: Mario Borba – Presidente da FAEPA-PB. Pesquisa direta, Jan de 2011.

A palma por ser muito versátil em suas potencialidades e bastante comum no município de Juazeirinho trás a possibilidade de ser utilizada como uma forma de melhoria de vida da população através da utilização para fins de cosméticos e alimentação humana fazendo com que a idéia da sustentabilidade rural, possa ser uma possibilidade real.

Nesse sentido, o tópico seguinte abordará a metodologia e procedimentos utilizados que serviram para comprovar que a palma surge como possibilidade de mitigar a ação da desertificação no município de Juazeirinho, PB.

5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

A pesquisa foi realizada com base no Método Indutivo, que consiste em estudar as partes para compreender o todo, onde foram analisados aspectos naturais, sociais e econômicos, que possibilitou uma interpretação da dinâmica totalizante da realidade a ser estudada.

Nesse sentido, os conceitos norteadores: paisagem, geossistemas, ecodinâmica foram de fundamental importância para discussões do trabalho, bem como a utilização do sensoriamento remoto como ferramenta para avaliar a evolução da degradação no ambiente através do Índice de Vegetação Normalizada – IVDN, gerados através das imagens de satélite.

Por conseguinte, as regiões áridas e semiáridas, são dinâmicas e só podendo ser monitoradas sistematicamente pelo uso das plataformas de satélite, devido as suas peculiaridades, relacionadas a cobertura vegetal, solos pedregosos e afloramentos rochosos, estes modificam a resposta espectral e individualizam o semiárido, podendo assim, ser melhor interpretado quanto ao seu comportamento, (VERSTRATE e PINTY, 1991).

O fenômeno da desertificação é uma problemática complexa que atinge dimensões das várias esferas da sociedade, desde social, política à ecológica. Portanto, no mundo atual, é necessário compreender as relações que envolvem este fenômeno partindo para o conhecimento das diferentes disciplinas.

Villaverde (1997) defende a interdisciplinaridade e afirma que tal metodologia é a mais apropriada para se entender os sistemas ambientais por estar associado a diversas linhas de pensamento e utiliza o resultado desta associação para interpretar as realidades complexas dos mesmos. Nesse sentido, Leff (2003, p. 23) diz que: “a complexidade ambiental abre uma nova reflexão sobre a natureza do ser, do saber e do conhecimento; sobre a hibridação do conhecimento na interdisciplinaridade e transdisciplinaridade”. Ainda, “a partir do pensado na história e do desejo de vida que se projeta para a construção de futuros inéditos através do pensamento e da ação”.

As discussões também foram baseados nos indicadores propostos pelo Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos efeitos da seca – PAN-Brasil

(2004), que também faz uso da metodologia de indicadores para o estudo da desertificação, sendo abordados os aspectos, naturais, sociais e econômicos.

De forma holística, com todas as discussões já colocadas e os procedimentos a serem descritos, foi possível averiguar as condições ambientais do local em termos de susceptibilidade a desertificação, bem como demonstrar que o cultivo da palma forrageira pode ser uma alternativa de sustentabilidade para o espaço em questão.

Por fim, foi utilizado o método de “Triangulação dos Dados”, no qual consiste em quantificar e descrever os dados obtidos utilizando a ferramenta do Excel. Nesse sentido (Duarte, 2009) apud (Tashakkori e Teddlie, 1998), (Flick, 2005a e 2005b), (Fielding e Schreier, 2001; Flick, 2005a). A “triangulação dos dados” tem sido o mais utilizado como integração metodológica, pois não se constituem apenas numa forma de combinar os dados quanti-qualitativo. Esse método quebrou a hegemonia dos defensores do monométodo, recorrendo a fontes variadas, para complementar os resultados obtidos.

5.1 AQUISIÇÃO DOS DADOS

- Mapa da base cartográfica do município de Juazeirinho (SB.24.-Z-D-II), na escala 1:100.000 do ano de 1982 da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, SUDENE;
- Imagens de satélite do sensor “Thematic Mapper” TM/LANDSAT-5, órbita 216/24, nas bandas espectrais 1-2-3-4-5-6-7 com resolução espacial de (30mx30m);
- Software Sistema de Procedimentos Digital de Imagens e Informação Geográfica - SPRING versão 5.0.6;
- SCARTA;
- Excel 2007;
- Mapas temáticos do estado da Paraíba de (1978) e IBGE 2005;
- Mapas do Nordeste apresentados no Atlas da desertificação pelo Ministério do Meio Ambiente (2007);
- GPS de navegação marca Garmim - modelo Etrex. 92;
- Câmera Kodak Easy Share C140;

5.2 PROCEDIMENTOS DOS DADOS

Como estratégia para atender os objetivos da pesquisa, em primeiro lugar foi realizada o estudo bibliográfico mais aprofundado sobre a questão, qual seja: desertificação e recuperação de áreas com a utilização da palma forrageira nos países com áreas áridas e semiáridas no mundo.

Na consecução do primeiro objetivo específico, foram identificadas as áreas em processo de desertificação com a confecção das cartas temáticas planialtimétricas com a base cartográfica do município de Juazeirinho-PB.

Para fotointerpretar e comparar os dados das imagens de satélite, referentes a cobertura vegetal e do uso e ocupação do solo, foram analisadas imagens de diversos anos e por fim, chegou-se a conclusão que as imagens referentes aos meses de Abril e Outubro (1999/2009) e Maio (2010), foram as que apresentaram melhor condições de visualização devido a pequena incidência de nuvens, nesse sentido, os períodos estão de acordo com os meses secos e chuvosos da mesoregião da Borborema. O mês de maio de 2010 foi escolhido, pois não existiam no banco de dados do INPE, imagens do mês de abril ou maio de 2009.

Nesse propósito, a quantificação dos resultados, utilizou-se do método de verossimilhança -MAXVER, baseado na superposição da base cartográfica a partir da análise automática das imagens obtidas pelas técnicas de geoprocessamento e de sensoriamento remoto. Após o banco de dados pronto com o georreferenciamento das imagens, foi possível gerar os mapas temáticos utilizando-se do SCARTA e assim, avaliar o IDVN, para uma melhor visualização da degradação/desertificação.

Portanto, foram gerados os mapas de solos, redes hidrográficas, cobertura vegetal, uso e ocupação dos solos que serviram de base para uma avaliação das características ambientais dominantes no local. A partir daí foi possível se obter uma real dimensão das características predominantes do processo de degradação/desertificação, bem como suas conseqüências. Para obter o resultado final dos mapas, as metodologias utilizadas destacam-se nos tópicos seguintes.

5.2.1 METODOLOGIA DE GEOPROCESSAMENTO

- a) Cria-se um banco de dados no software SPRING 5.0.6, com o nome Juazeirinho;
- b) Ativa-se o banco de dados;
- c) Cria-se o projeto com as coordenadas do retângulo envolvente do município, baseada na carta do Estado da Paraíba (AESAs, GEOPORTAL);
- d) As coordenadas do Retângulo Envolvente são:

Long1: o 38 53 56.000000

Long2: o 34 43 45.000000

Lat1: s 8 19 37.000000

Lat2: s 5 59 28.000000

- e) Após este passo, ativa-se o projeto no programa, e começa a criar as categorias com as suas devidas classes. As categorias criadas foram: imagem: abril e outubro de 1999, outubro de 2009 e maio de 2010, entre outras categorias como: solos, hidrografia, limite do município, e mapa de pontos;

- f) As bandas da imagem escolhidas para serem trabalhadas, foram as bandas (3,4,5), as bandas (1,2,3) não atenderam as operações aritméticas e as bandas (6, 7), não foi utilizada em virtude que, não se pretendia respostas espectrais;

- g) A partir da modelagem de dados começa-se trabalhar os dados espaciais e com isso faz-se o processamento e tratamento dos dados espaciais vetoriais e raster (imagem);

- h) No processamento das imagens foi usada o IMPIMA, um aplicativo do Spring para transformar o formato das imagens Landsat 5 disponibilizadas no INPE, no formato .spg para serem salvas e georreferenciadas no Registro do Spring;

- i) No Registro do Spring, teve-se como referências os 5 pontos adquiridos das coordenadas na imagem do Google Earth, em Sad69 e UTM, observando e comparando a localização dos pontos para georreferenciar as imagens.

- j) Após este ponto, as imagens registradas são importadas para iniciar o tratamento das imagens. Os dados espaciais tiveram a finalidade de gerar os mapas de solos, hidrografia, Índice de Vegetação Normalizada – IVDN;

l) Para produzir o IVDN corta-se a imagem de satélite de acordo com o limite do município e aplica-se contraste na imagem de satélite, faz a composição 345rgb e transforma a imagem em sintética e segue para operações aritméticas e selecionando as imagens para se fazer o cálculo do IVDN. A utilizada foi a operação $5 (b4-b3)/(b4+b3)+offset=100$

m) Depois de pronta a imagem IVDN foi aplicada segmentação da região, ou seja, procedimento convencional mais utilizado para análise digital de imagens. Constitui um processo de análise de pixels de forma isolada.

n) As cartas temáticas foram gerados no aplicativo SCARTA do SPRING, tem todas as característica além da carta, legenda, autoria do mapa, projeção e datum escala, coordenadas do retângulo envolvente do município, e o norte como referencial para indicar a localização de Juazeirinho.

o) Com os mapas prontos, foi realizada as discussões para a análise sobre os aspectos temporais e espaciais do município de Juazeirinho-PB.

Para efetuar o segundo objetivo e comprovar condições fisiográficas do município, através dos resultados gerados na produção dos mapas em gabinete, foram realizadas idas a campo e georreferenciados 92 pontos de interesse para o estudo, abrangendo toda a área do município, destas foram melhor analisadas as paisagens, considerando a sua gênese e evolução, o solo e a cobertura vegetal, bem como, as alterações intempéricas como eventos geomorfológicos e climáticos ao longo do tempo.

Quanto ao aspecto climatológico, foi realizada uma análise temporal dos índices pluviométricos dos anos de 1988-2009, com uma média de 21 anos, fornecidos pela AESA. Foram escolhidos estes anos para perceber se ocorreram alterações bruscas, no regime de chuvas do município.

Atendendo o último objetivo específico, para demonstrar a eficácia da palma, foi realizada toda uma discussão sobre as possibilidades de recuperação das áreas semiáridas, visando reconhecer a sua versatilidade e possibilidade real para sustentabilidade das pequenas comunidades rurais. Assim, foi realizada uma discussão sobre o “Projeto palmas para o Semiárido” e realizadas entrevistas com alguns atores que compõem os órgãos representates da sociedade, como o prefeito do município, presidente do sindicato dos trabalhadores rurais, SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, EMATER - Empresa de Assistência Técnica e

Extensão Rural, técnicos agropecuários, agricultores, professores e secundaristas que trabalham com a palma.

Também, foram aplicados 100 questionários na área rural obedecendo os setores censitários do municípios, com base nos critérios de amostra aleatória simples, respeitando os setores censitários. Nesse sentido, os sujeitos que representaram a amostra, estavam sobre mesma condições, ou seja, agricultores residentes da área rural.

As questões que compuseram o questionário foram adaptadas de Rocha (1997), para realidade da área pesquisada e versaram sobre: 1) Variável Demográfica e educação 2) Variável Habitação 3) Variável Participação em Organização 4) Variável Econômica 5) Variável Animais de Trabalho 6) Variável Animais de Produção 7) Variável Comercialização 8) Crédito e Rendimento 9) Variável Tecnologia 10) Variável das Condições Ambientais e recursos hídricos 11) Variável Produção 12) Variável Manejo e exploração da Caatinga 13) Variável Armazenamento 14) Variável Redução do Rebanho 15) Variável Observação das Previsões de Chuvas, Variável 16) Ocupação nas Estiagens 17) Variável Administração Rural 18) Histórico das Secas e Migração.

Estas variáveis citadas acima, serviram como base para os questionários aplicados fundamentadas numa análise socioeconômica do município, tendo como fonte, a pesquisa direta. Desta forma, “os dados socioeconômicos, por estarem integrados aos do meio físico-biótico, permitem uma avaliação das condições favoráveis e restritivas quanto aos aspectos ambientais, econômicos e sociais e assim pode evidenciar as áreas vulneráveis à desertificação” Nascimento (2007, p.298).

Todos os procedimentos apresentados possibilitaram o entendimento sobre a ocorrência das perdas, ambientais e socioeconômicas, geradas através da degradação dos solos. Além do mais, os estudos permitiram reconhecer os benefícios que a palma desempenha ou pode desempenhar, através dos estudos realizados, no sentido de recuperação dos solos das áreas degradadas, bem como, as possibilidades de um melhor desenvolvimento das pequenas propriedades rurais e do bem-estar social.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. Condições fisiográficas de Juazeirinho

6.1.2. Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

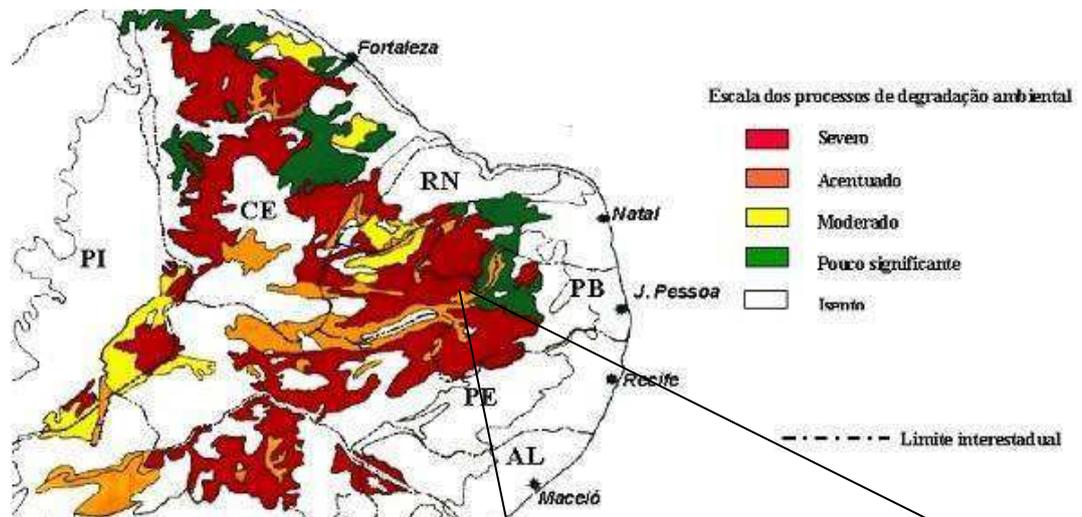
O município encontra-se, sob o escudo de rocha cristalina com solo raso e pedregoso com presença de afloramentos rochosos. O relevo em que há presença dos afloramentos de rochas é muito variável, podendo apresentar-se em superfícies onduladas a fortemente ondulados, Reconhecimento Exploratório dos solos da Paraíba (1978). De acordo com Ab' Saber (1977) estas são condições naturais para tornar essa região desnuda em função dos grandes afloramentos rochosos e propensas a problemática da desertificação.

Alencar (2004, p.13) em concordância ao que já apontava Ab'Saber, também referencia às “condições naturais de determinadas áreas, como a sua pré-disposição geoecológica e o forte rigor climático, dentre outros aspectos, são condicionantes e estimulantes ao desenvolvimento do fenômeno da desertificação”. Estes são intensificados por determinadas práticas humanas desenvolvidas nestes ambientes já comprometidos pelas suas características genéticas de extrema fragilidade ambiental, tais como: o relevo, solo e vegetação, comprometendo os recursos naturais e conseqüentemente a funcionalidade do sistema (SPORL, 2004).

A Mesorregião da Borborema compreende “a porção central, referente ao estado da Paraíba da mais notável unidade geomorfológica do Nordeste: o Planalto da Borborema. A natureza edáfica é de solos salinos, em alguns casos, rasos e pedregosos que refletem sobre a atividade agrícola e a ocupação do espaço, que mesmo sendo de povoamento aproximado de 340 anos. A base da produção é mineral (ao norte) onde se encontra o município de Juazeirinho e a agropecuária de fraco rendimento, Já se destacaram cultivos industriais como o sisal e o algodão arbóreo.

O crescimento da pecuária extensiva, resultante principalmente da extinção destas e de outras culturas, propiciou a expansão de culturas de suporte (sudeste), tipo palma forrageira e capim buffel” (MOREIRA, 1988 p.15).

Caracterizar o espaço onde se insere o município geomorfologicamente (Figura 13) é de fundamental importância para os estudos sobre desertificação, pois a análise das propriedades do terreno aponta medidas a serem tomadas para mitigar a ação humana sobre o meio.



Fonte: Sá. I. B et al. Adaptado.



Figura.13: Juazeirinho. Afloramento. UTM-9217506-24M-0769599, em dez de 2009. Fonte: Pesquisa direta, jan de 2011.

Segundo Mascarenhas (2005), o município está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros (montes) altos, com altitude variando entre 555 a 1.000 metros. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Ainda, o relevo do município não registra acidentes de grande magnitude, apresentam-se como superfícies suaves onduladas a onduladas, destacando-se duas serras principais: Serra dos Borges, situada ao sul da cidade, e a Serra da Carneira, localizada a oeste do município, na divisa de Junco do Seridó (PB) e Equador (RN). O ponto culminante do município está localizado no Serrote, na periferia da região, onde se encontra a Pedra Bonita.

Quanto a mineração a primeira descoberta no município de Juazeirinho, deu-se em 1938, na fazenda “Seridozinho” foram encontrados os minérios pretos: columbita, tantalita e cassiterita e espodumênio. Mas tarde, 1942 foram encontrados os mesmo minerais na fazenda “Pedras Pretas”. Também foi encontrado no sítio Cajazeiras uma jazida de caldedônia, enquanto que o caulim foi encontrado nos sítios Casa de Pedra, Grotta e Várzea do Cariri. A ocorrência de caulim primário é decorrentes de alteração de corpos pegmatíticos ricas em feldspato, da província Pegmatítica da Borborema.

6.1.3. Aspectos Climáticos e Hidrológicos

O clima de Juazeirinho é do tipo Semiárido (Bsh), segundo a classificação de Köppen. Apresentando-se com clima de Semiaridez, quente e seco, com chuvas de verão, que alcança os índices mais baixos de precipitação do estado. Com precipitações médias anuais (500 mm), (AESAs, 2008). Com 666m de altitude, onde essa semiaridez do clima caracteriza a paisagem. Com temperaturas que oscilam em torno de 20° e 38°. Possui uma umidade relativa média do ar que não ultrapassa os 70%.

Quanto ao sistema hidrográfico, o município encontra-se na bacia hidrográfica do rio Paraíba e sub-bacia do rio Taperoá e uma parte do norte do município, encontra-se na bacia hidrográfica do rio Piranhas e na sub-bacia do rio Seridó; os principais tributários são os riachos: Posse, Tenório, Medeiros e Seridozinho. Além desses riachos conta com os açudes: Escurinha, Barra, Posse, Tenório de Baixo. Todos os cursos d'água do município têm regime de fluxo intermitente e o padrão da drenagem é do tipo dendrítico (deposição nas rochas, arborescente, em virtude da infiltração de águas carregadas de óxido de ferro, manganês, etc).

Os recursos hídricos superficiais também são representados pela Barragem Mucutú, a maior barragem do município, com capacidade de 25.373.341 m³, utilizada inicialmente para o abastecimento de água da zona rural e urbana de Juazeirinho. Porém o açude de Mucutú tem servido apenas para criação de peixes e para irrigação das lavouras que ficam as suas margens (Figura.14) e para atividade de lazer. O município de Juazeirinho é abastecido pelo o açude Epitácio Pessoa, localizado na cidade de Boqueirão que fica localizada na messorregião do Agreste.

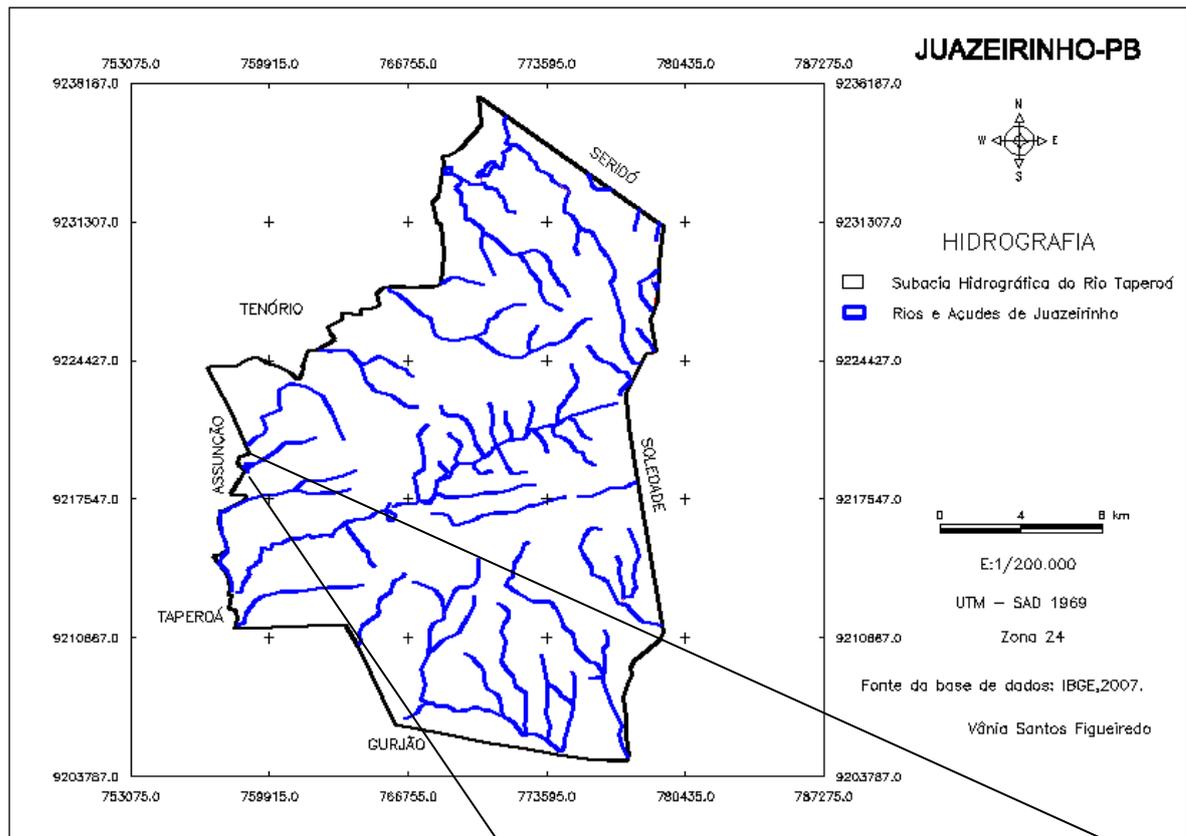


Figura 14: Mapa da hidrografia e Barragem de Mucutu. UTM-9211440 24M-0759479. Destaque em vermelho, criação de peixes. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Antes de receber a Barragem do Mucutú, bem como as águas do açude Epitácio Pessoa, o município era abastecido pelo açude da Barra que tem capacidade de receber 3.500.000³, e foi construído pela rede ferroviária federal, ficando sob a responsabilidade da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA. Nos dias atuais, o açude da Barra encontra-se poluído sem condições de abastecimento humano, pois no seu entorno existe estação de decantamento de caulim, minério composto de silicatos hidratados de alumínio, como a caulinita e a haloisita.

De acordo com, Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto nas Leis nos 4.771, de 15 de setembro e 1965, 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Considerando que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações, resolve:

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de: a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura.

No entanto, o que se observa é que as margens de açude e riachos do município de Juazeirinho, é que há uma incongruência de uso nos locais onde se faz plantio, pois é desrespeitado os limites das APPs e causando impactos aos recursos hídricos. Quanto ao regime das precipitações no município (Quadro 6).

Quadro 6: Precipitação média anual do município de Juazeirinho dos anos de 1988-2009

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA ANUAL
1988	4,4	29,9	154,2	83,9	19,2	6,5	49,7	7,3	4,1	0,0	0,0	32,0	391,2
1989	12,2	0,0	55,7	254,3	28,4	12,0	57,1	17,2	0,0	0,0	0,0	147,1	584
1990	0,0	78,0	0,0	63,4	1,9	18,0	70,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	231,3
1991	16,6	29,8	140,2	57,4	35,4	0,0	2,0	11,2	0,0	0,0	14,4	0,0	307
1992	122,0	14,0	155,5	52,5	0,0	33,9	47,4	8,1	3,9	0,0	19,5	53,2	510
1993	34,5	84,0	111,9	138,6	43,4	21,1	37,8	8,7	2,9	7,6	4,4	16,6	522,3
1994	67,8	109,0	130,2	16,0	41,1	72,4	11,5	10,0	10,0	0,0	0,0	42,1	510,1
1995	43,8	60,6	115,4	99,9	118,2	28,9	27,4	0,0	0,1	0,0	40,6	7,0	541,9
1996	18,6	8,4	117,6	100,7	0,0	23,0	23,4	27,2	36,4	3,0	0,0	0,0	358,3
1997	25,5	13,6	119,6	20,1	55,6	21,9	12,2	14,0	4,0	0,0	78,6	0,0	365,1
1998	40,6	0,0	23,8	2,4	1,5	13,3	20,1	24,2	0,0	1,0	0,0	0,0	126,9
1999	20,8	15,0	97,3	6,3	151,0	8,5	28,3	1,6	0,0	3,5	0,0	9,3	341,6
2000	143,8	156,7	206,4	198,5	26,6	35,0	42,0	90,4	41,0	3,2	0,0	45,1	988,7
2001	2,8	3,4	160,6	152,4	0,6	49,4	37,5	9,6	19,2	69,4	3,8	6,8	515,5
2002	133,5	63,4	134,2	74,6	104,5	75,3	8,2	6,1	0,0	3,2	5,3	1,1	609,4
2003	29,5	27,0	43,4	103,8	11,7	28,6	3,1	18,5	5,5	0,0	0,0	0,0	271,1
2004	320,8	139,1	35,9	31,7	29,3	54,1	42,7	16,5	2,0	0,0	0,0	2,9	675,0
2005	155,1	21,3	168,5	45,0	27,8	84,4	22,3	24,2	0,5	0,0	0,0	58,2	607,3
2006	0,0	29,4	166,2	177,1	87,4	205,9	9,6	10,3	0,0	0,0	3,5	0,0	689,4
2007	3,7	85,7	38,8	74,3	23,0	20,5	20,3	20,1	11,6	0,0	0,0	38,9	336,9
2008	19,2	11,6	254,1	160,7	139,3	28,7	37,1	7,8	3,4	0,0	0,0	15,8	677,7
2009	60,8	107,0	67,2	299,3	104,5	33,6	92,1	51,7	0,0	0,0	0,0	0,0	816,2

Fonte: AESA-PB.

A grande variabilidade anual e interanual da precipitação são características marcantes na região Nordeste do Brasil, uma outra característica do Nordeste é a distribuição espacial pois há regiões que apresentam precipitação acumulada inferior a 350 mm ano-1, a exemplo do Cariri Paraibano, e algumas com totais superiores a 1.500 mm ano-1, como o litoral da Paraíba (AESAs,2009).

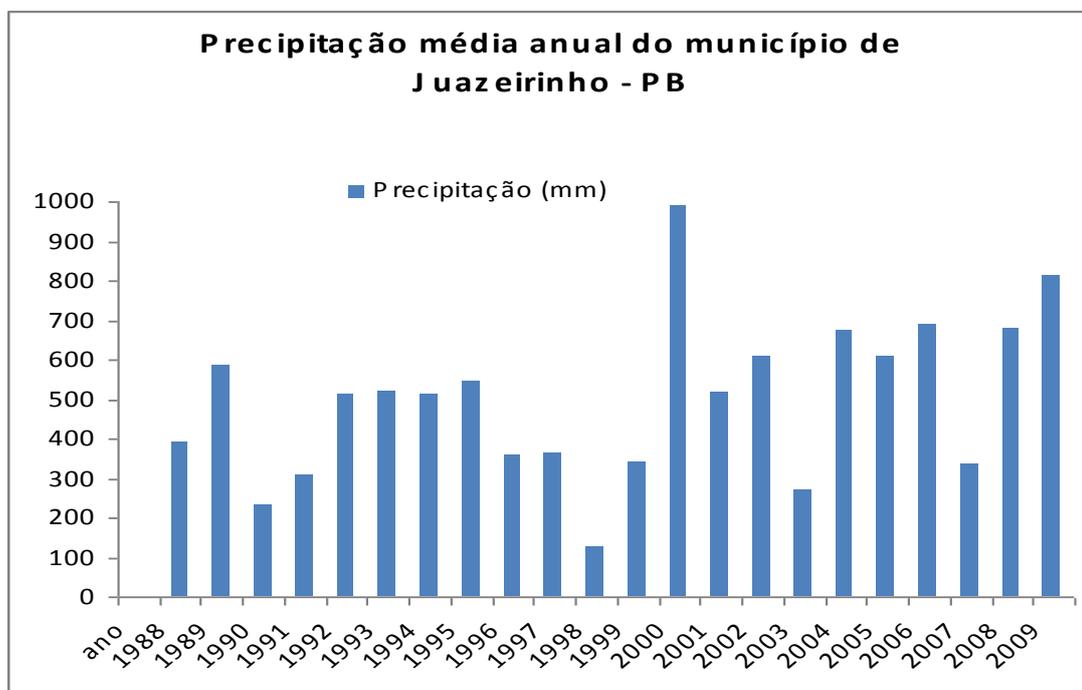


Figura.15: Precipitação média anual do município de Juazeirinho-PB. Fonte: Adaptado AESA.

Observando a (Figura 15), percebe-se a irregularidade das chuvas ao longo dos anos e também nove anos de seca em vinte e um anos de registros das precipitações. Ainda ressalta-se que, geralmente essas chuvas registram elevados índices em curto espaço de tempo e não abrange o município de forma homogênea. Percebe-se que os anos de secas são recorrentes e, portanto é necessário que exista um sistema de alerta para população se preparar para os anos de seca, bem como, políticas públicas eficazes.

Estudos realizados por Hudson et. al, (2009), o estado da Paraíba foi dividido em três mesorregiões com estações chuvosas distintas: a mesorregião (1) litoral e parte do Agreste com a estação chuvosa, compreendendo os meses de abril a julho, mesorregião (2) Agreste, Borborema e Sertão nos meses de fevereiro a maio e a mesorregião (3) Borborema e parte do sertão com os meses chuvosos de janeiro a abril.

Climatologicamente, as chuvas sobre o semiárido paraibano apresentam-se com melhor distribuição temporal e espacial a partir do mês de fevereiro, quando, próximo do final deste mês, em média, a Zona de Convergência Intertropical, principal sistema meteorológico

gerador de chuvas nesse setor, passa a atuar com maior intensidade e frequência, (AESAs, 2010).

6.1.4. Solos e Biodiversidade

Caracterizar quais os tipos de solos que predominam na morfodinâmica da paisagem é de extrema importância, pois assim é possível tecer considerações a cerca da problemática quanto a desertificação no espaço em questão.

Conforme o Reconhecimento Exploratório dos solos da Paraíba (1978), reclassificados pela EMBRAPA (2006), os solos predominantes do município de Juazeirinho são:

- **PLANOSSOLOS NÁTRICO Órtico SNo** – Estes são originários do Saprolito de rochas gnáissicas claras. Apresentam solos minerais imperfeitamente ou mal drenados com o horizonte superficial eluvial de textura leve, que contrasta com o horizonte B de textura média a argilosa adensada, favorecendo assim o processo erosivo. Os solos desta classe ocorrem preferencialmente em relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem a vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração.
- **LUVISSOLOS CRÔMICO CARBONÁTICO Órtico TCo** - São solos, minerais não heteromórficos com horizonte B textural e argila de atividade alta e saturação por bases alta imediatamente abaixo do horizonte A ou E, são imperfeitamente drenados, sendo normalmente pouco profundo (60 a 120m). Apresentam-se de maneira geral, com relevo suavemente ondulado, constituído por um conjunto de colinas e topos arredondados ou aplainados, vertentes de dezenas a centenas de metros, declividade pequena. Há ocorrência de altos teores de cálcio, magnésio e potássio, característica comum no semiárido onde as chuvas são escassas e mal distribuídas, de alta intensidade e baixa duração.

- **NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Eutróficos RRe** – Apresentam-se constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos. O material que o constitui foi originado por saprólito principalmente de granitos ou migmatitos de granulação média ou grosseira.
- **NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos Rle** - Compreendem solos pouco desenvolvidos com horizonte A fraco, comumente de textura média e com drenagem que varia de moderada a bem drenada, são solos originados a partir de material de biotita-xistos do complexo Seridó referidos ao Pré-Cambriano (B). Situam-se em relevo ondulado e suave ondulado, podendo ocorrer algumas inclusões de relevo forte ondulado. As encostas são ligeiramente convexas, com vales secos e abertos.

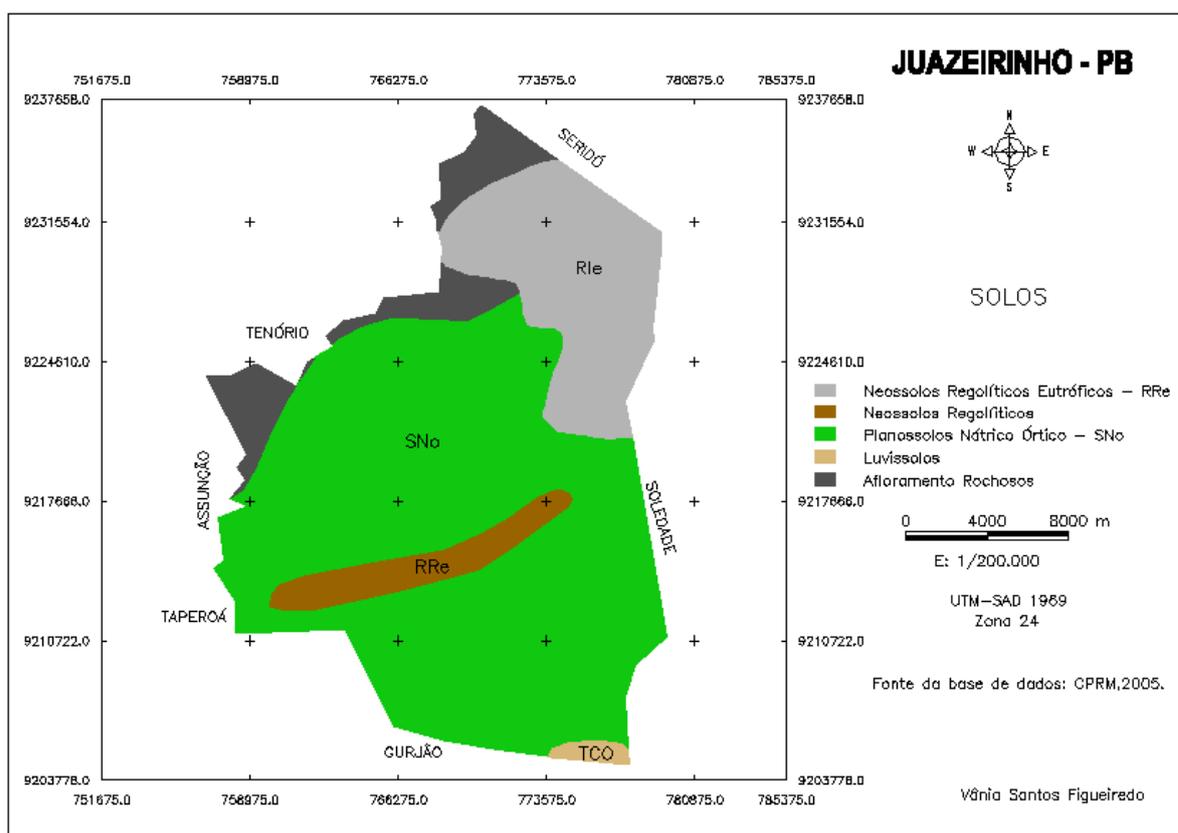


Figura.16: Mapa de solos do município de Juazeirinho-PB. Fonte: Adaptado CPRM, 2005.

A vegetação predominante nesses solos é representada pela caatinga hiperxerófila densa ou pouco densa, de porte predominantemente arbóreo-arbustivo. As espécies mais encontradas são: angico, marmeleiro, catingueira, pereiro e mofumbo. A maior parte desses solos se encontram cobertos por vegetação rasteira, que é utilizada como pastagem para o gado.

As maiores limitações para sua utilização estão relacionadas com a presença de solos rasos e pedregosos, afloramentos rochosos o que oferece impedimentos ao uso de implementos agrícolas, além da forte deficiência de água. O estrato rasteiro é rico em bromeliáceas (macambira e caroá) e cactáceas (xique-xique, palma e coroa de frade).

7. Degradação Ambiental e Sustentabilidade de Uso dos Recursos Naturais no Município de Juazeirinho

7.1 Formas de uso/ocupação da terra e a degradação

O uso e ocupação do solo como os termos bem coloca, encontram-se associadas as atividades desempenhadas pela sociedade no ambiente em que se encontram. E desta forma irão constituir os fatores determinantes para produção do espaço. A degradação dos solos está diretamente relacionado ao seu uso, numa relação sistêmica homem-meio.

No semiárido paraibano o processo de erosão dos solos, a montante dos açudes vem comprometendo os recursos hídricos superficiais, disponíveis em rios e reservatórios, os solos utilizados na agricultura irrigada por falta da adoção de práticas e de manejo e drenagem adequados, vêm sendo submetidos a danos muitas vezes irreparáveis, comprometendo o aproveitamento das área potencialmente irrigáveis, assim como os recursos hídricos. No tocante à exploração mineral, a situação também é preocupante, posto que esta ocorre de forma bastante irracional, principalmente ocorrências pegmatíticas do Cariri e do Seridó.(AESAs, 2008).

Tem se observado que a forma de degradação dos solos no município de Juazeirinho deve-se as práticas inadequadas na mineração e agropecuária, sem um devido manejo racional da caatinga, mas sim com uma forte agressão ao ecossistema, caracterizada pelo desmatamento ilimitado e irracional, provocando assim impactos cuja reversão, com técnicas especifica se dará de forma lenta em detrimento da exploração que é muito mais acelerada.

Os conflitos ambientais, causados pela relação sociedade-natureza, que ocorrem no município de Juazeirinho são perceptíveis, pois constituem a paisagem, (Figuras 17,18,19).



Figura.17,18: Estação de decantação de caulim as margens do açude da Barra Juazeirinho-PB em dez de 2010. UTM-9218074 - 24M-0761226. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.



Figura.19: Visualização através de imagem de satélite do açude da Barra. Fonte: Google Heart -Imagem Spot. 2,94km de altitude de visão. Em abr de 2010.Coordenadas 24M 759257.57m E / 9218698.19m S

As (Figuras 17,18,19), apresentam um dos locais que serve com estação de decantamento do caulim, onde recebe o trato antes de ser importado, para diversos estados, com destaque para a cidade de São Paulo, este tipo de atividade contamina solo, água e o ar e em especial as pessoas que trabalham diretamente nesses locais, pois as mesmas se encontram sem o material de Instrumento de Proteção Individual-IPI, e inalam as substâncias que por conseqüência podem gerar problemas respiratórios.

A mineração do caulim causa sérias perturbações ao meio físico e biótico. Durante o processamento do minério, ocorre a produção de rejeitos líquidos (que são lançados nos rios), sólidos (geralmente dispostos a céu aberto) e gasosos (durante a queima para secagem).

As características do minério caulim permitem que sejam utilizados a partir da matéria-prima para diversos setores da indústria, desde tintas, cerâmicas, produtos farmacêuticos entre outros.

Examinando mais uma vez as (Figuras, 17,18 e 19) é perceptível a notoriedade da degradação ambiental devido a extração do caulim. A problemática que causa ao ambiente os

rejeitos do caulim descartados na natureza que podem evoluir para a lavra subterrânea, poluindo os lençóis subterrâneos.

Os rejeitos podem conter, além de outros contaminantes, elevadas concentrações de metais como o Ferro (Fe), Alumínio (Al), Zinco (Zn) e Cádmo (Cd), LIMA (2010).

Estes locais também enfrentam graves problemas de poluição do ar, referentes as unidades de beneficiamento, às formas de deposição dos resíduos da mineração, à destruição da flora nativa para obtenção da lenha usada como combustível na calcinação do calcário.

De acordo com os trabalhadores presentes nas estações de decantamento o produto final, após passar por todo processamento do caulim é vendido principalmente para as indústrias de cerâmicas do sudeste do país.

Nesse sentido, o espaço em questão vem sendo alvo de esgotamento dos solos, devido o mau uso ocorrido por décadas, historicamente pela cultura do algodão, extração de minério e exploração da caatinga com a retirada da vegetação para alimentar os fornos das olarias e panificadoras.

Portanto a exploração predatória vem produzindo espaços degradados como apresentados nas (Figuras 20,21).



Figura.20,21: Fabricação de tijolos. 24M-0759136 UTM-9218832. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

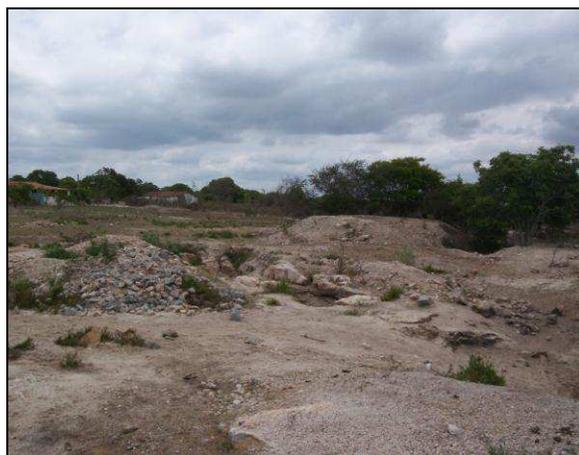


Figura.22,23: Degradação ambiental, devido a extração de minérios. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

As pessoas que habitam a zona rural vivem sem muitas alternativas de sobrevivência e com isso exercem uma forte dependência com o meio, estes são forçados a retirar do ambiente de forma predatória condições para viver e acabam por extrair a madeira e utilizar os solos de forma inadequada e com isso agravam a situação de um ambiente comprometido por questões naturais, tais como: solos rasos e pedregosos, chuvas torrenciais, erosão, entre outros.

A derrubada da vegetação natural já comprometida, para fins de combustível doméstico, extração de minério e para alimentação dos fornos para o beneficiamento do caulim ao longo dos anos, produziram áreas em processo de desertificação no município.



Figuras: 24,25: Retirada da vegetação. Mais de 1km de cerca vegetação, juremas e pereiros para confecção dos chamados faxinais, Fonte: Pesquisa direta, em out de 2010.

Principais espécies vegetais usadas para consumo

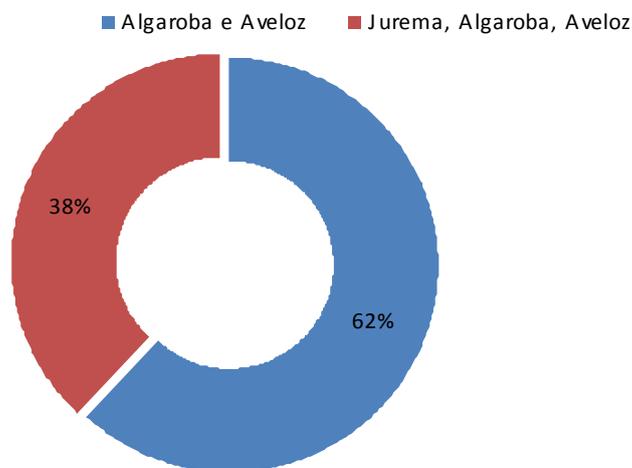
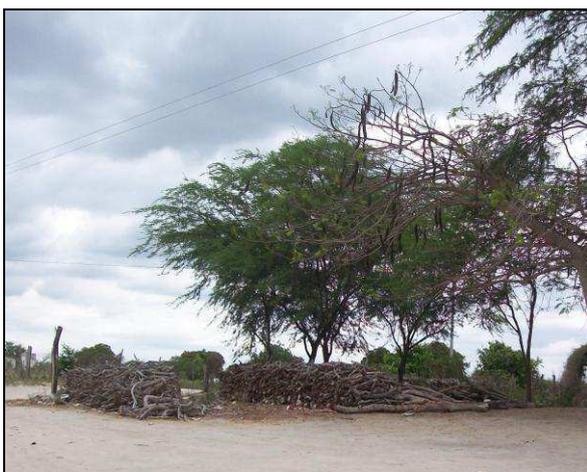


Figura.26: Espécies vegetais usadas para consumo. Fonte: Pesquisa direta.

De acordo com as informações obtidas por antigos moradores do meio rural do município, existia grande quantidade de madeira de lei, destacando-se o angico, a aroeira e o pau-d'arco, entre outras espécies, que devido as constantes derrubadas para o fornecimento de material de construção para abastecimentos da empresas de Campina Grande e cidade circunvizinhas, muitas dessas espécies já não existem. Dos entrevistados, fazem a retirada de 38% das espécies vegetais tais como: Jurema, algaroba e aveloz, outros 62% algaroba e aveloz.



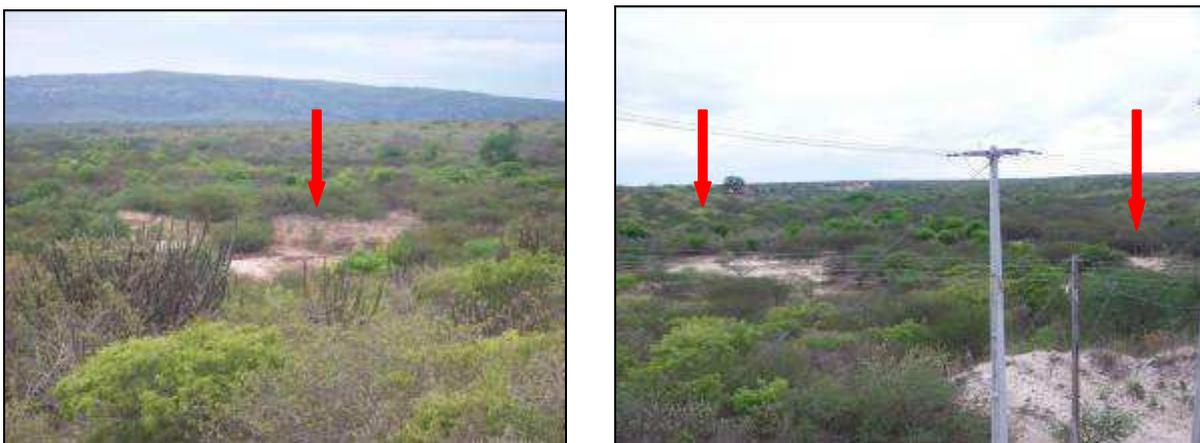
Figuras: 27,28: Retirada da vegetação, espécies algaroba e aveloz para venda e abastecimentos das olarias. Fonte: Pesquisa direta, em abril de 2010.

De acordo com Conti, (1995, p.56) “o desmatamento pode concorrer para reduzir as precipitações de origem convectiva por causada perturbação na reciclagem do vapor d’água e na diminuição do volume de micropartículas (núcleos biogênicos) que desempenhariam um papel de estimuladores de condensação, além de determinar o aumento de albedo”.

As jazidas de Columbita, Tantalita e Cassiterita, foram descobertas nas fazendas Seridozinho (1938) e Pedras Pretas, (1942).

De acordo com as pessoas residentes nessas áreas e que tiveram parentes trabalhando na extração de minério, a jazida de minério de Pedras Pretas, estava sob domínio de uma empresa do Rio de Janeiro em parceria com uma empresa japonesa e após anos de exploração estes decretaram falência.

A esse respeito Pinheiro (2007), os pegmatitos representam importante fonte de minerais industriais, tais como feldspato, caulim, mica e quartzo, bem como apresentam grande potencial geomorfológico. A Província Pegmatítica da Borborema vem sendo explorada desde antes da II Guerra Mundial, tendo esta atividade acelerada durante a guerra, com a finalidade de fornecimento de minerais estratégicos para a indústria bélica. Após este período, o aproveitamento dos minerais dos pegmatitos tornou-se atividade sazonal, apresentando métodos primitivos de exploração e lavra. A paisagem que se observa hoje no local é um ambiente totalmente degradado, (Figuras 29, 30, 31 e 32).



Figuras. 29,30: Mineralização dos solos, encontrados nos ambientes após anos de extração do minério. 24M-0761691 UTM-9209694,. Fonte: Pesquisa direta, dez 2010.

Apesar de estar prevista na Lei de Crimes Ambientais, N° 9.605, na Seção III, do Art. 55, diz que: em caso de executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida, será detenção, de seis a um ano, e multa e ainda no seu parágrafo único, nas mesmas penas incorre quem deixa de recuperar a área pesquisada ou explorada, nos termos da autorização, permissão, concessão ou determinação do órgão competente também terá que pagar multa e ser retido. Geralmente não é o que acontece nos diversos municípios os se extrai minérios no estado da Paraíba.



Figuras. 31,32: Minas abandonadas. Seridozinho e Pedras Pretas, UTM-9226448-24M-0764380
 Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

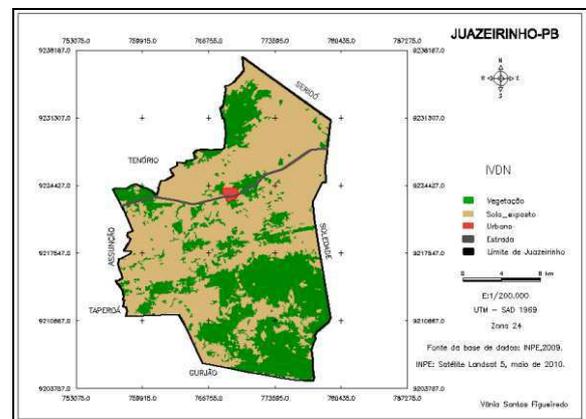
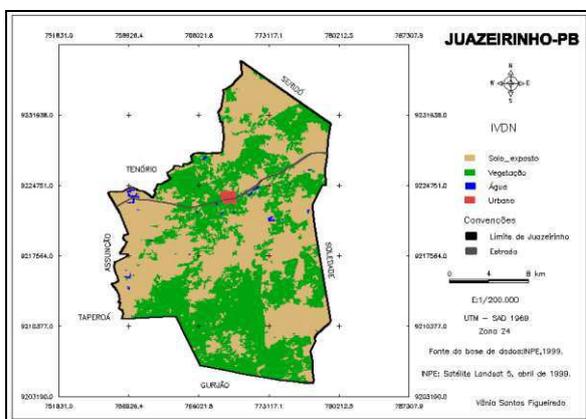


Figura.33,34. Mapas de Juazeirinho mês chuvoso, abril do ano de 1999 e maio de 2010. Fonte: Pesquisa direta

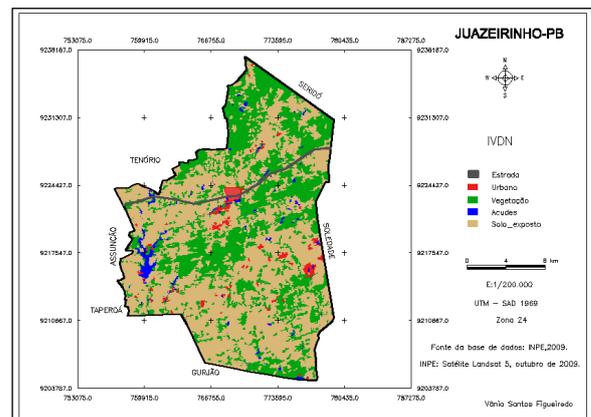
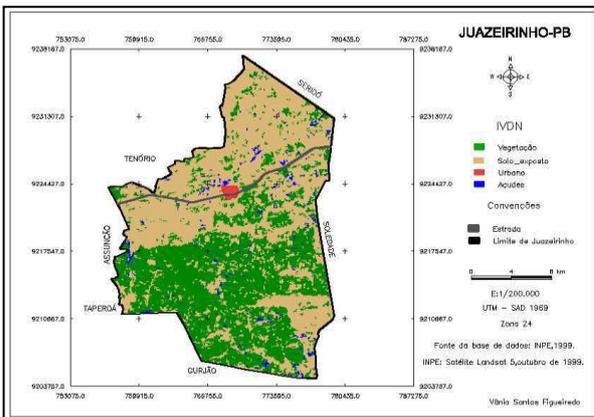


Figura.35,36: Mapas de Juazeirinho mês seco em, outubro de 1999 e outubro de 2009. Fonte: Pesquisa direta.

Para chegar-se aos mapas apresentados nas (Figuras. 31, 32, 33 e 34), foram necessários a base do material cartográfico do estado da Paraíba já explicitado anteriormente. E para validação dos resultados obtidos foi imprescindível as idas a campo. Nesse sentido, para composição dos mapas, foram utilizadas as bandas (3, 4 e 5), pois representam

especialmente melhor o estudo ambiental que se pretendeu alcançar. Assim, foram criados nos mapas as classes: área urbana, água, vegetação e solo exposto.

A não existência da parte urbana e de espelhos de água nos meses de maio de 2010, e abril do ano de 1999 nas imagens do município, devem-se a análise técnica realizada pelo reflectância, devido a resposta espectral da absorção da imagem LANDSAT, ou seja, quando o satélite escaneou a superfície nesse período, houve uma alta reflectância que impossibilitou a distinção do que era solo exposto e parte urbana, bem como as imagens dos rios.

Área urbana: Esta classe está distribuída, onde se observa a cor vermelha, na parte central e ao norte do mapa é onde localiza-se a sede do município de Juazeirinho, nas demais áreas em vermelho, alguns povoados na área rural.

Solo exposto: Este se encontra distribuído em vários pontos do município, correspondendo a diversos elementos tais como: estradas não pavimentadas, vazios urbanos, área de uso agrícola e afloramentos rochosos. Essas áreas apresentam um grande potencial de degradação ambiental devido ao fato de não possuir cobertura vegetal podendo ser transportadas com a água da chuva para lugares mais baixos. A cobertura vegetal funciona com caráter estabilizador, protegendo os solos das influências naturais, dos fluxos de radiação, das gotas da chuva e da ação modeladora do vento, que podem desestabilizar o sistema.

Vegetação: Apresenta-se, de forma rudimentar e com agricultura de subsistência, e sobressaem-se as culturas de (milho, feijão e palma).

Em suma, as imagens de satélites na obtenção e discussões dos mapas, quanto a desertificação, apresentou uma evolução na degradação das terras, mas não se obteve a resposta esperada, devido a alta reflectância nos períodos de maio de 2010, e abril do ano de 1999. O que impediram uma melhor discussão através da visualização das imagens, mas não impossibilitou a avaliação da evolução da desertificação, devido as idas a campo que serviram para comprovação do que foi apresentado através das imagens.

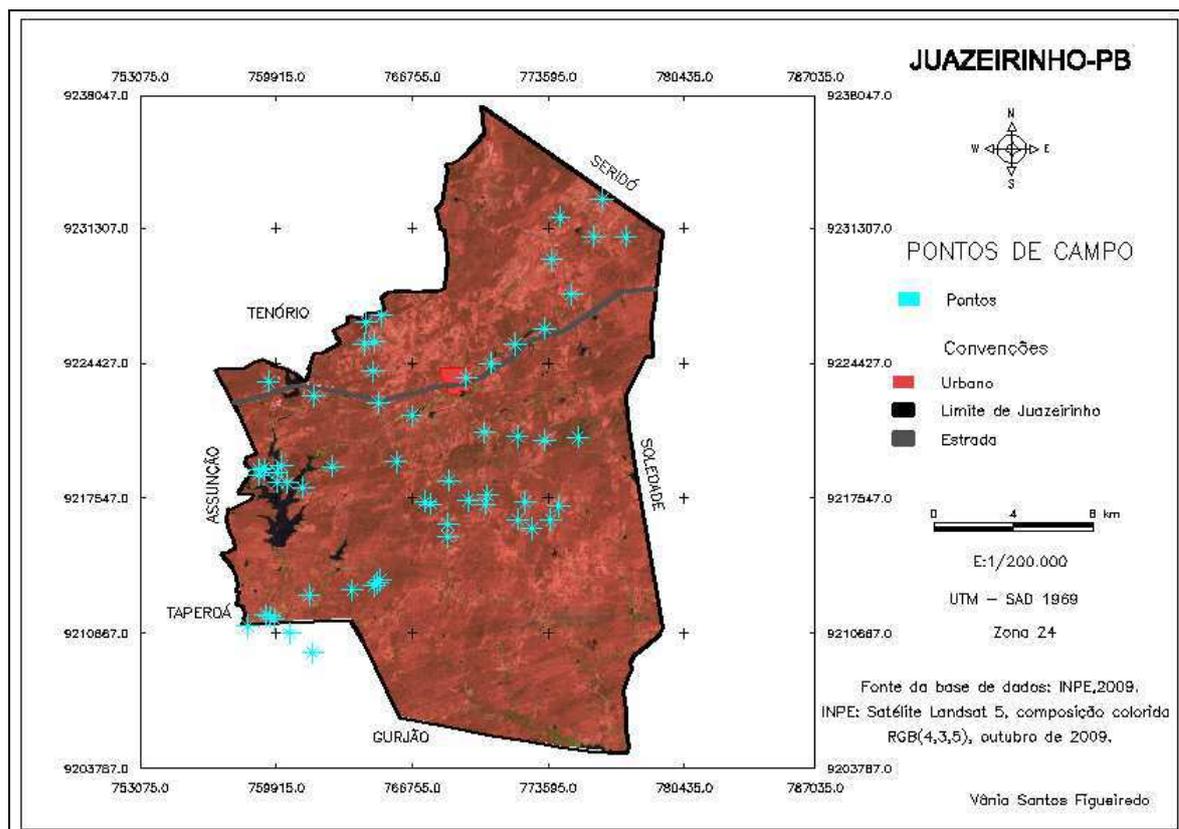
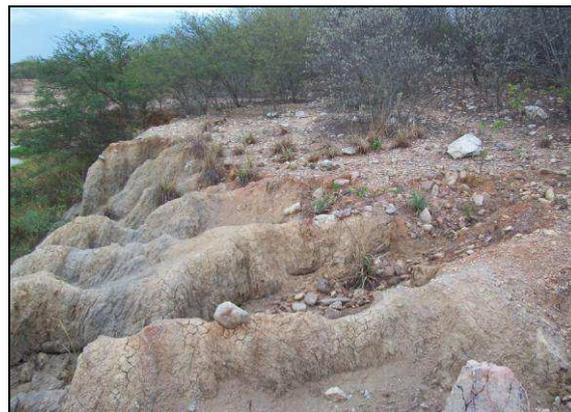


Figura. 37: Mapa de pontos de campo. Fonte: Pesquisa direta.

O mapa de pontos de campo tem por finalidade, comprovar a ida a observação em *in loco*, demonstrando que o município foi estudado de Leste a Oeste, Norte e Sul. Na parte sul do município também foram realizadas idas a campo, conforme as aplicações dos questionários pelos setores censitários.



Figuras. 38,39: Erosão no manto superficial, causada pela pressão antrópica na extração de minérios e formação de depósitos de água após o abandono dos locais. UTM-9226448-24M-0764380. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.



Figuras. 40,41: Erosão causada pelas chuvas torrenciais. Fonte: Pesquisa direta, set 2010.



Figuras. 42, 43: Invasão maciça das areias nas estradas. UTM-9210716. 24M-0758450 Fonte: Pesquisa direta, set de 2010.



Figuras. 44,45: Erosão superficial. 24M-0758450 UTM-9210716. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2011.

A erosão superficial (Figuras 40, 41, 42, 43, 44 e 45) é o tipo de erosão mais comum no município devido ao seu relevo se apresentar como suavemente ondulado e com algumas ocorrências de fortemente ondulado. Esse tipo de erosão é menos perceptível, aos menos esclarecidos. O solo desprotegido pela falta de cobertura vegetal aliado ao pisoteio do gado forma uma camada compactada, unindo-se ao impacto provocando pelas gotas da chuva, as

partículas de solo são transportadas pela água levando consigo toda a camada fértil do solo. Então, provavelmente esse material carregado pela erosão será depositado nas baixadas dos riachos e lagoas, e pelo fato de não possuírem mata ciliar, tem-se o fenômeno da elevação de seus leitos, gerando consideráveis prejuízos ambientais.



Figura. 46, 47: Presença de erosão e ambiente bastante degradado. 24M-0772495 UTM-9217264, Fonte: Pesquisa direta, dez 2011.

Analisando as (Figuras 44, 45, 46, 47,48 e 49) é percebido um ambiente de solo exposto, devido a pressão antrópica exercida no local. Dentre os elementos presentes, os núcleos de desertificação são áreas de formatos variados, onde os solos encontram-se lesionados, apresentando um horizonte superficial decapitado pela erosão laminar ou em lençol, ou ainda, retalhados por sulcos e ravinas, generalizadas (AB' SABER, 1977). Diante de tantas discussões acerca do processo de desertificação no Nordeste do Brasil, em especial no estado da Paraíba, e de tantas evidências concretas sobre tal fato é necessário que se discutam medidas práticas como delimitar as unidades geoambientais da área e nortear um esboço de um zoneamento geoambiental, utilizando técnicas com a utilização da palma na recuperação dos solos.



Figuras. 48,49: Afloramento rochoso. 24M-0768644 UTM-9222002. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

As espécies da fauna que se encontram escassos na ótica dos moradores das comunidades rurais que responderam os questionários são: preá, tejo (família teidai), gato-do mato (felis tigrana), galo de campina; mocó (Kerodon rupestris); cascavel (Crotalus sp), raposa (Canis sp). Na flora são as espécies, tais como: caatigueira, algaroba, imbuzeiro, aroeira, mufumbo, baraúna e quixabeira, aveloz.

A seguir serão apresentados, os resultados dos questionários aplicados aos moradores da área rural do município de Juazeirinho.



Figura. 50: Residências por número de membros na família. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

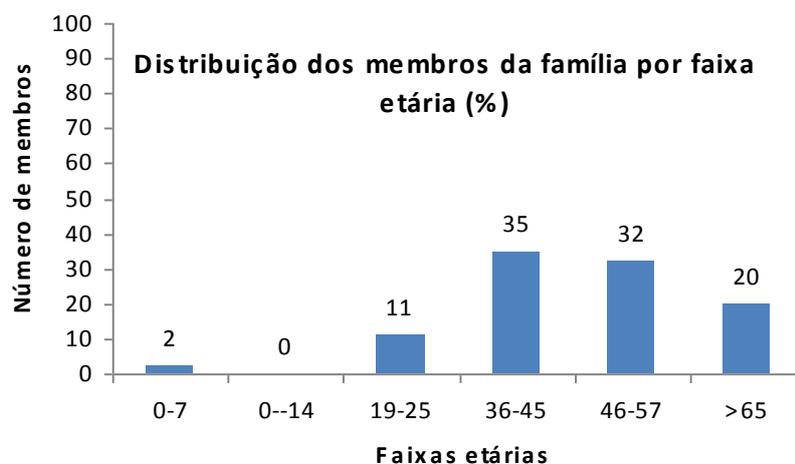


Figura. 51: Distribuição dos membros da família por faixa etária. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Observando na (Figura 50) a quantidade de números de membros por família observa-se que 73 famílias tem entre 1 e cinco membros e 27 famílias tem entre 6 e 10 pessoas. Nesse sentido, os dados afirmam que o número de pessoas por família na zona rural tem sofrido um decréscimo decorrente na falta de emprego, e das perdas das lavouras com os anos de seca, sendo muitas vezes obrigados a migrar para outros centros.

Quanto a distribuição etária dos membros das famílias, na sua maioria encontram-se na faixa entre 36 a maior 65 anos, relacionando com a (Figura 51) comprova que as pessoas que ficam nas terras são os mais velhos, e os jovens tão logo atinge a maior idade, deixam a zona rural na busca de emprego e melhores condições de vida. Entrevistado:

“Não dá mais para trabalhar com a terra, pois a lida é difícil e se perde muito, a lucratividade diminuiu com as terras fracas e onde eu tirava 60 sacas de feijão hoje só consigo tirar 20 sacas e quando consigo. Assim, estou colocando meu sítio a venda e vou trabalhar como tratorista pois dá mais dinheiro, chego a receber mil reais, e juntando com meus dois filhos, temos uma boa renda, por isso quero vender minha terra e mudar para cidade”.

Muito oportunamente a fala deste entrevistado, reflete o que boa parte das famílias rurais tem enfrentado atualmente, fruto da pressão exercida sobre os recursos naturais enquanto forma de sobrevivência.

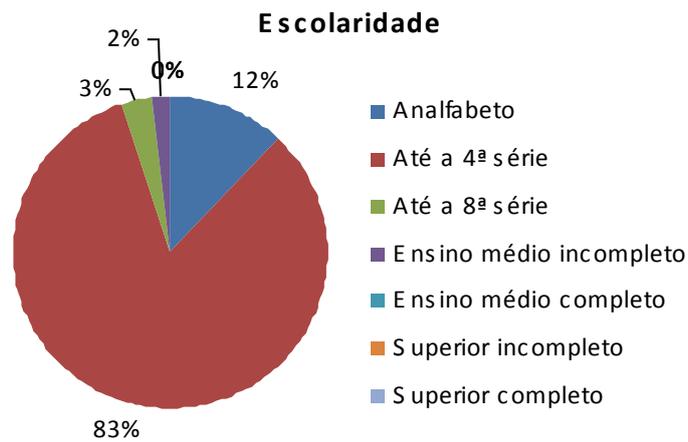


Figura. 52: Nível de Escolaridade dos entrevistados. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Outro fator que se configura na zona rural é o baixo nível de escolaridade, das 100 pessoas entrevistadas 83% freqüentaram apenas até a 4ª série, 12% analfabetos, apenas 3% possuem até a 8ª série, 2% ensino médio incompleto, as demais categorias somaram-se a 0%. Em suma, fica evidente que, quanto menor o nível de escolaridade, maior a intervenção antrópica destinada a práticas indevidas relacionadas ao meio ambiente. Diante deste quadro, os poderes públicos devem ter uma atenção maior de direcionamento de políticas educacionais para essas áreas.

Com relação a residência fixa do produtor rural, 100% dos entrevistados responderam que residem na zona rural.

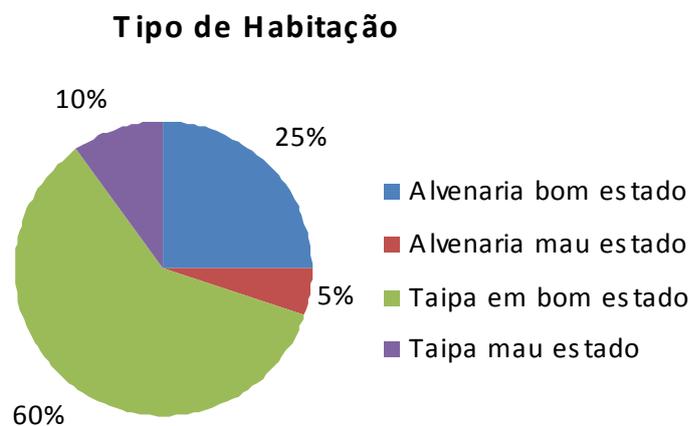


Figura.53: Tipo de habitação. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Referindo-se a habitação os dados indicam que a maioria das casas, 60% são de taipa em bom estado de conservação, apenas 10% são de taipa em mau estado, 25% alvenaria em bom estado e apenas 5% são de alvenaria em mau estado.

Área da propriedade por número de proprietário

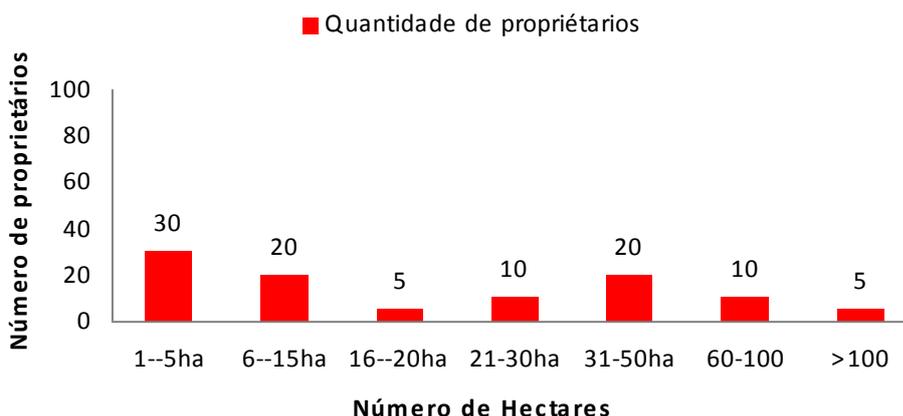


Figura. 54: Tamanho da área da propriedade. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Quanto a área da propriedade agrícola a (Figura 54) demonstra que a pequena propriedade predomina e grandes extensões de terra estão nas mãos de poucos.

Outro fator importante é que como a maioria das propriedades são pequenas, o nível de degradação dos solos é de forma mais acelerada, pois a pressão exercida pela agricultura nessas terras é maior, e a orientação técnica é quase inexistente, quadro complicador que se verifica na maior parte das áreas rurais na região semiárida.

Tipos de eletrodomésticos

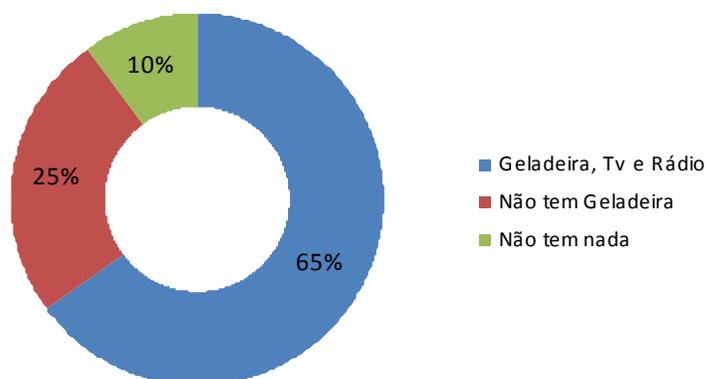


Figura. 55: Tipos de eletrodomésticos. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Quanto a utilização de uso de eletrodomésticos 65% tem rádio, TV e geladeira, 10% não tem nenhum tipo de destes eletrodomésticos e 25% tem TV e rádio, mas não tem geladeira.

Dadas as dificuldades econômicas da população, das entrevistadas apenas 9 famílias utilizam fogão a gás, 8 famílias lenha ou carvão e 83 famílias utilizam lenha ou carvão e gás.

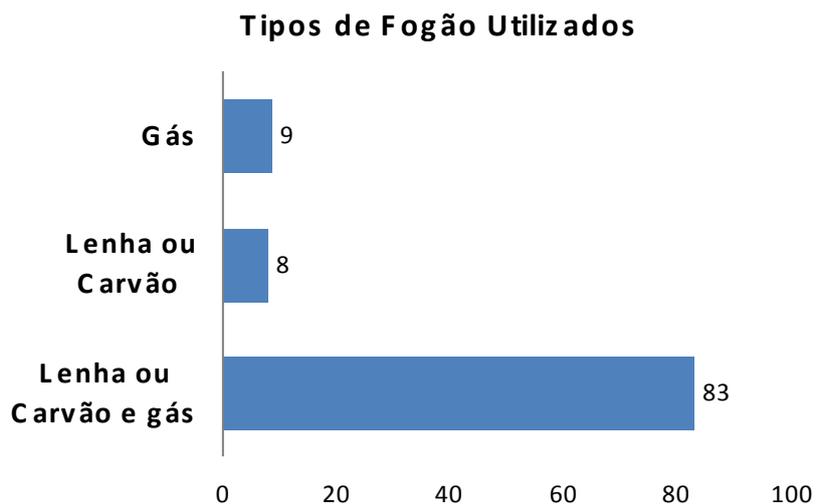


Figura. 56: Tipo de fogão utilizado. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

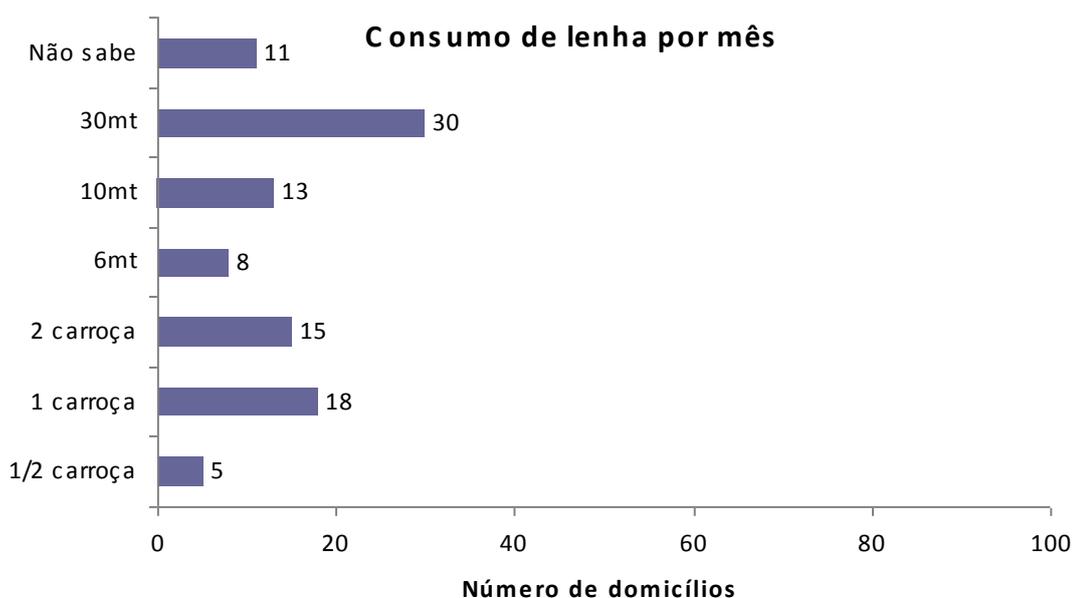


Figura. 57: Consumo de lenha por mês. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Quanto ao tipo de fogão utilizado, dos 100 entrevistados, em 9 famílias utiliza o fogão a gás, 8 disseram usar lenha ou carvão e a maioria das famílias entrevistadas no total de 83 responderam que utilizam, lenha, carvão ou gás. Geralmente o fogão a gás só é utilizado em situações onde não é possível a coleta de lenha.



Figura. 58: Destino do lixo produzido. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Outro quadro preocupante é com relação à eliminação do lixo, 85% enterra ou queima e 15% jogam o lixo a céu aberto. Estes dados indicam a necessidade de campanhas educativas para sensibilização da população, no sentido de uma melhor destinação ao lixo, como também ação da prefeitura numa ação efetiva na recolha do lixo da zona rural.

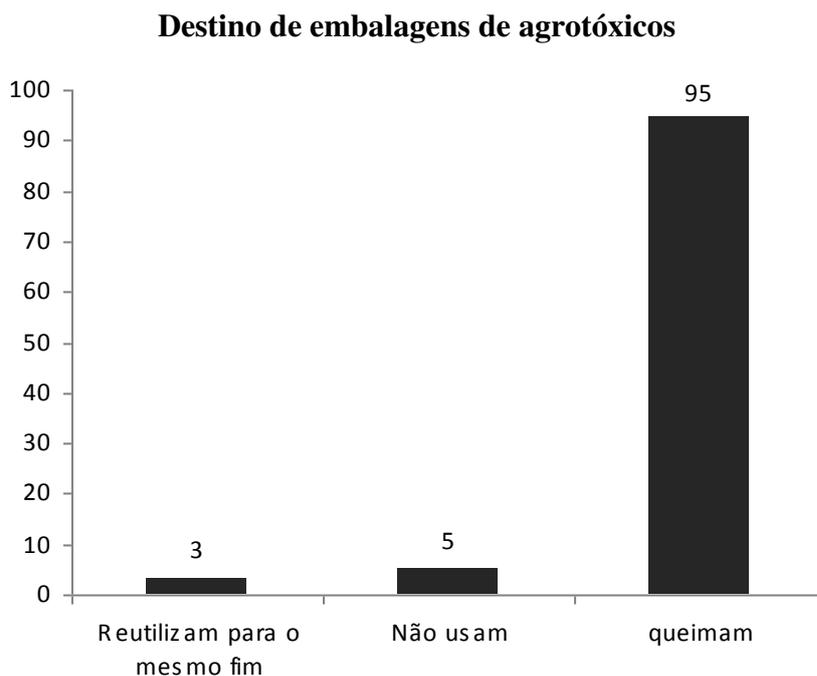


Figura. 59: Destinos de embalagens de agrotóxicos. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Quanto ao uso de biocidas (veneno caseiro) 53% usam de forma regular, 25% ocasionalmente e 22% não usam biocidas. No tocante ao destino das embalagens de agrotóxicos a situação é bastante preocupante, sendo das 100 famílias entrevistadas 95 queimam as embalagens, 3 reutilizam para o mesmo fim, e 5 não usam agrotóxicos.



Figura. 60: Armazenamento de água. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Tabuladas as informações sobre o tipo de armazenamento de água, 40% utilizam barreiros e cisternas, 55% caixa d'água e apenas 5% não tem forma alguma de armazenamento. A periodicidade da oferta hídrica é temporária e das 100 famílias entrevistadas, todos consomem água potável sendo (filtro, poço, cisterna, tubular ou encanada). Ainda 32% afirmaram que a água armazenada seca nas primeiras estiagens e 68% disseram que a água armazenada dura um pouco mais. Dos entrevistados, quanto a captação de água da chuva pelo telhado 78% fazem esse tipo de captação e 22% não faz.

Referindo-se a fonte de abastecimento de água 10 famílias não possuem, 70 famílias utilizam água de cacimbas, 8 de cacimbas e poço tubular, e 12 famílias utilizam como fonte de água o poço tubular.

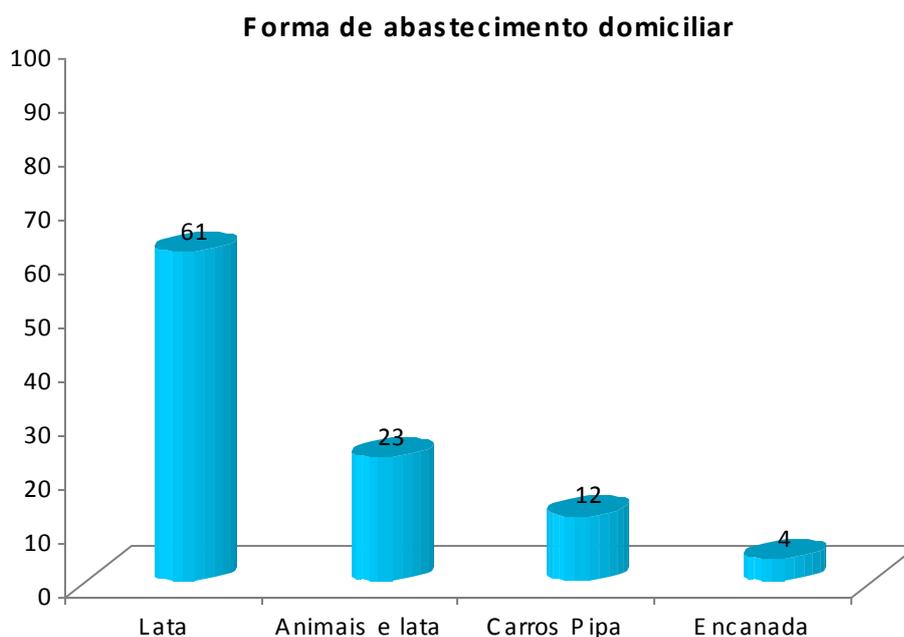


Figura. 61: Forma de abastecimento de água domiciliar. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Como forma de abastecimento domiciliar, a falta de acesso a água encanada ainda é um grave problema a ser levado em consideração nas comunidades rurais como é retratado na (Figura 61). Nestas relações de causa e efeito, tem-se a conclusão que a seca não se resume, apenas, a falta de água, mas a falta de soluções para reverter o quadro da ineficácia do acesso água a todos, resultando num colapso da renda mínima de subsistência dessas famílias.

Alguns dos entrevistados apontaram as secas como maior causador dos impactos ambientais, na perda da fertilidade dos solos e diminuição da produtividade e mortandade dos animais.

Percebe Problemas Ambientais?

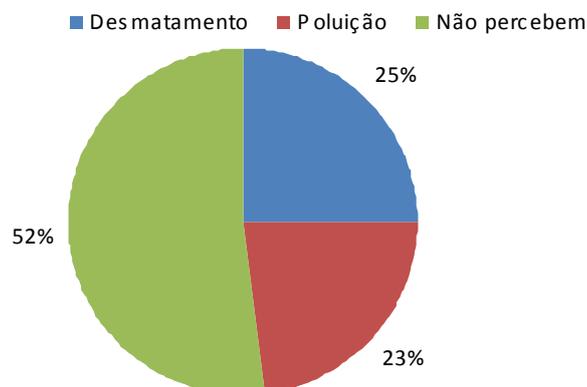


Figura. 62: Problemas ambientais. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

Quando perguntado se os mesmos tem percebido algum tipo de problema ambiental 25% apontam o desmatamento, 23% poluição e 52% não percebem problemas ambientais, no entanto a eliminação do lixo, conforme a (Figura 69) 15% é depositado a céu aberto, e os esgotos não são encanados, o que contribui para proliferação de doenças e aparecimento de nematóides e ainda contaminam os barreiros.

A pecuária do município (Figura 63) apresenta-se com 4.067 cabeças de bovinos, 6.316 cabeças de caprinos, 1.469 de ovinos, 709 cabeças de suínos e 8.520 aves, que destaca-se na produção de ovos IBGE, (2009).

Rebanho do Município de Juazeirinho-PB

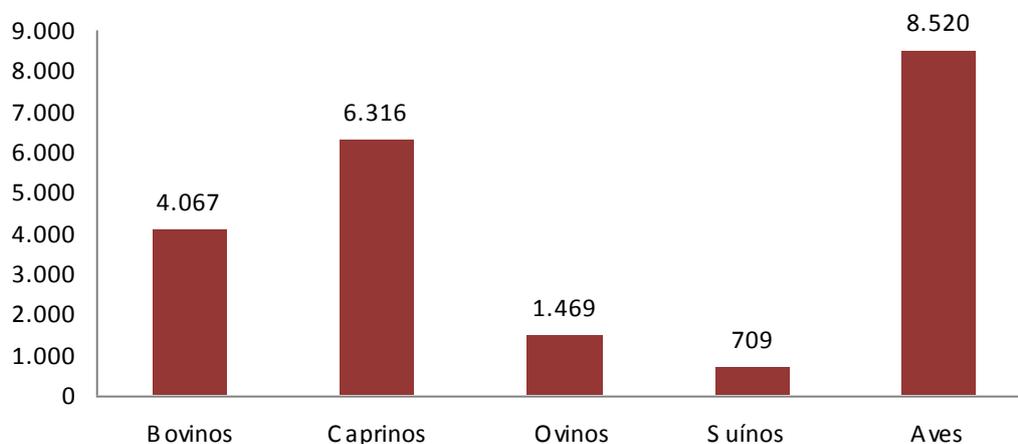


Figura.63: Produção agropecuária em unidades do município de Juazeirinho-PB. Fonte: IBGE, 2009.

É comum no meio rural a produção de subsistência, devido a pouca ou nenhuma articulação com o mercado. Caracteriza-se pela utilização de recursos técnicos pouco desenvolvidos, fazendo desta atividade de produção baixa em comparação às grandes propriedades rurais mecanizadas.

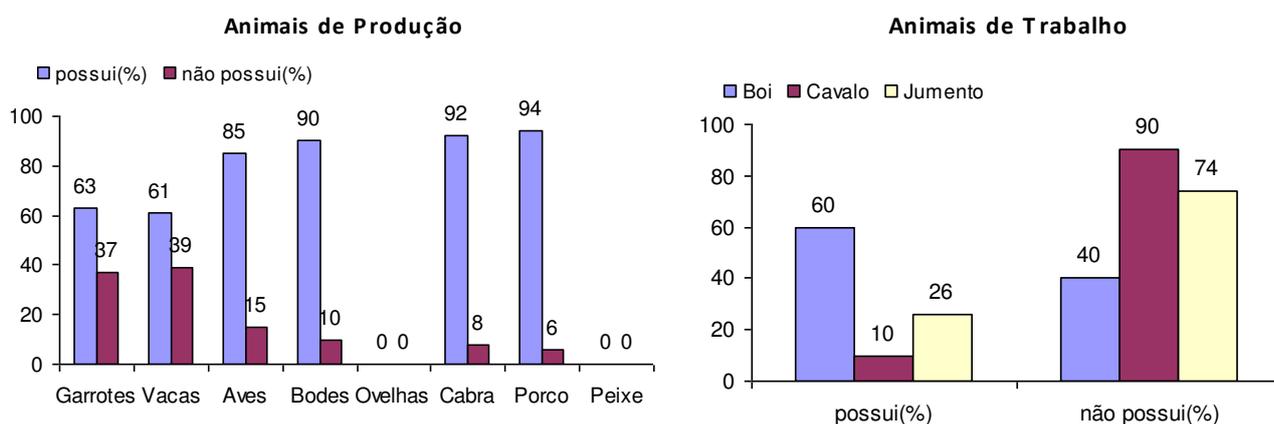


Figura. 64,65: Animais de produção e de trabalho. Fonte: Pesquisa direta, dez de 2010.

De acordo com as entrevistas, percebe-se que, devido a quantidade de animais apresentadas nas (Figura 64,65) as famílias não dispõem de animais de trabalho e produção, devido a quantidade pouco representativa. Ainda, os animais mais citados foram: garrotes, bois, vacas, aves, bodes, cabra e porco.

7.1.2 A Palma como subsidio a sustentabilidade em comunidades rurais semiáridas: Juazeirinho– PB

A concentração de renda tem causado a segregação e marginalização de parte da sociedade, sendo assim ações que viabilizem um desenvolvimento sustentável é de grande importância para a região que sofre com as limitações pluviométricas. O desenvolvimento sustentável parte do pressuposto da valorização dos recursos ambientais disponíveis, como também, das habilidades individuais e coletivas da sociedade, este deve preocupar-se não só com geração de riquezas, mas com o objetivo de distribuí-las, proporcionando uma melhor qualidade de vida a toda a população.

Segundo Bicalho e Hoefle (2003), as sociedades regionais podem ser definidas pela sua identidade cultural reforça a idéia de que o desenvolvimento rural sustentável deveria ser fundamentado nos seus próprios recursos e habilidades, em vez de se apoiar em prescrição externa.

A população da região em questão deve aprender que ela pode melhorar as suas condições de vida por iniciativa própria, embora o suporte financeiro e externo seja necessário. Outro fator importante para o sucesso do desenvolvimento regional autônomo é a independência política de uma região, em vez de sua dependência a decisões políticas centralizadas. Baseando-se no potencial da região, é possível alcançar o desenvolvimento adequado as necessidades locais.

A palma forrageira se consolidou no Semiárido nordestino como estratégia para os diversos sistemas de produção pecuária. Esta cactácea vem sendo cultivada de forma precária e nas piores condições de manejo, por se tratar de uma planta xerófila, que sobrevive com poucos índices pluviométricos, porém, para um bom desenvolvimento da palma ela necessita de adubação como qualquer outra cultura.

Na perspectiva de um melhor desenvolvimento da cultura da palma, foi criado em quinze municípios da Paraíba o projeto **“Palmas para o Semiárido”** que significou um avanço importante na forma de como produzir e beneficiar a palma, além de ter gerado perspectivas econômicas. O projeto criado em 2004, foi implantado em Juazeirinho através da presidente da Federação de Agricultura e Pecuária da Paraíba/FAEPA- PB, Mario Borba e o consultor do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas da Paraíba/SEBRAE, Paulo Suassuna, em parceria com a prefeitura local, após visita técnica ao México, nesse sentido, foi implantado o projeto visando uma nova tecnologia da plantação da palma, a serem destacados mais adiante.

O projeto palmas para o semiárido conta com o apoio da Secretaria de Agricultura dos municípios onde se instala o projeto, esta fornece materiais como (trator) para o preparo do solo e (raquetes) para o plantio, além de cursos de capacitação do SENAR.

O projeto consta com a implantação de um núcleo de tecnologia social para produção e beneficiamento da palma em municípios atingidos pela seca. O núcleo de tecnologia social é composto de um hectare de palma, sendo cultivado obedecendo à tecnologia do cultivo intensivo.

No campo de um hectare, é implantado um secador solar com uma área de 300m² e uma casa de máquinas para o beneficiamento da palma. Nesse núcleo de tecnologia envolvem-se quinze microprodutores, para receberem todas as orientações a respeito da tecnologia do beneficiamento. Porém, especificamente em Juazeirinho o núcleo é composto de ½ hectare e oito microprodutores.

Enquanto o núcleo está implantado no município quinze crianças com idade entre sete e doze anos são orientadas, para que aprendam à tecnologia de produção do broto da palma.

Quanto ao plantio da palma no sistema de adensamento, para aproveitar melhor o espaço, as raquetes são plantadas bem próximas umas das outras, em se tratando da palma gigante, a distância é nove centímetros, técnica que recebe o nome de cultivo de palma em espaçamento adensado, ou seja, a utilização de espaços menores 2,0 x 0,10m ou 2,0 x 0,20m. (Figuras 66, 67, 68 e 69). Este processo possibilita a economia do espaço a ser utilizado ficando o restante disponível para outros fins.

De acordo com Paulo Suassuna, o custo para a implantação do projeto em um hectare fica em torno de seis mil reais. “É muito dinheiro para o pequeno produtor do Nordeste, mas com uma produtividade tão maior a unidade de medida deixa de ser o hectare”. Mesmo porque, o custo é apenas inicial para o primeiro plantio, após o primeiro plantio os palmais chegam a produzir por vinte anos, sendo necessária apenas manutenção do palmal, sem necessidade do custo inicial.

Um dos maiores desafios é convencer o agricultor de que a palma pode servir para outras finalidades e não apenas para alimentação animal, como já se faz no México.

No município de Juazeirinho, os técnicos da EMATER têm trabalhado com alguns agricultores de forma educativa, tendo em vista, motivar os produtores a plantar apenas em parte do espaço da propriedade, a técnica do plantio de palma adensada, (Figuras, 68,69). Em sendo assim, a instituição tenta demonstrar, através desse trabalho, a diferença entre o plantio da palma tradicional e o plantio adensado. Essa técnica de plantio tem-se revelado promissora para as áreas rurais que utilizam a cultura da palma.



Figura: 66,67: Campos de Palma adensada. Fonte: Campos de palma adensado em Juazeirinho-PB. Fonte: Pesquisa direta, jan de 2010.



Figura. 68,69: Palma adensada favorecendo uma maior contenção de sedimentos. Fonte: Pesquisa direta, jan 2010.

Fazendo referência à produtividade da palma, Suassuna (2010), os produtores não devem considerá-la apenas para as épocas secas, pois aplicando a nova tecnologia de cultivo intensivo da palma no município de Juazeirinho, foi comprovado que em 1ha, o pequeno produtor poderá garantir alimento de 20 a 30 vacas leiteiras ou então de 200 a 300 carneiros ou cabras leiteiras durante todo ano

A duplicidade de vantagens é perceptível, pois, além de ganhar espaço, ainda segundo (Suassuna, op. cit) a produtividade média chega a mais de 300 toneladas por hectare, equiparando-se a do México e a durabilidade dos canteiros é assegurada por 20 anos, sem perda de rendimento.

Dos entrevistados, todos disseram que sabem que a palma pode ser utilizada como alimentação humana, porém nunca provaram nenhum alimento oriundo da palma, nesse sentido, o principal empecilho é a questão cultural, pois as pessoas têm a imagem de que apenas o gado pode ser alimentando com a palma. Portanto é necessário campanhas educativas para sensibilização das comunidades rurais, demonstrando os benefícios que a palma pode desempenhar na dieta dos mesmos, trazendo uma maior qualidade de vida através de uma alimentação saudável e rica em vitaminas conforme apresentado na (Tabelas 1,2).

Tabela 1. Comparação entre a composição química da polpa da fruta da palma com as de laranja e mamão.

<i>Componentes</i>	<i>Fruta de palma forrageira</i>	<i>Laranja</i>	<i>Mamão</i>
Água (%)	85,0	87,8	88,7
Carboidratos totais (%)	11,0	11,0	10,0
Fibras Cruas (%)	1,08	0,5	0,8
Lipídios (%)	0,1	0,1	0,1
Proteínas (%)	0,5	0,4	0,6
Cinzas (%)	1,6	0,4	0,6
Cálcio (mg/100g)	60,0	40,0	20,0
Vitamina C (mg/100g)	30,0	50,0	50,0
Vitamina A (UI)	50,0	200,0	1.100,0

Fonte: (Barbera et al. 2001).

Segundo a técnica agropecuária Adeilma Souza, envolvida no projeto “Palmas para o Semiárido”, que orientou experimentos com cosméticos e na culinária, a palma é um excelente suplemento alimentar, comparando seu valor nutritivo com outras olerícolas como demonstrado na (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação do valor nutritivo do broto da palma forrageira com algumas olerícolas.

<i>Olerícula</i>	<i>Vit. A*</i>	<i>Fe</i>	<i>Ca</i>
Palma	220	2,8	200
Tomate	180	0,8	10
Pimentão	150	0,6	7
Vagem	120	1,3	55
Quiabo	90	0,6	60
Chuchu	20	0,5	7
Couve-flor	5	0,7	120

*mg/100g. Fonte: (Barbera et al. 2001).

A versatilidade da palma, (Figuras 70,71) possibilita reduzir a dependência dos agricultores aos favores individuais dos políticos e valoriza o saber tradicional do homem do campo.

Para tanto, deve existir uma articulação entre os poderes públicos e as comunidades locais tendo em vista a mudança das práticas convencionais de planejamento e gestão.



Figura. 70, 71: Versatilidade culinária da palma, apresentada durante o 1º Congresso Nacional da Palma e outras cactáceas em outubro de 2010. Fonte: Pesquisa direta.

Para comprovar os benefícios que a palma pode desempenhar nas áreas rurais em outras partes do mundo e com destaque na Paraíba, sobretudo no local em estudo, a seguir seguem algumas entrevistas realizadas por diversas instituições e pesquisadores que trabalham com a palma.

7.1.3 A ótica dos diversos pesquisadores que trabalham com a palma: algumas considerações

Iniciando as discussões, a primeira entrevistada foi a coordenadora regional da FAO na América Latina, que faz parte do (INDEAS) Instituto de Desarrollo Agropecuario del Semiárido e também atua como pesquisadora da Faculdade de Agronomia da Universidade Nacional de Santiago do Estero localizada na Argentina. A esse respeito, foi perguntado se na Argentina, existem plantações de palma para a recuperação de solos degradados. De acordo com a pesquisadora:

Na Argentina existem 1.680ha (CNA 2002) de áreas cultivadas para produção do fruto da palma, mas não há para plantações com objetivo de controle da erosão. Ressalta-se, que as maiores dificuldades em se trabalhar com a fruto da palma é o nível socioeconômico dos agricultores, isto faz com que o produtor só visite o palmar apenas pra colher e vender a fruta, sem atender ou cuidar do cultivo e de suas necessidades.

O fruto da palma tem destaque no Chile, Sul da África, Sicília (Itália) como maior exportador do fruto. No país do México a comercialização da fruta esta em crescimento e também se exporta.

Nos países que se utiliza o fruto de palma se tem observado efeitos significativos sobre as comunidades, sobretudo no norte da África e da África em geral, são importantes, não pelo impacto que possa desempenhar na balança comercial, e sim pelo futuro que possa ter nas regiões Áridas e Semiáridas, dependendo do desenvolvimento de sistemas agrícolas (técnicas de agro produção) sustentáveis e da implantação de culturas adequadas a região estas culturas terão que resistir a falta de água, altas temperaturas, deficiência nutricional dos solos. Nesse sentido, os cactus podem preencher esses requisitos e são cada vez mais importantes para que a região possa sobreviver. Em um pesquisa feita por uma equipe da universidade, 90% dos agricultores vivem 4 meses do ano com a renda obtida da venda do fruto da palma.

A pesquisadora pontua as possibilidades de desenvolvimento da palma como:

Agregar valores ao fruto da palma, o cultivo da palma possibilita o uso de terras sem muita fertilidade, a qualidade do produto nos permite competir a nível internacional, Existem organismos oficiais, nacionais e internacionais, institutos de investigação dedicados ao cultivo. Criar redes a nível nacional de intercambio de informação, experiências, criar uma rota agroalimentar fazendo do fruto um produto de identidade estimulado através do turismo.

Sendo entrevistado o coordenador Regional North America – México. Quanto a utilização da palma para fins de recuperação do solo, ele esclarece que no México existe um programa do Governo Federal que apóia os produtores agropecuários com recursos econômicos para realizar plantações na recuperação dos solos e ainda:

Definitivamente, a palma proporciona benefícios aos produtores e que, em momentos críticos do ano, esta cactácea é uma das poucas plantas em pastagens, a sobreviver em condições onde não há cactus durante este período, muitos animais morrem e aqueles que dispohe da palma é que consegue sobreviver. No caso do gado leiteiro quando não é fornecido a palma ao gado a produção da quantidade de leite diminue. Assim, pode-se apreciar os benefícios que a palma promove no México.

De fato, no México, há vários usos da palma, um deles e talvez o mais importante como um vegetal para os seres humanos, há uma grande quantidade de plantações de palma em torno da Cidade do México (Milpa Alta), na qual existe uma grande quantidade do consumo de cactus como um vegetal. Outro uso importante é o fruto consumido de forma natural e no preparo de geléias, compotas, doces, etc .. Outra é para consumo animal que ocorre principalmente no nordeste do México. Outro uso é para a produção de farinha para consumo humano como fonte de fibra, e outros

usos são na área de cosméticos. Finalmente, há também a produção de cochonilha (um inseto que vive no cacto) para a produção de corantes e ácido carmim utilizado na indústria têxtil o México e Peru são os maiores produtores mundiais.

De acordo com o prefeito de Juazeirinho, que tem dado importância as discussões referentes a cultura da palma, no sentido de apoiar projetos referentes a palma, realizou, no mês de maio do ano de 2010 o 1º Fest Palma (Figuras 71,72 e 73) oferecendo aos presentes palestras e oficinas destinadas aos agricultores para maior conhecimento a respeito da cultura. Ainda, para 2011 a prefeitura estará em busca de recursos junto ao Banco do Nordeste/BNB, no sentido de conseguir financiamento para cultivo de novos campos de palma adensada, pois apenas 15 agricultores no município, planta a palma de forma adensada, por não dispor de crédito para o financiamento dos campos.



Figura. 72, 73: Apresentação de palestra sobre a palma durante o 1º Encontro Regional da Cultura da Palma – Palma Fest de 14 a 16 de maio de 2010. Juazeirinho-PB. Fonte: Pesquisa direta, em maio de 2010.



Figuras. 74: Dia de campo com os agricultores numa propriedade com plantação de palma adensada. Palma Fest de 14 a 16 de maio de 2010. Juazeirinho-PB. Fonte: Pesquisa direta, em maio de 2010.

Segundo o secretário de agricultura do município, recentemente devido a realização do 1º Palma Fest no município, foram realizadas discussões na busca de parcerias em

conjunto com BNB e prefeitura, para apoiar os pequenos produtores no plantio de palma adensada, como também, treinamento para os técnicos da EMATER, nesse sentido,

“será realizado em setembro de 2011, um dia de campo para divulgar o cultivo da palma e será doado um terreno da prefeitura na BR-230, que servirá com um centro de pesquisa da palma, além disso, para fazer um campo de plantio adensado da palma, que servirá como demonstração aos pequenos agricultores, no sentido de apresentar aos mesmos, que vale a pena essa nova forma de cultivo adensado. Pois, uma das principais dificuldades para se trabalhar com cultivo adensado é o próprio agricultor que por uma questão cultural de décadas plantando da mesma forma, são bastante irredutíveis quanto a mudança.

O secretário de agricultura também destaca outros tipos de cultura que produzem renda, são elas: A pinha, umbu e acerola, mas dentro das alternativas de projetos e viabilidade para o homem do campo a palma tem um maior destaque, quanto sua versatilidade.

Cabe lembrar, que com novo método é mais fácil o manuseio, visto que a falta de mão de obra nas famílias rurais, pois os jovens migram na busca de empregos nas cidades.

Com método tradicional o agricultor em Juazeirinho só colhia a palma após 3 anos do plantio, com a nova técnica com um ano ele já pode fazer a primeira retirada para forragem. Com a nova forma de plantio a melhoria tem sido de 70%.

Nessa perspectiva, a instrutora do SENAR, professora Ms. Ione Alves Diniz vem desenvolvendo trabalho de desmistificação da palma, por toda a Paraíba trabalhando a palma nas comunidades rurais como alimento humano realizando cursos, demonstrando em várias receitas, como se pode enriquecer alimentação com recurso natural que muitos dos agricultores têm em casa e não sabem como utilizar.

Continuando a entrevista sobre a importância da palma com a professora e Ms em agronomia e especialista em agronegócio, afirma que:

“A palma é uma forma de garantir o futuro sustentável das zonas semiáridas, sendo necessário o desenvolvimento de sistemas agrícolas com base numa seleção adequada de cultivos. E, torna-se evidente que, em função das condições climáticas que vigoram no semiárido, os cultivos mais adequados são aqueles que podem suportar condições de baixa disponibilidade de água e elevadas temperaturas criando alternativas de sustentabilidade. Nesse contexto, surge a palma forrageira, que satisfaz as exigências descritas acima, e apresenta inúmeras vantagens como alimentação humana, alto valor nutritivo, propriedades medicamentosas, além de reconhecidamente ser fundamental como alimento para os animais em períodos de falta de água”.

É neste contexto que, a professora Ione nas suas viagens pela Paraíba, promovendo cursos através da parceria com o SENAR, tem percebido que o preconceito com esta cultura

tem diminuído bastante, e ainda menciona que a cada dia as pessoas têm despertado o interesse pela palma como fonte de alimento humano, devido o seu potencial para variados tipos de receitas com a facilidade de implantação, uma vez que sendo uma hortaliça de deserto, devem ser aplicados, de forma simples e corriqueira na culinária nordestina, pois possui altos valores nutritivos e principalmente “o seu sabor é suave e muito agradável, surpreendendo as todas as pessoas que participam dos cursos apreendendo a manusear a palma com uma hortaliça”.

Para que a palma possa ter o devido reconhecimento, a pesquisadora Ione Alves nos diz que, primeiramente deve haver a inserção da cultura em programas de políticas públicas e montar uma boa estratégia de marketing, agregando forças as já existentes, destacando o SENAR/UFPB/INSA/SEBRAE.

Nesse sentido, no ano de 2011, a professora em destaque, pretende lançar a 2ª edição do livro com receitas diversas sobre o uso do broto (a palma que está brotando) da palma e destacará os resultados de suas existentes por toda a Paraíba. Para tanto e ressalta que “(FAO) reconhece o potencial da palma, sua importância e que ela contribui com desenvolvimento das regiões áridas e semiárida no mundo. Em razão disso, o Conselho de Segurança Alimentar – CONSEA (2008), já a reconhece a palma como alimento humano”.

Reconhecendo o valor que a palma apresenta para o semiárido, o entrevistado instrutor do SENAR, nos diz:

A palma tem um papel social muito grande. Levando em conta a permanência do homem no campo em sua atividade. A palma entra diretamente na sobrevivência dos rebanhos bovinos caprinos e ovinos tanto na produção de leite como carne. Na região semiárida a palma apresenta é um banco vivo de energia dentro da propriedade fazendo com que o produtor mantenha sua renda e sua produção. Como um dos pilares da pecuária e a alimentação, a palma surge como alternativa para melhorar e aumentar o rebanho.

A pequena propriedade rural hoje dispõe de varias técnicas para otimização da produção. A palma entra como fonte alternativa de renda para as pequenas e médias propriedades. Como exemplo produção de raquetes para o plantio. A renda do produtor rural deve ser bem diversificada sabe-se diante desse quadro varia muito conforme cada propriedade. A palma é fonte de energia assim como o milho, o produtor deve analisar o custo para compor a ração que deseja. A palma pode ser parte da ração substituindo outras fontes de energia como o milho.

Em entrevista com duas técnicas em agropecuária, ambas destacam sobre como surgiu o interesse de trabalhar com a palma.

Nosso interesse surgiu a partir do projeto “Palmas Para o Semiárido” da instituição do SENAR e SEBRAE, onde tivemos a oportunidade de descobrir as potencialidades da palma e pudemos perceber que a partir dessa cactácea poderia gerar renda pra nós, e para os jovens que por vez faziam parte do projeto” Assim, optou-se para atuar na área de consumo humano, despertando bastante preconceito e curiosidade, principalmente quando se tratava de comer a palma, pois o que se tinha na mente das pessoas era que a palma servia apenas como alimentação animal e com o projeto aos poucos esse estereótipo criado devido a falta de informação, começa a ser desfeito e numa percentagem de 100% chegou a 26%, de aceitação da população, enquanto que na área de cosméticos o resultado era 100%. Em termos de saúde, a palma favorece um sistema digestivo mais pontual e nesse sentido funcionou com as mesmas. Na situação profissional “conseguimos renda própria com a palma, sociabilidade com outros jovens, ciclo de amizades em fim através da palma conheci um novo mundo de informações”. Assim, sem dúvida alguma, se o poder legislativo desse maior importância a zona rural principalmente, a palma seria a maior fonte de renda da região e por se tratar de semiárido Juazeirinho seria realmente a capital da palma, principalmente por ter esse recurso disponível o ano todo e 95 % da população já conhecer a mesma.

Nesse cenário, é possível perceber quantos benefícios a palma pode desempenhar na vida dos agricultores.

Em entrevista com presidente da Federação da Agricultura da Pecuária – FAEPA. O projeto “Palmas para o Semiárido” visa não só o melhoramento do plantio da palma, mas a produção da palma *in natura*, como farelo.

Um produtor vende na época seca o farelo da palma a 0,50 centavos o quilo. Antes quem plantava 10 hectares hoje com 1ha, resolve o problema na sua propriedade, mas isso requer investimento e tecnologia. No caso de cosméticos e alimentação humana, a associação criada em Juazeirinho com este fim, após um certo tempo não teve prosseguimento, pois a associação se desfez e apenas uma pessoa continua produzindo os cosméticos por conta própria. Mas é necessário a parceria com os órgãos públicos da cidade para criação e fortalecimento e acompanhamento da associação para que a mesma prossiga.

O Presidente da FAEPA destaca ainda que, alunos da Universidade Federal da Paraíba que desenvolveram geléia de palma, foram premiados em 1º lugar a nível de Nordeste pelo SERAE e em 2º lugar a nível de Brasil.

Perguntado sobre a Cochonilha de carmim, praga que dizima os palmais,

A FAEPA, também preocupada com a cochonilha de carmim, recentemente fez uma parceria com uma empresa de defensivos agrícolas para a aquisição de um determinado produto produzido para exterminar a cochonilha do carmim este já foi publicado no diário oficial e pelo ministério da agricultura. Agora serão realizadas parcerias com as prefeituras para se fazer dia de campo no sentido de orientar os produtores como utilizar esses defensivos nos palmais. Também já está em fase de experimentos com novas espécies resistentes a cochonilha do carmim.

Com relação a produtividade da palma, não se pode plantar palma sem manejo adequado, deve-se tratar a palma com tecnologia, para maior produtividade, pois antigamente um produtor tirava de 60 a 70t por hectare hoje 500 a 600t por hectare, com a nova tecnologia da palma adensada.

Considera que, “O México tem 85% do seu país em área semiárida e as alternativas de culturas agrícolas para este país é pouca, e por este motivo a palma tem grande importância no México”. Contudo:

O México tem 3 milhões de hectare de palma nativa e 150 mil de hectare plantado e todo beneficiamento é para cosmético, culinária e no processo de recuperação dos solos. Visitei 400hectares de palma só para venda de frutos e em 2004 quando lá estive eles exportavam para Canadá e Estados Unidos uma caixinha com quatro frutos de palma por 7 dólares, nesse sentido é preciso trabalhar esse tipo de cultura aqui na Paraíba.

Com relação desertificação visitei lugares recuperados com a palma em 3 anos, ambientes amplamente degradados estavam sendo explorados palma e destes campo retirados frutos para venda.

Estando no ano de 2010 no VII Congresso Internacional da Palma na Índia, visitei no Marrocos plantios de palma em pleno deserto, lá se planta e vende os frutos. Outra iniciativa que visitei, surgiu após a vinda de dois agricultores do Marrocos ao Nordeste do Brasil durante VI o Congresso Internacional da Palma, no ano de 2007 em JP, lá eles já tinham plantações de palma, para proteção do solo no combate a erosão, e vendo os resultados apresentados durante o congresso sobre a nova tecnologia de plantio da palma no Nordeste do Brasil e em outros países resolveram montar um campo de palma adensada e agora produzem fruto para venda, criaram também 3 cooperativas, que tem apresentado ótimos resultados.

Sobre a importância da palma para a região semiárida o Presidente nos coloca também que “a diversidade de Recursos Naturais a serem explorados no Brasil é muito ampla, por isso palma não tem a importância devida”.

Dentre os elementos, é destacado alguns resultados conseguidos após a iniciativa do projeto “Palmas para o Semiárido”, (Quadro 7).

Quadro.7: Benefícios avaliados antes e depois o projeto palma para o semiárido ser implantado na Paraíba.

Antes de 2004	Após 2004
Apenas o cultivo tradicional e com baixa produtividade;	Implantação de campos de alta produtividade
Início de colheita com 03 a 04 anos;	Uso de tecnologia nos cultivos
Vista como uma reserva que poderia ser utilizada em casos extremos	Início de colheita com 10 a 12 meses de plantio
Uso de baixíssimo nível de tecnologia no cultivo	Inicia-se uma visão de reserva estratégica e que pode gerar renda real ao agricultor
Nenhuma visibilidade no Estado e na região Nordeste.	Vem ganhando visibilidade tanto na Paraíba como na região Nordeste
-	Abriu oportunidades e possibilidades de usos diversos
-	Cursos ofertados pelo SENAR, na área de cosméticos e alimentação humana

Fonte: Presidente da FAEPA, Mario Borba, em jan de 2011. Pesquisa de campo.

Diante dos dados apresentados (Quadro 7) de acordo com a nova tecnologia de cultivo da palma, os resultados vem reafirmar as possibilidades reais que a palma pode desempenhar na vida dos agricultores do semiárido paraibano que trabalham com a palma.

Em suma, a proposta do presente trabalho foi finalizada de maneira satisfatória. Em razão disso, a seguir serão apresentadas as considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo realizado, o município de Juazeirinho apresentou-se com uma nova remodelagem da paisagem devido aos anos de exploração irracional dos recursos naturais. Como foi descrito ao longo do trabalho, a exploração mineral é um dos grandes mantenedores das áreas degradadas, no entanto, não apenas a exploração mineral concebeu espaços modificados, mas o desmatamento em grande escala para o fornecimento de material de construção a serem vendidos para a cidade de Campina Grande e cidades vizinhas, bem como, para atender aos fornos das olarias e serem consumidas como (lenha, carvão e para produção de cercas).

As conseqüências geradas pela desertificação são sérias e necessita de soluções urgentes, pois devido à falta de políticas públicas o processo de desertificação pode chegar ao ponto de ser irreversível, fazendo com que a população seja obrigada a se deslocar para outras áreas, gerando graves problemas sociais no campo e na cidade.

Nesse sentido, buscou-se contribuir de forma positiva demonstrando as possibilidades de sustentabilidade rural utilizando as potencialidades locais disponíveis no município de Juazeirinho, no tocante a palma, que se revelou como uma cactácea altamente versátil, tanto para recuperação das áreas degradadas como para o consumo humano e animal.

As técnicas de geoprocessamento utilizadas através das imagens LANDAST, sobre IVDN, foram esclarecedoras na discussão sobre a evolução da degradação das terras, mas não foi permitido analisar de forma satisfatória os ambientes através das imagens devido ao alto nível de refletância que impossibilitou que as imagens fossem analisadas de forma mais consistentes, no entanto, o trabalho não foi prejudicado devido as idas a campo e das aplicações dos questionário o que permitiu que o trabalho fosse concluído com satisfação.

É preciso buscar mecanismos de aquisição de conhecimentos capazes de sensibilizar os agricultores e os gestores, demonstrando as conquistas que podem ser alcançadas, quanto o equilíbrio no âmbito econômico, ambiental (físico e social), político institucional e cultural como uma nova percepção sobre a cultura da palma. E para que isso se viabilize, tornou-se de fundamental importância os estudos realizados no município de Juazeirinho-PB.

Sugerem-se algumas medidas práticas para combater e/ou minimizar os efeitos causados pela desertificação:

- Plantação de campos com palma para contenção de sedimentos e aproveitamentos dos frutos;
- Elaboração de cursos de capacitação com as merendeiras escolar;
- Confeção de cartilhas com gibis para crianças demonstrando a importância do fruto;
- Campo de 1 hectare de palma, onde as crianças possam acompanhar o desenvolvimento da palma desde o plantio;
- Recuperação das áreas degradadas com sistemas agroflorestais, incluído a palma como agente nesse processo;
- Assistência técnica aos pequenos produtores, com promoção de cursos de educação ambiental;
- Organização de associação que vise o beneficiamento da palma;
- Criar centros de comercialização de produtos decorrentes da palma;
- Trabalhar o marketing da palma.

A palma, por ser uma cultura com diversos usos citados anteriormente. Pode ser inserido na vida das pessoas residentes nas áreas rurais de forma mais ampla, não apenas servindo de alimentação para o gado e a partir do desenvolvimento de políticas públicas a nível regional e local possibilitar uma melhor condição na vida das pessoas residentes nas áreas afetadas pelos efeitos causados pela seca e desertificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J. J. A. 2008. *Bio_geografia*. João Pessoa: Ed. Fotograf, ISBN: 978-85-904116-6-6. 108p.
- ANDRADE, K. de S. **Degradação Ambiental e Risco a Desastre de Desertificação nos municípios de Serra Branca e Coxixola (Cariri Paraibano) e Mirandela (Portugual): Uma Análise Comparativa** – Campina Grande, PB: Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2008. 117f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola).
- AB' SABER, A. N. **Problematização da Desertificação e da Savanização no Brasil**. 1977.
- ARAÚJO, G, H de S. ALMEIDA, J. R de. GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 2º ed. Rio de Janeiro: Betrand Brasil, 2007.320p.
- Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil/MMA, Secretaria de Recursos Hídricos, Universidade Federal da Paraíba; (Org.) Marcos Oliveira Santana. Brasília; MMA, 2007. 134p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura-Levantamento Exploratório-Reconhecimento dos Solos do Estado da Paraíba.convênio MA CONTAP/USAID/BRASIL. Boletim DPFS-EPE-MA,15-Pedologia,Rio de Janeiro 1978,683p.
- BABERA, G.; Barrios, E.P. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. Estudo da Fao em produção e proteção vegetal. Publicado pela organização das nações unidas em Roma,1999. 2001 Brasil. 215p.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global - Esboço Metodológico. **In: Cadernos de ciências da terra**, num. 13 IG/USP. São Paulo 1971.
- BERQUE, A. (1998). **Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural**. In: CORRÊA, R. L. e ROSENDAHL, Z. Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. p. 84-91.
- BERINGUIER, C. e BERINGUIER, P. (1991). **Manieres paysageres une methode d'etude, des pratiques**. In: GEODOC.Toulouse: Univesité de Toulouse. p. 5-25.
- BERTRAND, G. (1968). Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. **In: Toulouse: Revue géographique des Pyrénées et du SO**, 39(2), p.249-72.
- BERTALANFFY, L. V. T. GUIMARÃES. F, M.. **Teoria Geral dos Sistemas**. 2º edição. Petrópolis, Vozes; Brasília, INL, 1975.
- BRITO, J. I. B de. **Modelo regional do balanço hídrico aplicado à variabilidade climática do nordeste do Brasil**. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2000. Tese (Doutorado em Recursos Naturais), 2000.
- CASTRO, J de; PECHNICK, E; PARAHIM, O; MATOSO , I. V; CHAVES, J. M. Os “alimentos bárbaros” dos sertões do Nordeste. **Rio de Janeiro. Arquivo brasileiro de nutrição**. V. 3, n.2, p 5-29. Fev. 1947.

COSGROVE, D. E. e JACKSON, P. (2003.) Novos rumos São Paulo, 1979. da Geografia Cultural **In: Introdução à Geografia Cultural**. CORRÊA, R. L. e ROSENDAHL, Z. (Orgs.) Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 224 p.

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

CUNHA, E da. O Umbuzeiro. In: **Os Sertões** – Campanha de Canudos. Rio de Janeiro, 1957. 420p.

DREW, David. Trad. João Alves dos Santos. **Processos Interativos Homem – Meio ambiente**. 4º edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

DUARTE, T. **A possibilidade da investigação a 3: reflexões sobre triangulação (metodológica)**. Centro de investigação e estudos de sociologia. CIES e working paper (ISSN-1647-0893) 23p.

FARIAS, N. de M. **Vulnerabilidades: A construção Social da Desertificação no Município de São João Cariri - PB**. João Pessoa, PB: Universidade Federal da Paraíba – UFPB, 2007. 111f. Dissertação (Mestrado em Geografia).

FALCONE, S. M. de S. A fitogeografia da Caatinga Hiperxerófila no Semi Árido paraibano, 2004. 49f. Monografia (Bacharel em Geografia) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza – Universidade Federal da Paraíba.

FAZENDA, I. **Interação e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Afetividade ou Ideologia**. São Paulo: Loyola, 1993.

GOMES, G. M. **Velhas secas em novos sertões: continuidade e mudanças na economia do semi-árido e dos cerrados nordestinos**. Brasília: IPEA, 2001

GALINDO, I. C. L. SAMPAIO, E. V. S. B. MENEZES. R.C.S. Uso da Palma na Conservação dos Solos. In: MENEZES. R.C.S, SIMÕES. D. A. SAMPAIO. E. V. S. B. **A palma no nordeste do Brasil, conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. UFPE, Recife, 2005. 258p.

HILLS, F. S. Anatomia e morfologia. In:BARBERA, G.; Barrios, E.P. **Agroecologia, Cultivo e usos da palma forrageira**. Estudo da Fao em produção e proteção vegetal. Publicado pela organização das nações unidas em Roma,, 1999. 2001 Brasil. 215p.

HOFFMANN,W. Etnobotânica. In:BARBERA, G.; Barrios, E.P. **Agroecologia, Cultivo e usos da palma forrageira**. Estudo da Fao em produção e proteção vegetal. Publicado pela organização das nações unidas em Roma,, 1999. 2001 Brasil. 215p.

HUDSON. E. A. MENEZES, J. I. B. de B. RHODOLFFO A. F. de A. L. **Veranico e a produção agrícola no Estado da Paraíba**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.14, n.2, p.181–186, 2010. Campina Grande, PB, UAEA/UFCEG.

LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003. 342p.

LOPES; E. B. **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semi-árido nordestino.** João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007.130p.

LE HOUEROU, H. N. Le role des cactus *Opuntia* dans le développement agricole des zones arides méditerranéennes. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE TUNNA Y COCHUNILLA**, 2., 1992, Santiago. Actas. Santiago: 1992.p.186-198.

LIMA. C. R. de Oliveira. **Diagnóstico dos impactos ambientais decorrentes do beneficiamento de caulim no município de Equador – RN.** Revista de Biologia e Ciências da Terra. Volume 10 - Número 2 - 2º Semestre 2010. ISSN 1519-5228.

MASCARENHAS. J de C; BELTRÃO, B. A; SOUSA JUNIOR, L. C. et. al. **CPRM - Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** Diagnóstico do município de Juazeirinho, estado da Paraíba/Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MAINGUET, M. 199dr. “Stratégies de combat contre la degradation de l’environnement dans les écosystèmes secs: les responses des Nations Unies, de la C.E.I., de la Chine et du Sahel”.In: **Bull. Assoc. Géograph.** França, Paris, n.5 p. 422-433.

MELO, A. S. T de.; RODRIGUEZ. J. L. **PARAÍBA: desenvolvimento econômico e a questão ambiental.** João Pessoa. Ed. Grafset, 2004. 164p.

MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A. SAMPAIO, E. V.S. B. **A palma no nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso.** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. 258p.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Semi-árido.** Fortaleza: SEMACE, 1997. 108p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação. Brasília (Projeto BRA 93/036 – Plano nacional de Combate à Desertificação). 1998.

MAINGUET, M. **L’ home et la Sécheresse.** Collection Géographie. Masson géographie. Paris, Milan, Barcelona, 1992, 225p.

MALVEZZI, R. Semi-árido - **Uma Visão Holística** – Brasília: Confea, 2007. 140p.

MATALLO JUNIOR, H. **Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas.** Brasília: UNESCO, 2001. 80p.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas: A História de uma Procura.** São Paulo, SP: Contexto, 2000.

MOREIRA, E. de R. F.(org.). **Mesorregiões e Microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização.** João Pessoa: GAPLAN, 1988, 74 p.

NASCIMENTO, F. R do. **Degradação ambiental e desertificação no Nordeste Brasileiro: o contexto da Bacia Hidrográfica do rio Acaraú – Ceará** (Tese de Doutorado). Niterói: UFF, 2006 325p.

NEFZAOU, A. **Icarda and FAO-CACTUSNET collaborate to promote cactus (*Opuntia ficus indica*, *inermis*) for rangeland improvement and to combat desertification**. In: Vth Internacional Congress on Cactus pear and cochineal Universidade autonoma de Chapincho, Chapingo, México State. Mexico. August 2-7, 2004.

NOBEL, P. S.; CORTAZÁR, V. G de. **Growth and predicted productivity of *Opuntia ficus-indica* for current and elevated carbon dioxide**. *Agron. J.* n.83: 224-230p. 1993.

NOBEL. S. P. **Biologia Ambiental**. In: BABERA, G.; Barrios, E.P. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. Estudo da Fao em produção e proteção vegetal. Publicado pela organização das nações unidas em Roma,1999. 2001 Brasil. 215p

PÁDUA; M. M. E de.; MATALLO JÚNIOR. H. **Ciências sociais, complexidade e meio ambiente: interfaces e desafios**. 2001.

PARRY, M. **Climatic Change and world agriculture**. Earthscan Publications, London. 1990.

SAMPAIO, E; SAMPAIO, Y. **Desertificação: conceitos, causas, conseqüências e mensuração**. Recife: Editora da Universitária da UFPE, 2002

SILVA, A. B da. **Relações de poder, fragmentação e gestão do território: um olhar sobre o Cariri Paraibano**. Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 2006. 238f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais).

SOUZA, I de B. **CARIRI PARAIBANO: DO SILÊNCIO DO LUGAR À DESERTIFICAÇÃO**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2008. 198f. Tese (Doutorado em Geografia).

SOUZA, R. F. N. **Terras Agrícolas e o Processo de Desertificação em Municípios do Semi-Árido Paraibano**. Campina Grande, PB: Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2007. 180f. Tese (Doutorado Engenharia Agrícola).

SUERTEGARAY. D. M. A. **Desertificação: Recuperação e Desenvolvimento sustentável**. In: GUERRA. A. J. T; CUNHA. S. B da. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 6º ed – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 372p

SPRING: **Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. *Camara G, Souza RCM, FreitasUM, Garrido J Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

SUASSUNA, P. **Tecnologia do cultivo intensivo da palma** 2010, 41p.

THORNTHWAITE, C.W. **Atlas of climatic types in the United States**. Mixed Publication, 421, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, 1941. 250p.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

TRICART, J. **Paysage et ecologie**. Paris, Rev. Geomorph. Dynam, XXVIII (1):81-95, 1979.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Processos de Desertificação no Nordeste**. Sudene: Recife, 1983.

VASCONCELOS, M. F. de; SANTOS, D. C. DOS. Cultivo da Palma Forrageira in LOPES, E.B. **Palma Forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semi-árido nordestino**. João Pessoa, EMEPA/FAEPA, 2007

VASCONCELOS SOBRINHO, **O Nordeste, o Meio e a Civilização** - CONDEPE. Sudene: Recife, 1977,

VERSTRAETE, M.M.; Pinty, B. **The potential contribution of satellite remote sensing to the understanding of arid lands processes**. Vegetation, n.91, p. 59-72, 1991.

VILLAVERDE, M. N. El Análises de los Problemas Ambientales: modelos y metodologia. IN: NOVO, M & LARA, R. (orgs). **El Análisis Interdisciplinar de la Problemática Ambiental**. Madrid: UNESCO, 1997.

WAGNER, P. e MIKESELL, M. (2003). Temas em geografia cultural. In: **Introdução à Geografia Cultural**. CORRÊA, R. L. e ROSENDAHL, Z. (Orgs.) Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 224 p

SCHIER, R. A. Trajetórias do Conceito de Paisagem na Geografia. R. RA'EGA, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003. Editora UFPR 79

Sites Pesquisados

AESA. **Agência Executiva de gestão das águas do estado da Paraíba. Índices pluviométricos**. Disponível em <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/monitoramentoPluviometria.do> acesso dia 14 de dezembro de 2008.

AMAVIDA Disponível em: http://www.amavida.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=80:cop9-declaracao-da-sociedade-civil-denuncia-marasmo-da-convencao-da-desertificacao&catid=1:amavida-ultimas&Itemid=50 Acesso, setembro de 2010.

CASSETI, V. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>. Acesso em: 20 de maio.

CONSEA. **Divulgação do valor da palma forrageira para a alimentação humana**. <http://www.planalto.gov.br/consea/exec/noticias.cfm?cod=21131> Acesso 15 de dez 2010.

Desertificação na Paraíba. Disponível em http://www.sudema.pb.gov.br/textos_combate_desertificacao.shtml. Acesso dia 28 de Agosto de 2008.

Desertificação na Paraíba. MELO, P. A. C
Disponível em:
<http://www.taperoa.com/index.php?option=com_content&task=view&id=397&Itemid=1> .
Acesso 17 de outubro de 2010.

DEFFONTAINE, J.P. **Analyse du paysage et etude régionale des systèmes de production agricole. Economie Rurale** n. 98, p. 3-13, 1973. Disponível em http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ecoru_0013. Acesso 10 de maio de 2010.

Desertificação instituto interamericano de cooperação a agricultura. Disponível em <http://www.iicadesertification.org.br/cd/> Acesso 10 agosto de 2010.

EGLER, W, A. Contribuição ao Estudo da Caatinga Pernambucana. **Revista Brasileira de Geografia.** Rio de Janeiro: IBGE. Ano 13, n.4, 1951 - 577-590p. Disponível: <<http://www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=2529>> Acesso outubro de 2010.

HERISCARTH M. D. PINHEIRO, J. P. P. SILVA, R. A. MARTINS, J. Y. P. LEITE & R. F. S. Lima. **Caracterização tecnológica de rejeito em minérios pegmatíticos de Juazeirinho/PB.** <<http://www.revistadegeologia.ufc.br>> Acesso 15 set 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Censo Demográfico 2009 – **A economia do município de Juazeirinho, PB.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> Acesso 08 de set de 2009.

_____. IBGE. Censo Demográfico 2007 – **População do município de Juazeirinho, PB.** resultados Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>

LELIS. D. **Palma Forrageira.**
<http://vitruvinedocariri.com.br/index.php?option=com_content&Itemid=51&task=view&id=19201> Acesso em 20 de janeiro de 2010.

LIVRO MUNICIPAL SOBRE HISTÓRICO DE JUAZEIRINHO (1983).
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=250770#>

MEUNIER, I. **Sobrinho Vasconcellos e o Amadurecimento da Compreensão da Desertificação no Brasil.** Disponível em: http://www.ufrpe.br/artigo_ver.php?idConteudo=1250. Acesso em 05 de março de 2010.

SUDEMA. **Desertificação na Paraíba.** Disponível em http://www.sudema.pb.gov.br/arquivos/textosTecnicos/textos_combate_desertificacao.shtml acesso dia 28 de agosto de 2005.

UNESCO. **Desertificação na Paraíba.** Disponível em <http://www.brasilia.unesco.org/unesco/premios/DiaMundialDesertif2008/>. Acesso em 30 de agosto de 2009.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA EM RECURSOS NATURAIS PÓS-GRADUAÇÃO EM
RECURSOS NATURAIS –MESTRADO EM RECURSOS NATURAIS

Questionário aplicado aos(às) produtores(as) rurais do Município de JUAZEIRINHO – PB

Dados de Identificação

Número do questionário:

Nome da propriedade:

Localidade:

Nome do(a) produtor(a):

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

1) Variável Demográfica e educação

1.1 Número total de pessoas na família _____ sexo masculino _____ sexo feminino _____

1.2. Número total de pessoas economicamente ativas na família: __ sexo masculino __ sexo feminino __

1.3. Faixa etária 0-7 __ 8-14 __ 15-18 __ 19-25 __ 26-35 __ 36-45 __ 46-45 __ maior que 65 _____

1.4. Escolaridade até a 4º série __ até a 8º série __ ensino médio incompleto __
ensino médio completo __ analfabeto __ Superior incompleto __ Superior completo __

1.5. Residência do produtor casa rural __ cidade __ distrito __ capital __

1.6. Área da propriedade _____

2) Variável Habitação

2.1. Tipo de habitação: taipa em mau estado __ bom estado __ alvenaria em mau estado __ bom estado __

2.2. Fogão: lenha/carvão __ lenha/carvão + gás __ gás __ elétrica __

2.3. Água consumida: potável (filtro, poço tubular ou encanada) __ não potável __

2.4. Esgotos: rede de esgotos __ fossa eliminação livre __

2.5. Eliminação de lixo: coleta __ enterra ou queima __ livre __

2.6. Eliminação de embalagens de agrotóxicos: comercialização com as próprias firmas __ devolução aos revendedores __ reutilização para o mesmo fim __ colocada em fossa especial __ queimada __ reaproveitada para outros fins ou deixada em qualquer lugar __

2.7. Tipo de piso: chão batido __ tijolo __ cimento __ cerâmica __

2.8. Tipo de teto: palha __ telha cerâmica __ outro _____

2.9. Energia: não tem _____ elétrica monofásica __ elétrica trifásica __ solar __

2.10. Geladeira: não tem __ tem __

2.11. Televisão: não tem __ tem __

2.12. Rádio: não tem __ tem __

3) Variável Participação em Organização

Ex: cooperativa, outros.

3.1. Pertence sim __ não __ qual _____

4) Vulnerabilidade Econômica

- 4.1. Cultivo _____ área _____ produtividade _____
4.2. Cultivo _____ área _____ produtividade _____
4.3. Cultivo _____ área _____ produtividade _____
4.4. Cultivo _____ área _____ produtividade _____
4.5. Área de pastejo: não tem__ abandonada__ conservada____
4.6. Florestamento/mata nativa: não tem__ <25% da área__ 25% da área__
4.7. Recebe algum auxílio de bolsa? Sim() Não()

5) Variável Animais de Trabalho

- 5.1. Bois: tem ___ não tem ___
5.2. Cavalos: tem ___ não tem ___
5.3. Muares: tem ___ não tem ___
5.4. Jumentos: tem ___ não tem ___

6) Variável Animais de Produção

- 6.1 Garrotes: tem _____ não tem ___
6.2 Vacas: tem _____ não tem ___
6.3 Aves: tem _____ não tem ___
6.4 Bodes / carneiros: tem _____ não tem ___
6.5 Ovelhas: tem _____ não tem ___
6.6 Cabras: tem _____ não tem ___
6.7. Porcos: tem _____ não tem___
6.8. Peixes: tem_____ não tem___
6.9.Outros:_____

7) Variável Comercialização, Crédito e Rendimento

- 7.1 Venda da produção agrícola: não faz__ atravessador__ varejista__ cooperativa__ agroindústria__ consumidor__
7.2 Venda da produção pecuária: não faz__ atravessador__ varejista__ cooperativa__ agroindústria__ consumidor__
7.3 Venda da produção verticalizada: não faz__ atravessador__ varejista__ cooperativa__ agroindústria__ consumidor__
7.4 Fonte principal de crédito: não tem__ agiota__ banco particular__ cooperativa__ banco oficial__
7.5 Renda bruta aproximada da propriedade por ano(R\$): _____
7.6 Outras rendas(R\$): _____ Qual _____
7.7 Renda total(R\$): _____

8) Variável Tecnologia

8.1 Quanto de aproveitamento em hectare _____ e com que tipo de culturas _____

8.2 Tipo de posse: proprietário _____ meeiro _____

8.3 Uso de Biocidas(veneno caseiro ou de loja): regular__ ocasional__ não usa__ controle biológico__

8.4 Usos de adubação/calagem: regular__ ocasional__ não usa__ adubação orgânica__

8.5 Tração das ferramentas: máquina__ manual__ animal__

8.6 Usos do solo: segue o declive da terra__ em curva de nível__ outros _____

8.7 Práticas de conservação: Não usa__ usa__ quais _____

8.8 Conflitos Ambientais: Sim__ quais _____ Não _____

8.9 Irrigação: regular__ ocasional__ não usa__

8.10 Assistência técnica: regular__ ocasional__ não tem _____

9) Vulnerabilidade às Condições Ambientais e recursos hídricos

9.1 Armazenamento de água: não faz__ caixa d'água__ cisternas__ barreiros__ outros _____

9.2 Água armazenada seca nas pequenas estiagens: sim__ não__

9.3 Captações de água das chuvas (telhado): não faz__ faz__

9.4 Fonte de água: não possui__ cacimba__ poço amazonas__ poço tubular__ outras _____

9.5 Fontes de água seca nas pequenas estiagens: sim__ não__

9.6 Periodicidades da oferta hídrica dos reservatórios e fontes: temporária__ permanente__

9.7 Água das fontes permite abastecimento humano todo o ano: sim__ não__

9.8 Água das fontes permite abastecimento animal todo o ano: sim__ não__

9.10 Água das fontes permite irrigação todo o ano: sim__ não__

9.11 Forma de abastecimento domiciliar: lata__ animais__ carros pipas__ encanada__

9.12 Racionamento: não faz__ faz durante as estiagens__ faz permanentemente__

9.13 Aproveitamento das águas residuais (reaproveitamento da água): não__ sim__ como _____ onde _____

10) Variável Produção

10.1 Orientação técnica para as secas: não tem__ tem _____

10.2 Pecuária: não explora__ explora raças não adaptadas _____ explora raças adaptadas _____

10.3 Agricultura de sequeiro: não faz__ faz sempre__ faz com chuvas suficientes__

10.4 Cultivo de vazantes: não faz__ faz ocasionalmente__ faz sempre__ Espécies _____

10.5 Irrigação: não faz__ faz ocasionalmente__ faz sempre__ quais culturas _____ como faz _____

11) Variável Manejo e exploração da Caatinga

11.1 Faz retiradas de espécies da caatinga: não faz__ faz com replantio__
Espécies/Finalidades_____

11.2 Tem notado diminuição da lenha para consumo? () Sim () não
Se sim, quais as espécies _____

11.3 Tem notado a diminuição ou desaparecimento de espécies da fauna, ex: Preá
Quais?_____

12.4 Qual é seu consumo médio de lenha por mês?_____

12.5 Qual é a principal espécie florestal usada para consumo ultimamente?_____

12.6 Que tipo de culturas a propriedade já produziu e hoje não tem mais condições devido ao enfraquecimento do solo:_____ qual era a vegetação primária:_____

12.7 Você sabe que a palma pode ser cultivada para alimentação humana e não só como forragem?

12.8 Já consumiu algum produto oriundo da palma: quais_____ o que
achou_____ não consumi_____

12.9 Tem conhecimento que a palma pode segurar o solo, durante as fortes chuvas, evitando assim a perda de fertilidade dos solos: sim__ não__

12.9 Como você vê a queda de produção na sua região nas últimas décadas? Assinalar a(s) resposta(s) pertinente(s):

() Resultado das longas secas

() Falta de incentivos agrícolas

() Problemas decorrentes da perda de produtividade do solo

() Desestímulo à atividade agropecuária

() Falta de apoio financeiro para inovação tecnológica

() Falta de mão-de-obra para auxiliar a atividade agropecuária

Outras. Especificar:_____

12.10 Percebe algum problema ambiental: sim () não () quais_____ ex: a terra não produz tanto quanto antigamente? Por quê?

12.11 Recebe assistência técnica: regular () ocasional () não tem () De quem?_____

13) Variável Armazenamento

13.1 Alimentação humana: não faz__ faz (estoque para um ano)__ faz (mais de um ano)__Forma_____

13.2 Armazenamento da alimentação animal: não faz__ faz (estoque para um ano)__ faz (mais de um ano)Forma_____

14) Variável Redução do Rebanho

14.1 não faz__ faz antes das estiagens__ faz durante as estiagens__Critérios de descarte_____

15) Variável Observação das Previsões de Chuvas

15.1 Não faz__ faz pela experiência__ faz por instituições__qual?__(tipo-EMATER,AESA)

16) Variável Ocupação nas Estiagens

16.1 Abandona a terra__ presta serviços a outros produtores__se mantém da sua atividade__

17) Variável Administração Rural

17.1 Planejamento da produção: não faz__ faz supostamente__ acompanhamento técnico__

17.2 Comercialização: não comercializa__ comercializa o excedente__ produz para comercialização__

18) Histórico das Secas

18.1 Secas acontecidas: anos_____ duração_____ (meses)
Perdas e impactos (comentários e quantificações)

Data da aplicação do questionário:

Nome de quem aplicou:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA EM RECURSOS NATURAIS PÓS-GRADUAÇÃO EM
RECURSOS NATURAIS –MESTRADO EM RECURSOS NATURAIS

Entrevistas realizadas com os pesquisadores que trabalham com a palma.

MS.María Judith Ochoa, del Instituto de Desarrollo Agropecuario del Semiárido Investigadora de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.

- 1- Que países sabes que ha utilizando el fruto de palma y observad sido efectos significativos sobre las comunidades?
- 2- Cuáles son las mayores dificultades en el trabajo con la tuna (fruto da palma)?
- 3- La tuna ya ha aportado beneficios a los agricultores, que ha realizado para los estudios?
- 4- Qué tan importante es el fruto del nopal en otros países?
- 5- En Argentina, existen plantaciones de nopal (PALMA) - (*Opuntia Fincus Indica.Mill*) para la recuperación de suelos degradados en el proceso de desertificación?

Dr. Jesus Fuentes. Coordinador Regional North America – México.

- 1- En México, existen plantaciones de nopal (*Opuntia Fincus Indica. Mill*) para la recuperación de suelos degradados en el proceso de desertificación?
- 2- Cuáles son las mayores dificultades en el trabajo con esta cultura?
- 3- Nopal ya ha aportado beneficios a los agricultores, que ha realizado para los estudios?
- 4- Qué tan importante es el fruto del nopal que fuera?

Prefeito de Juazeirinho Bevilacqua Matias Maracajá

- 1- A prefeitura tem trabalhado com a população a respeito da importância da palma forrageira para o município? Como?
- 2- Os gestores vêm desenvolvendo algum outro tipo de cultura com perspectivas semelhantes a palma?
- 3- Existe conhecimento por parte dos gestores, que há um processo de degradação ambiental intensa dos solos, o qual necessita de ações para conter a erosão, de modo que essas terras poderão ficar improdutivas se não forem tomadas decisões precisas?
- 4- Tem conhecimento que a palma forrageira devido ao seu formato, se plantada de forma adensada é uma ótima opção para conter a erosão?

Secretário da agricultura, Garibaldi Matias Maracajá do município, entrevistado sobre a EMATER.

1-A EMATER vem dando assistência aos pequenos produtores de palma no município, no sentido de acompanhar e informar como melhor aproveitar o espaço na sua propriedade?

2-A EMATER tem apoiado os pequenos produtores com crédito, para que os mesmos invistam na plantação de palma adensada, onde possivelmente melhoraria a renda dos mesmos?

3-A EMATER tem acompanhado alguma propriedade que se desenvolveu bem, com a nova técnica de plantio? Qual propriedade? Qual a renda que o produtor tinha antes na nova técnica implantada e qual renda, o mesmo, tem agora?

Presidente da FAEPA e idealizador do projeto palmas para o semiárido Mário Borba.

1- Como e porque surgiu a idéia de trazer projeto palmas para o semiárido município de Juazeirinho?

2- Porque o projeto “Palma para o Semiárido” no sentido de fabricação de cosméticos e alimentação humana não teve prosseguimento?

3- Estando no México, visitou ou teve conhecimento de algum palmal destinado a recuperação do solos degradados em processo de desertificação?

4- Como o sr. percebe a importância da palma para a região semiárida?

5- Como a FAEPA vem se comportando sobre a praga da cochonilha do carmim?

Entrevista com Olavo Uchoa Lima, Instrutor do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.

1- Como você percebe a importância da palma para os rebanhos, levando em consideração que estamos numa região semiárida e que sofre com as secas?

2- Como você percebe a importância da palma para os pequenos e médios produtores?

3- Qual renda em média tem um produtor com seu rebanho, adicionando a palma com o milho?

Entrevista com Adeilma de Sousa Juliana. Nepomuceno, técnicas agropecuárias.

- 1- Porque você se interessou em trabalhar com a palma?
- 2- Quais as maiores dificuldades em se trabalhar com esta cultura?
- 3- A palma já trouxe algo de bom para sua vida? O que?
- 4- Quais os produtos que você produz com a palma?
- 5- Você acredita que se a palma fosse melhor trabalhada com a comunidade por parte dos gestores, bem como apoio financeiro e de suporte técnica, a palma poderia destacar o município na região Nordeste?
- 6- Você acredita na importância da palma?
- 7- Sendo uma das agricultoras que participantes do projeto palmas para o semiárido, sabe dizer o porquê ele não continuou?
- 8- O que você aprendeu, sobre a palma? E o que você consegue fazer com a palma?

Entrevista com a professora Mestre em agronomia e Professora, Ione Alves Diniz.

- 1- Como você vê a importância da palma para região semiárida?
- 2- Nas suas viagens pela Paraíba, aplicando cursos, tem percebido que o preconceito com esta cultura, quanto a alimentação humana tem diminuído?
- 3- O que você acha que falta para que a palma tenha um maior destaque e o que impede que isso aconteça?

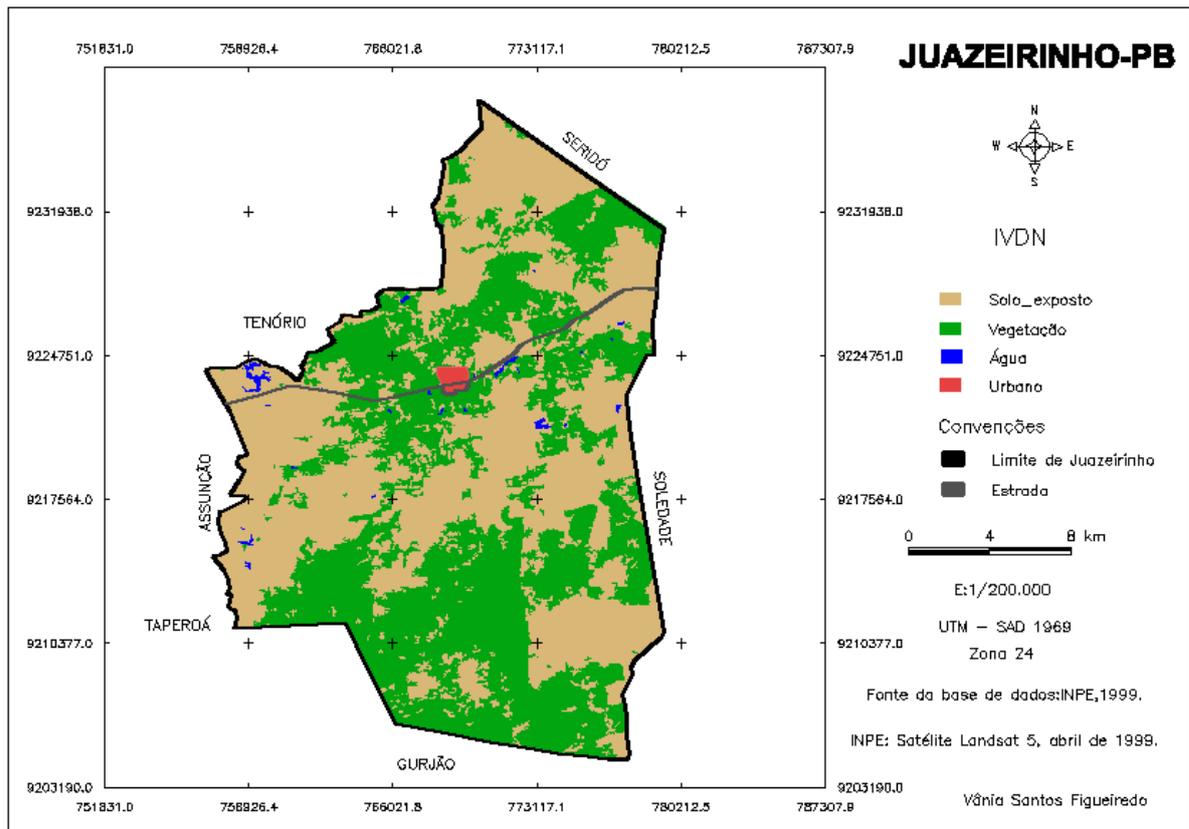


Figura. 34: Mapas de Juazeirinho mês chuvoso em, abril do ano de 1999.

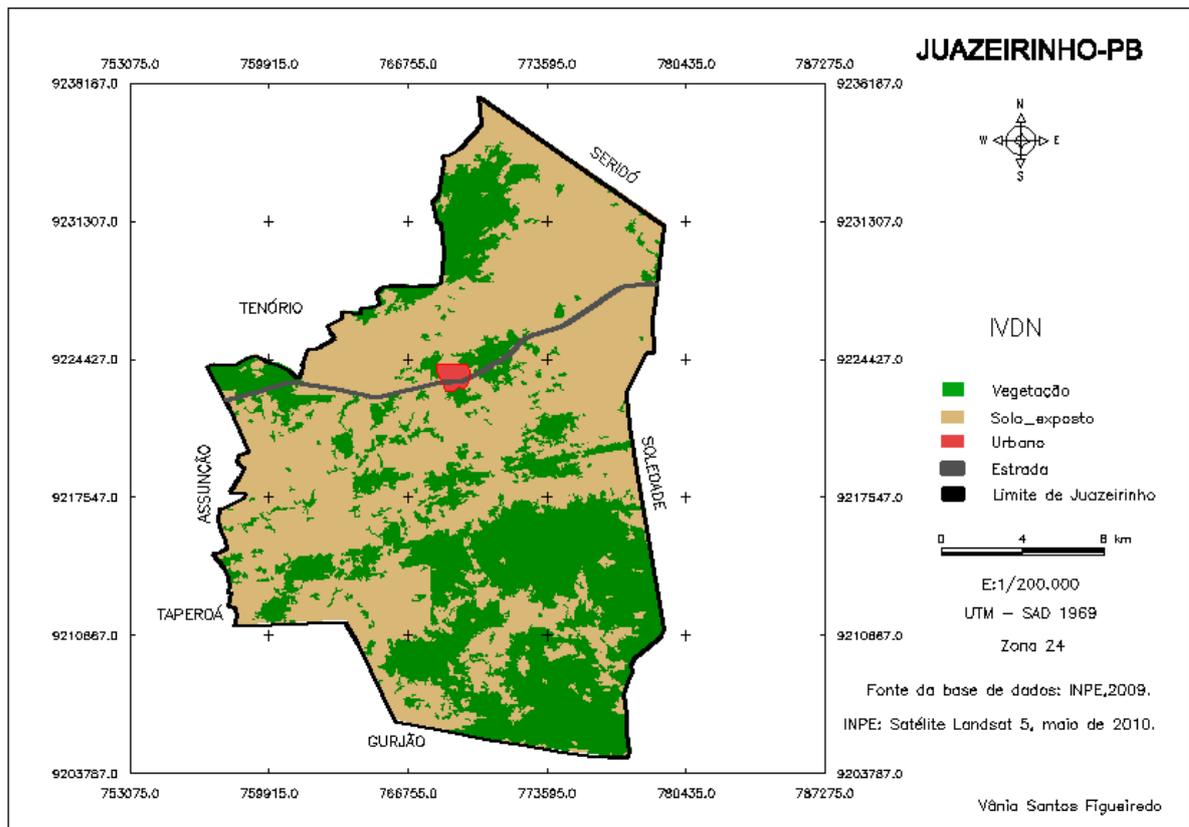


Figura. 35: Mapas de Juazeirinho mês chuvoso em maio de 2010.

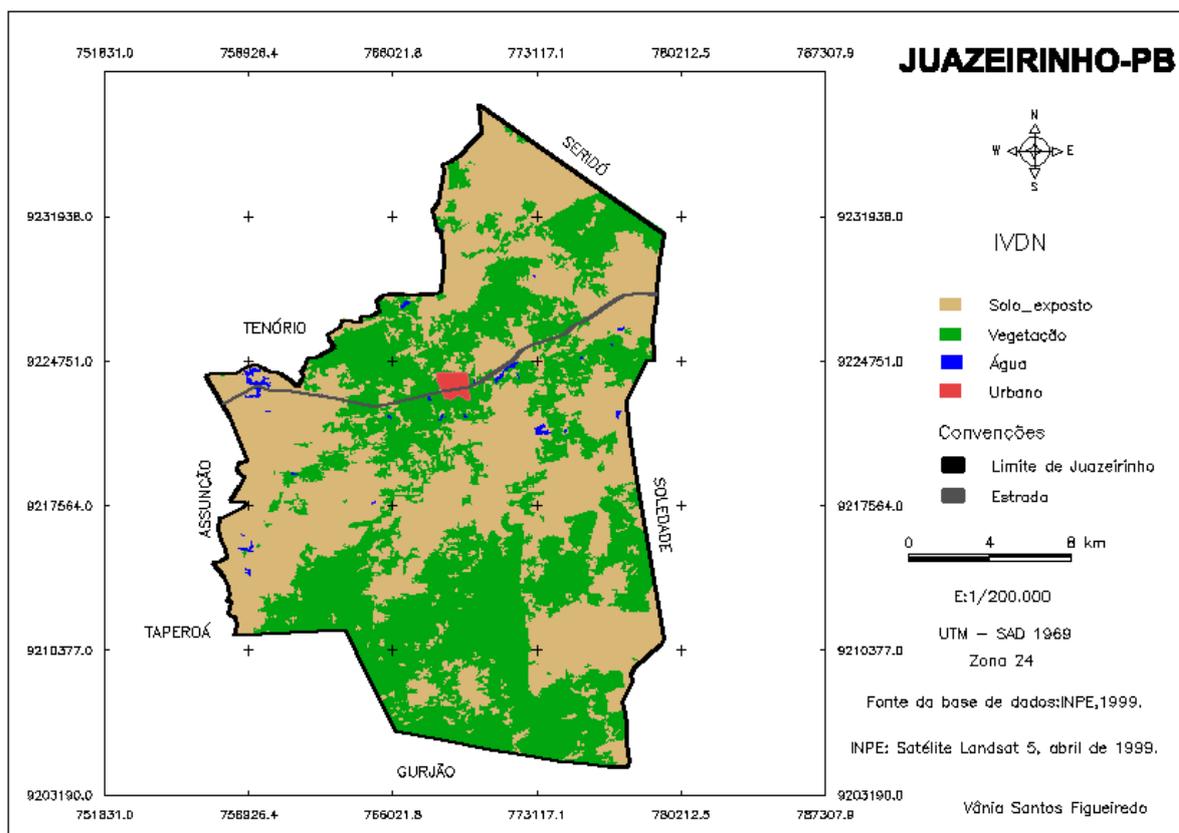


Figura. 36 : Mapas de Juazeirinho mês seco em, outubro de 1999.

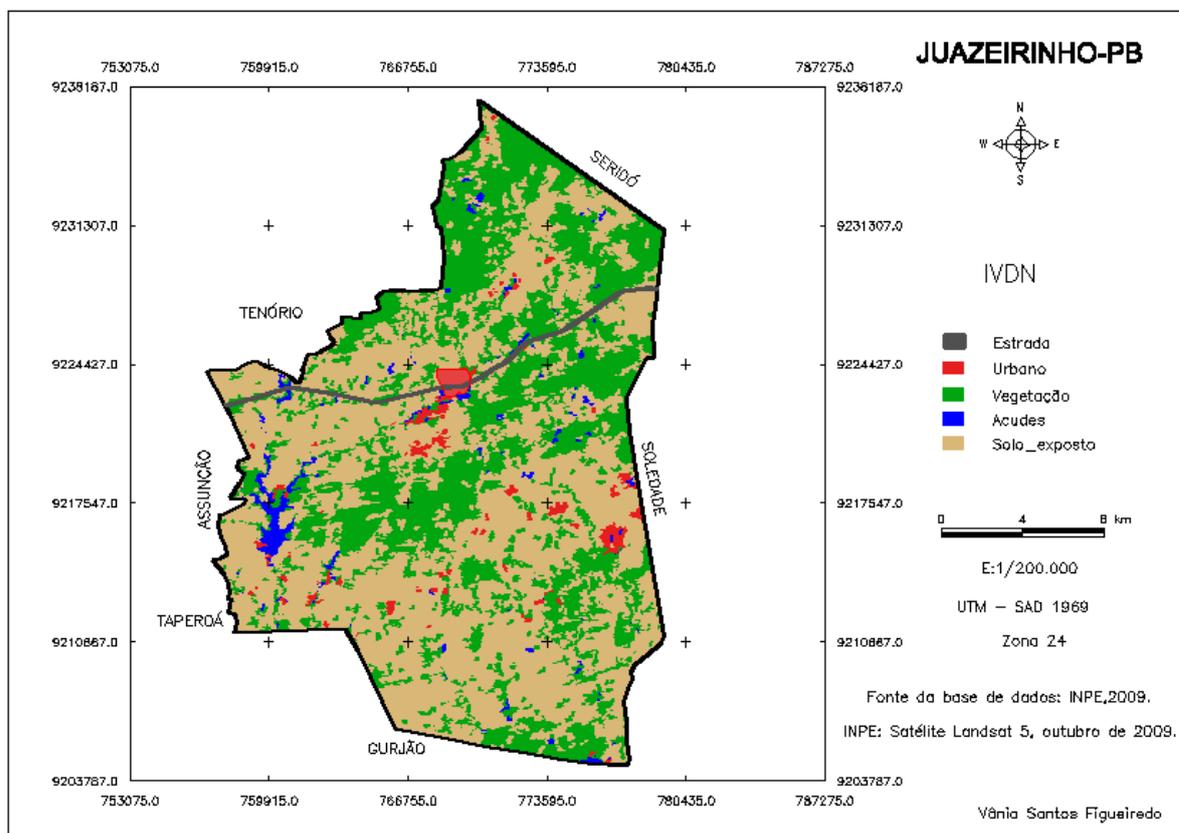


Figura. 37: Mapas de Juazeirinho mês seco outubro de 2009.