



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - LABOMAR
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS**

ANA FLÁVIA PANTALENA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE
A PARTIR DA MEMÓRIA HISTÓRICA DA OCUPAÇÃO HUMANA
E REGISTROS GEOLÓGICOS**

FORTALEZA, 2012

ANA FLÁVIA PANTALENA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE
A PARTIR DA MEMÓRIA HISTÓRICA DA OCUPAÇÃO HUMANA
E REGISTROS GEOLÓGICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Marinhas Tropicais. Área de concentração: Impactos ambientais na região costeira.

Orientador: Prof. Dr. Luis Parente Maia.
Co-orientadora: Prof^a. Dra. Cynthia R. Duarte

FORTALEZA, 2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Rui Simões de Menezes

P187a Pantalena, Ana Flávia

Análise dos impactos ambientais no médio e baixo Jaguaribe a partir da memória histórica da ocupação humana e registros geológicos / Ana Flávia Pantalena. – 2012.

173 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza, 2012.

Área de Concentração: Impactos ambientais na região costeira

Orientação: Prof. Dr. Luis Parente Maia.

1. Jaguaribe - Rio, Bacia (CE) 2. Florestas - Legislação. 3. Geografia Humana. I. Título.

CDD 333.714

ANA FLÁVIA PANTALENA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE
A PARTIR DA MEMÓRIA HISTÓRICA DA OCUPAÇÃO HUMANA
E REGISTROS GEOLÓGICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Marinhas Tropicais. Área de concentração: Impactos ambientais na região costeira.

Orientador: Prof. Dr. Luis Parente Maia.
Co-orientadora: Prof^a. Dra. Cynthia Romariz Duarte

Aprovada em ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr., Luís Parente Maia (Orientador)
Universidade Federal do Ceará- UFC

Prof. Dr. Jader Onofre de Moraes
Universidade Federal do Ceará- UFC

Prof. Dr. Rogério César Pereira de Araújo
Universidade Federal do Ceará- UFC

À Deus.
Aos meus pais, Mário (*In memoriam*) e Ana Augusta.

AGRADECIMENTOS

A idéia de cursar o Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais no Instituto Ciências do Mar (LABOMAR) adveio da “paixão” pessoal pelo mar e seus mistérios, bem como da necessidade profissional em adquirir maiores conhecimentos acerca dos impactos ambientais na região costeira, tão importante na atualidade e imprescindível para o futuro sustentável do nosso planeta.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo suporte financeiro parcial a essa pesquisa, sem o qual seria mais difícil sua execução.

Ao Programa de Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais, à época de meu ingresso coordenado pelo Professor Luiz Drude de Lacerda, por acreditar em mim e na possibilidade do estudo interdisciplinar das Ciências Jurídicas em harmonia com as ciências biológicas e da terra.

Ao Professor Luis Parente Maia, meu paciente e querido orientador, pelos ensinamentos, confiança, estímulo e força, repassados ao longo dos dois anos de trabalho, meu muito, MUITO obrigada!

Agradeço aos professores que aceitaram gentilmente participar da banca. Ao professor Manoel Furtado e a todos os professores do LABOMAR que tive o prazer de conhecer, pela confiança, apoio e pela disponibilidade constante em ajudar-me, pelas indicações de leituras e empréstimos de materiais. À professora Loreci Gislaine de Oliveira Lehugeur (*In memoriam*), pelas primeiras orientações no meu trabalho. À professora Cynthia Romariz Duarte por toda sua colaboração e atenção. Às queridas e pacientes Goretti Nunes, Nadsa Cid e Rosângela Araujo.

Aos funcionários e colegas de classe que conheci no LABOMAR, por entenderem minhas ansiedades e necessidades nesses dois anos de convivência

Agradeço a todas as pessoas que colaboraram, direta ou indiretamente, para a conclusão deste trabalho, além das que conheci e entrevistei durante minha

viagem de campo, por terem disponibilizado seu tempo, opiniões e suas experiências para enriquecer meu conhecimento sobre a história, necessidades e dificuldades da região Jaguaribana.

Agradeço à amiga Luciana Otoch pelos momentos alegres compartilhados e outros, não tão bacanas. Pelo companheirismo, pela paciência e pelo importantíssimo incentivo... Obrigada amiga!

Aos amigos que torceram e incentivaram para que eu conquistasse essa vitória. De maneira muito especial, agradeço a ajuda do amigo Robson Mota, por toda paciência e dedicação na organização desse trabalho. Aos queridos Paulinho e Ervanes pelo apoio na viagem de campo. Ao amigo Paulo de Tarso Miranda pelo incentivo e orientações.

Por fim, agradeço a minha distante e querida família, meu alicerce, que mesmo sem entender direito o que este trabalho significa, acreditaram que era importante, e contribuíram para a sua efetivação.

"A persistência é o caminho do êxito."

(Charles Darwin)

RESUMO

O rio Jaguaribe está localizado na região Leste do Estado do Ceará e representa a maior e mais relevante reserva hídrica cearense. Juntamente com seus tributários mais importantes, os rios Banabuiú e Salgado, formam as bacias do Alto, Médio e Baixo Jaguaribe. A área abrangida por sua bacia hidrográfica compreende aproximadamente 80.000 km², praticamente a metade da área do Estado. Apesar da irregularidade hídrica fluvial cearense, o rio Jaguaribe teve um papel de destaque na ocupação e no desenvolvimento econômico do Estado. A partir de uma abordagem histórica, desde o início de sua colonização, no século XVII até os dias de hoje, em conjunto com os elementos naturais, associada aos diversos usos e às várias atividades econômicas desenvolvidas na área, buscou-se apresentar e analisar os diversos impactos decorrentes dessa ocupação na bacia do médio e baixo Jaguaribe, inclusive em face do Projeto do Novo Código Florestal aprovado pelo Senado em dezembro de 2011, bem com a importância da avaliação dos impactos ambientais de maneira mais integrada e sistêmica, levando-se em consideração os eventuais impactos ambientais residuais e/ou cumulativos gerados isoladamente ou pela somatória das atividades desenvolvidas na região, a fim de prevalecer o uso racional e sustentável do meio ambiente para as futuras gerações. A presente pesquisa possui características exclusivamente qualitativa, tendo como procedimentos técnicos, as pesquisas bibliográfica e documental, e quanto à coleta de dados, a observação simples, entrevistas, e levantamento fotográfico. Como referencial teórico, dentre as inúmeras obras utilizadas, destacam-se: Girão, R. (1985, 1986 e 2000), Studart, B.D. (1896, 1898) e Thebérge (1895, 1973). No que se refere à conclusão desse processo de investigação científica, pode-se considerar que, historicamente, a ocupação das margens do rio Jaguaribe ocorreu levando em consideração tão somente os interesses antrópicos.

Palavras-chave: Bacia do Rio Jaguaribe. Crescimento. Desenvolvimento. Impacto cumulativo. Novo Código Florestal. Ocupação territorial.

ABSTRACT

The Jaguaribe river is located in the East region of the Ceará State and represents the greater and more relevant hydric reserve of the State. Together with its more important tributaries, the Banabuiú and Salgado rivers, form the basins of the High, Medium and Low Jaguaribe. The enclosed area for its hydrographic basin comprehends approximately 80,000 km², practically the half of the area of the State. Although the hydric irregularity of the rivers in Ceará, the Jaguaribe river had an important role in the occupation and economic development of the State. From a historical approach, since the beginning of its colonization in the seventeenth century to the present day, together with the natural elements, linked to the various uses and the various economic activities in the area, sought to present and analyze the various impacts of this occupation in the Middle and Lower basin Jaguaribe, also in face of the Project of the New Forestry Code approved by the Senate in December of 2011, this research presents the importance of the evaluation of the environmental impacts in a integrated and systematic way, taking in consideration the eventual residual and/or cumulative environmental impacts generated separately or for the addition of all the activities developed in the region, in order to prevail the rational and sustainable use of the environment for the future generations. This research has exclusively qualitative characteristics, with the technical procedures, literature and documentary research, and the data collection, the simple observation, interviews, and photographic survey. As theoretical framework, among the numerous works used are: Girão, R. (1985, 1986 and 2000), Studart B.D. (1896, 1898) and Theberge (1895, 1973). Regarding the conclusion of this process of scientific research, one can consider that, historically, the occupation of the Jaguaribe river was taking into account the interests solely anthropogenic.

Key-words: Jaguaribe River Basin. Growth. Development. Cumulative impact. New Forestry Code. Territorial occupation

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -Bacias Hidrográficas do Médio e Baixo Jaguaribe	23
Figura 2- Mapa de Localização e acesso	24
Figura 3 - Precipitação Pluviométrica	26
Figura 4- Parede do Açude Castanhão – Jaguaribara- CE	29
Figura 5- Passagem molhada e Início do Canal do Trabalhador – Itaiçaba - CE	31
Figura 6 – Balanço hídrico climatológico – Jaguaruana 1961-1990	33
Figura 7 - Gráfico das Normais Climatológicas - Evaporação	35
Figura 8 -Unidades Fitoecológicas	38
Figura 9 – Distrib.geral do grad.entre marés de árvores e arbustos dos mangues ...	40
Figura 10 - Compartimentação Geoambiental do Ceará	45
Figura 11- Classes de Solo	47
Figura 12 - Carta Hipsométrica da bacia do Rio Jaguaribe – CE	48
Figura 13 - Etnias indígenas.....	50
Figura 14 - Capitânicas hereditárias do Brasil.....	54
Figura 15 - Mapa Ceará 1818	61
Figura 16 - Demarcação das primeiras Sesmarias no Jaguaribe.....	69
Figura 17 - Ocupação do interior do Nordeste – Pecuária	71
Figura 18- Igreja Matriz Aracati construída em 1785.....	73
Figura 19 - Carnaubal - Limoeiro do Norte - CE.....	77
Figura 20 – Vista do Açude Castanhão com as comportas ao centro. N.Jaguarib....	80
Figura 21 - Açudes construídos no Alto Jaguaribe	82
Figura 22 - Açudes construídos no Médio Jaguaribe	82
Figura 23 - Açudes construídos no Baixo Jaguaribe	83
Figura 24 - Evolução da produção camarão cultivado X capturado – Brasil	84
Figura 25 - Desempenho carcinicultura no Brasil 1998-2010.....	85
Figura 26 - Estados Exportadores de camarão	86
Figura 27 - Pólos de Carcinicultura –CE	87
Figura 28 - Fluxograma do processo produtivo da indústria cerâmica de Russas	90
Figura 29 - Máquina Extrusora	90
Figura 30 - Aerogeradores - Vista de Fortim- CE	92
Figura 31 - Países que mais investiram na exploração de Energia Eólica em 2010 .	93
Figura 32 - Evolução da estrutura interna da Oferta de energia.....	94

Figura 33 - Potencial Eólico Brasileiro.....	95
Figura 34 - Usina eólica Bons Ventos – Aracati	96
Figura 35 - Grau API e Correntes de Petróleo Produzidas em 2005.....	97
Figura 36 - Fazenda Belém - Icapuí	98
Figura 37 - Pasto nativo. Jaguaribe - CE	100
Figura 38 - Pasto degradado. Jaguaribe - CE	102
Figura 39- Cultura de arroz - Perímetro irrigado de Morada Nova - CE.	106
Figura 40 - Canal para irrigação - Morada Nova- CE.	106
Figura 41- Canal de irrigação e cultura de Banana. Per.irrigado.....	107
Figura 42 - Mata ciliar do rio Jaguaribe degradada. Quixeré CE.....	108
Figura 43 - Lavoura Irrigada - Perímetro irrigado Apodi-Jaguaribe - CE.	111
Figura 44 - Canal do trabalhador. Itaiçaba - CE.	113
Figura 45 - Queima de lenha em forno (Fabricação de Telhas).....	116
Figura 46 – Emissão de fumaça em cerâmica. Russas - CE.	117
Figura 47 - Carcinicultura. Aracati - CE.....	118
Figura 48 - Tensores de impacto da carcinicultura no ecossistema manguezal.	119
Figura 49 – Sistema de captação de água em carcinicultura. Cumbe - CE.	121
Figura 50 - Ocupações irreg. APP da margem esquerda do rio Jaguaribe. Fortim	123
Figura 51 - Voçoroca em Falésia - Canoa Quebrada.....	124
Figura 52- Turistas sobre a Falésia em Canoa Quebrada.	125
Figura 53 - Pocilga às margens do açude Castanhão. CE.....	126
Figura 54 - Ocupação irregular. Pontal Maceió - CE.....	127
Figura 55 - Ocupação irregular. Canoa Quebrada - CE.	127
Figura 56 - Principais fontes responsáveis pelas emissões de C. N. e P.....	128
Figura 57 - Usina Eólica Cumbe – Aracati	130
Figura 58- Vista aérea Usina Eólica e carcinicultura – Cumbe.....	131
Figura 59 - Bombeamento mecânico de poço em Icapuí (cavalo-de-pau).	135
Figura 60 – Trecho do baixo Jaguaribe com carcin., manguezais	142
Figura 61 – Trecho do Baixo Jaguaribe, APP’s e fazendas de Carcinicultura.	143
Figura 62-Mapa histórico 1650-1800.....	146
Figura 63-Mapa Histórico 1800-1950	149
Figura 64-Mapa histórico 1950-2011.....	152

LISTA DE ABRAVIATURAS E SIGLAS

ABCC	Associação Brasileira de Criadores de Camarão
ACP	Ação Civil Pública
ACCC	Associação Cearense de Criadores de camarão
ADECE	Agencia de Desenvolvimento do estado do Ceará
AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
AIC	Avaliação de Impactos Cumulativos
APL	Arranjos Produtivos Locais
APP	Área de Preservação Permanente
AQUASIS	Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos
Asterussas	Associação dos fabricantes de telhas do Município de Russas
COEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COGERH	Companhia de gestão dos recursos hídricos
DER Ceará	Departamento de Edificações e Rodovias do Ceará
DNOS	Departamento Nacional de Obras de Saneamento
DNOCS	Departamento Nacional de obras Contra as secas
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FUNCEME	Fundação Cearense de Metereologia e Recursos Hídricos
Ha	alqueire (1 hectare=0,41322314 alqueire)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IOCS	Inspetoria de obras contra as secas
IFOCS	Inspetoria Federal de Obras contra as Secas
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
PA	Procedimentos Administrativos
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SABESP	Companhia de saneamento básico do estado de São Paulo
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará
TAC	Termo de ajustamento de conduta

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	19
3	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO: O MÈDIO E BAIXO JAGUARIBE	22
3.1	Localização da área.....	22
3.2	Regime pluviométrico	24
3.3	O fenômeno <i>El Niño</i>	26
3.4	A preocupação com as secas.....	27
3.5	Temperatura	31
3.6	Ventos.....	32
3.7	Umidade relativa do ar.....	32
3.8	Insolação e nebulosidade	33
3.9	Taxas de evaporação	34
3.10	Vegetação.....	35
3.10.1	Vegetação Pioneira Psamófila.....	36
3.10.2	Vegetação Subperenifólia de Dunas.....	36
3.10.3	Vegetação Perenifólia de Mangue.....	39
3.10.4	Vegetação de Várzea.....	40
3.10.5	Vegetação de Tabuleiro.....	41
3.10.6	Vegetação da Caatinga.....	42
3.11	Geologia, Geomorfologia e associações de solos	43
4	OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO NO DECORRER DA HISTÓRIA	50
4.1	Os índios.....	50
4.2	Início da colonização do Brasil	53
4.3	Ceará colônia.....	55
4.4	Capitania do Siará	60
4.5	Ceará durante o Império	61
4.6	Primeira República	64
4.7	Segunda República e Estado Novo	65
4.8	Do Governo Militar até os dias de hoje.....	66
5	UTILIZAÇÃO DO SOLO E DESENVOLVIMENTO	68
5.1	As salinas, o gado e as charqueadas	68
5.2	Algodão e cana de açúcar	74

5.3	Cera de Carnaúba	77
5.4	Açudagem.....	79
5.5	Carcinicultura	84
5.6	Turismo.....	87
5.7	Cerâmica	89
5.8	Usinas eólicas e exploração de petróleo	91
6	AÇÃO ANTRÓPICA SOBRE OS RECURSOS NATURAIS.....	99
6.1	A pecuária e suas marcas na história.....	99
6.2	Agricultura, extrativismo e irrigação, seus impactos através dos séculos.....	103
6.3	Açudagem, seus benefícios e impactos para o meio ambiente	110
6.4	Olarias, cerâmicas e exploração mineral, seus impactos no meio ambiente	113
6.5	Carcinicultura e seus impactos	117
6.6	Turismo, ocupação desordenada e falta de saneamento básico.....	122
6.7	Parques Eólicos e exploração de Petróleo: Problemas ou soluções?	129
7	A PROPOSTA DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL E SUAS IMPLICAÇÕES NAS AREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO BAIXO E MÉDIO JAGUARIBE.	137
8	DISCUSSÃO.....	145
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	157
	REFERÊNCIAS	161

1 INTRODUÇÃO

A região do Baixo e Médio Jaguaribe, desde o início da colonização do Estado, foi o centro de muitas atividades sociais e econômicas, tendo sofrido com a intervenção e as formas de ocupação do homem, cada vez mais intensas e capazes de comprometer sua integridade funcional para as futuras gerações.

A partir da análise da história da ocupação na região jaguaribana, tendo como marco inicial meados do século XVII e como marco final os dias de hoje, pretende-se resgatar as diversas atividades econômicas que fomentaram o povoamento da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, apontando os possíveis impactos ambientais causados individualmente por essas atividades, bem como salientar a importância de se avaliar as possíveis mudanças ambientais originadas a partir da acumulação temporal e espacial gerada individualmente ou pelo conjunto de múltiplas atividades de forma aditiva ou interativa.

A ação do homem sobre os recursos naturais no decorrer dos tempos, de um modo geral, tem contribuído para o estado atual de degradação ambiental do nosso planeta e pode colocar em risco o uso sustentável desses recursos para as futuras gerações. O cuidado e a preservação ambiental se tornaram uma prioridade, ou seja, uma questão de sobrevivência para a manutenção da qualidade de vida na nossa sociedade e para o futuro.

Durante todo o processo de colonização do estado do Ceará, o rio Jaguaribe sempre figurou como um dos principais facilitadores para a penetração e fixação dos colonizadores “sertão adentro”, fornecendo os requisitos essenciais à sobrevivência humana: alimento, solo e água. Apesar de sua irregularidade hídrica, foi a partir de suas margens e leitos secos que os primeiros colonizadores foram instalando suas fazendas, construindo seus currais, cultivando a lavoura de subsistência e avançando seus rebanhos, que com o decorrer dos anos deram origem às primeiras vilas.

Com o passar dos séculos a região jaguaribana passou por muitos ciclos econômicos, sofrendo vários tipos de impactos ambientais em decorrência do

acelerado e mal planejado ritmo de expansão e prática agrícola, açudagem, ocupação urbana, industrialização, gerando problemas muitas vezes irreversíveis, capazes de comprometer economicamente e ecologicamente os usos futuros desse importante recurso hídrico cearense.

Dada a importância do rio Jaguaribe para o Ceará, principal fonte hídrica do Estado, bem como a crescente preocupação quanto à disponibilidade e a qualidade hídrica mundial, se faz necessário um estudo mais abrangente e sistêmico dos diversos usos a que foi e está sendo submetido este rio, a fim de apontar os principais problemas advindos da inadequada forma de ocupação de suas margens desde o início de sua ocupação e possíveis formas de mitigar esses impactos para as futuras gerações.

As primeiras pesquisas acerca da ocupação humana e os ciclos econômicos que deram início a urbanização e o desenvolvimento da região jaguaribana datam do final do século XIX, entretanto, esses estudos carecem de uma abordagem interdisciplinar acerca dos diversos aspectos históricos da ocupação humana e sua relação com os aspectos geomorfológicos, climáticos e ambientais da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe.

Diante da polêmica atual entorno do Projeto do Novo Código Florestal, buscou-se ainda, apresentar e analisar os possíveis impactos que a nova legislação, caso seja aprovado o texto modificado pelo Senado em dezembro de 2011, poderá trazer para a região.

A partir do estudo histórico da ocupação da região jaguaribana e das diversas atividades econômicas que fomentaram seu desenvolvimento no decorrer dos séculos é possível apontar muitos dos impactos ambientais que atingiram diretamente ou indiretamente a região, evidenciando a necessidade de se ponderar as mudanças ambientais originadas a partir da acumulação temporal e espacial gerada por uma atividade individual ou pela combinação de múltiplas atividades de forma aditiva ou interativa, definindo assim como sendo o objetivo geral do presente processo de investigação.

Entretanto, faz necessário expor que, para ter o objetivo geral alcançado, foi necessário percorrer os seguintes objetivos específicos:

- Analisar historicamente os diversos usos dos solos às margens das bacias hidrográficas do Baixo e Médio Jaguaribe, buscando relacionar a forma de ocupação/ciclo econômico com as características geomorfológicas locais;
- Caracterizar os diferentes impactos ambientais já evidenciados e os possíveis futuros em decorrência das atividades empreendidas no passado e na atualidade;
- Ressaltar a importância de se considerar os impactos ambientais residuais e/ou cumulativos, seja na escala temporal como espacial, nas futuras avaliações e autorizações de usos nesta bacia hidrográfica. (Santos, 2008)

De sorte que a hipótese da pesquisa tem por base o fato de que os atuais impactos e fragilidades ambientais existentes na bacia hidrográfica do Baixo e Médio Jaguaribe, estão diretamente relacionadas às formas de ocupação humana e exploração nos últimos séculos e estas foram orientadas segundo os atributos geomorfológicos da região.

A paisagem é resultado das diversas ações que se estabeleceram em um determinado espaço em um período de tempo, resultante de ações naturais ou sócio-econômicas agindo individualmente ou em conjunto. Para AB'SABER, 2003, p. 9

[...] a paisagem é sempre uma herança. Na verdade ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente a herdaram como território de atuação de suas comunidades.

Destarte, a partir da compreensão de que a forma de ocupação humana no decorrer dos tempos está diretamente relacionada às fragilidades ambientais presentes, fica evidente a importância de analisarmos conjuntamente todas as atividades antrópicas desenvolvidas às margens do rio Jaguaribe no passado e na atualidade, de modo sistêmico e, cada vez mais, abrangente. Nesta abordagem a

avaliação dos impactos ambientais residuais e/ou cumulativos representa uma importante ferramenta de apoio aos órgãos licenciadores, a fim de possam tomar suas decisões de forma mais racional.

Dessa forma, o trabalho foi estruturado em nove seções, que procuram apresentar as características naturais da bacia hidrográfica do Baixo e Médio Jaguaribe, a história da sua ocupação desde o início da colonização, abordando as diferentes formas de usos dos recursos naturais no decorrer da história, sua relação com os ciclos econômicos e com seus atributos geomorfológicos e apontar as principais fragilidades ambientais decorrentes dessa ocupação, bem como a importância da avaliação de eventuais impactos ambientais residuais e/ou cumulativos para usos futuros além abordar os efeitos para a região caso seja aprovado o Projeto do Novo Código Florestal com as alterações trazidas pelo Senado em dezembro de 2011.

2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

A partir dos objetivos definidos para esta pesquisa, o desafio maior consiste em realizar a um só tempo o estudo histórico aprofundado da ocupação humana na zona costeira do Baixo Jaguaribe, os impactos ambientais individuais e em conjunto, bem como os residuais e cumulativos decorrentes dessa ocupação juntamente com os estudos específicos em torno dos registros geológicos da região. Esse paralelo é importante para ressaltar a relação existente entre as formas de utilização do meio ambiente em razão dos ciclos econômicos do passado e sua implicação nos impactos ambientais atuais.

Entretanto, para que esses objetivos fossem atingidos, foi necessário definir um delineamento metodológico capaz de possibilitar uma investigação científica criteriosa, mas que ao mesmo tempo proporcionasse uma terminalidade aos objetivos.

Desta maneira, o presente trabalho de investigação, tem sua metodologia caracterizada pelos aspectos da natureza do trabalho, quanto aos objetivos, em relação aos métodos, quanto aos procedimentos técnicos, à coleta de dados, à amostra e à análise dos dados.

Em relação à natureza do trabalho, essa pesquisa possui características exclusivamente qualitativas, uma vez que permitiu o aprofundamento acerca da temática e do problema da pesquisa, bem como não tem em seus objetivos a intenção de apresentar resultados mensuráveis quantitativamente (APPOLINÁRIO, 2004).

Já no que se refere aos objetivos, ela pode ser considerada exploratória e descritiva. Exploratória já que permitiu o aprofundamento dos temas correlacionados à temática central do trabalho, e também pelo fato de ser uma das características de uma pesquisa caracterizada pelo método fenomenológico, como será apresentado mais adiante (GIL, 2007). E é descritiva, uma vez que procurou descrever uma determinada região, em suas mais significantes características, bem como o

resultado da ação antrópica, ao longo dos anos, nesse mesmo ambiente (VERGARA, 2007).

Uma das características mais intrigante de se definir, é quanto aos métodos, entretanto, faz-se necessário, uma vez que será, juntamente com a caracterização quanto à natureza, elementos norteadores para todo o delineamento metodológico.

Sendo assim, quanto aos métodos, esse trabalho pode ser definido como um estudo fenomenológico, pois buscou demonstrar os fatos como ocorreram, não necessariamente tendo a obrigação de apontar causas ou prováveis soluções e não se utilizando, à qualquer critério, de conceitos anteriormente tidos como verdades absolutas, já que “não acredita que os conhecimentos construídos anteriormente possam ser aplicados indistintamente, teorizando em cima do que foi observado. Quer dizer que, cada fenômeno tem suas características peculiares” (MOTA, 2009, p. 20).

Quanto aos procedimentos técnicos, optou-se pelas pesquisas bibliográfica, documental e de campo (VERGARA, 2007). As duas primeiras com a finalidade de resgatar o histórico de uso e ocupação da região jaguaribana, em consulta às bibliotecas e sites da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE), Instituto do Ceará, Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), Universidade Federal do Ceará (UFC), Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), Biblioteca de Aracati, Instituto Histórico e Geográfico do Ceará, além das Prefeituras Municipais e Fóruns da região.

Ainda na pesquisa documental, buscou-se analisar mapas antigos do Instituto do Ceará, bem como outros mapas temáticos e imagens de satélites, que foram fundamentais para a compreensão das alterações na dinâmica natural da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe no decorrer da história, a distribuição das

atividades desenvolvidas na área, bem como para analisar a relação dos ciclos econômicos e as transformações que ocorreram na região.

Na pesquisa de campo foram realizadas entrevistas com moradores da região da Bacia, com historiadores e com procuradores de justiça das cidades em estudo, buscando obter mais informações sobre os registros dos ciclos econômicos, sua espacialização na área da pesquisa e os impactos ambientais originados.

No que se refere à coleta de dados em campo, utilizou-se de entrevistas, como exposto anteriormente, da observação simples e de levantamento fotográfico (VERGARA, 2007). No que se refere ao levantamento fotográfico, foi de relevante importância, uma vez que colaborou na contextualização das atividades econômicas, impactos ambientais atuais e possíveis alterações geomorfológicas presentes na bacia hidrográfica.

Em relação à amostra para a realização das entrevistas, elegeu-se a não probabilística por acessibilidade, sendo a mais adequada aos estudos qualitativos, já que “os elementos são escolhidos pela facilidade de acesso, não ocorrendo nenhum procedimento estatístico” (MOTA, 2009, p.26). No caso do presente trabalho foi definida, nesses critérios, a seguinte amostra: 20 entrevistas, sendo 3 promotores ou procuradores de justiça, 3 funcionários do DNOCS, 4 agricultores, 2 pescadores, 2 comerciantes, 2 empresários, 2 professores e 2 historiadores.

Por fim, quanto à análise dos dados obtidos, tanto nas entrevistas, nas observações, nos levantamentos fotográficos, bem como nas pesquisas bibliográfica e documental, entendeu-se que a análise estrutural funcional é a mais adequada, uma vez que: “Já na análise funcional, considera-se que os fatos sociais estão relacionados com os fenômenos, são simultâneos” (MOTA, 2009, p.26).

3 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO: O MÈDIO E BAIXO JAGUARIBE

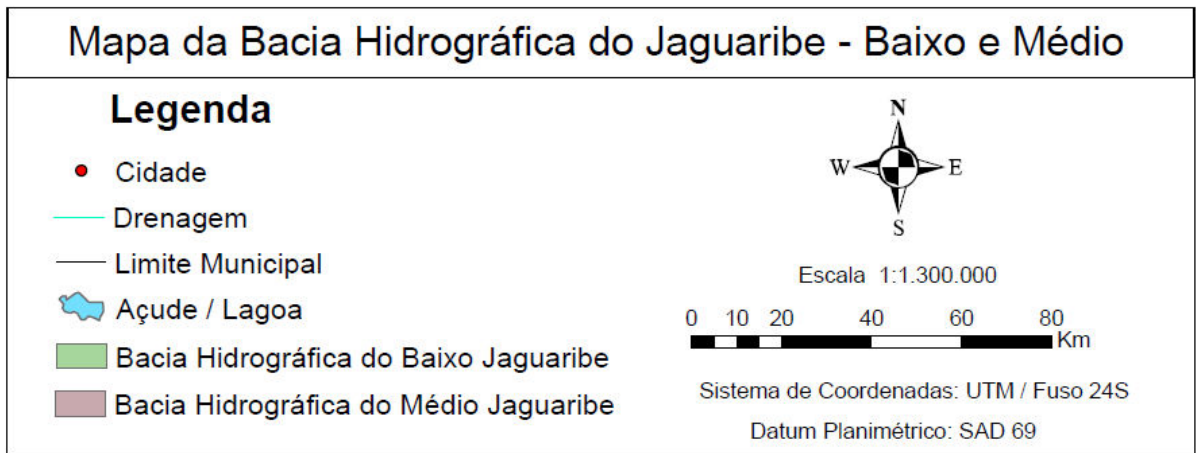
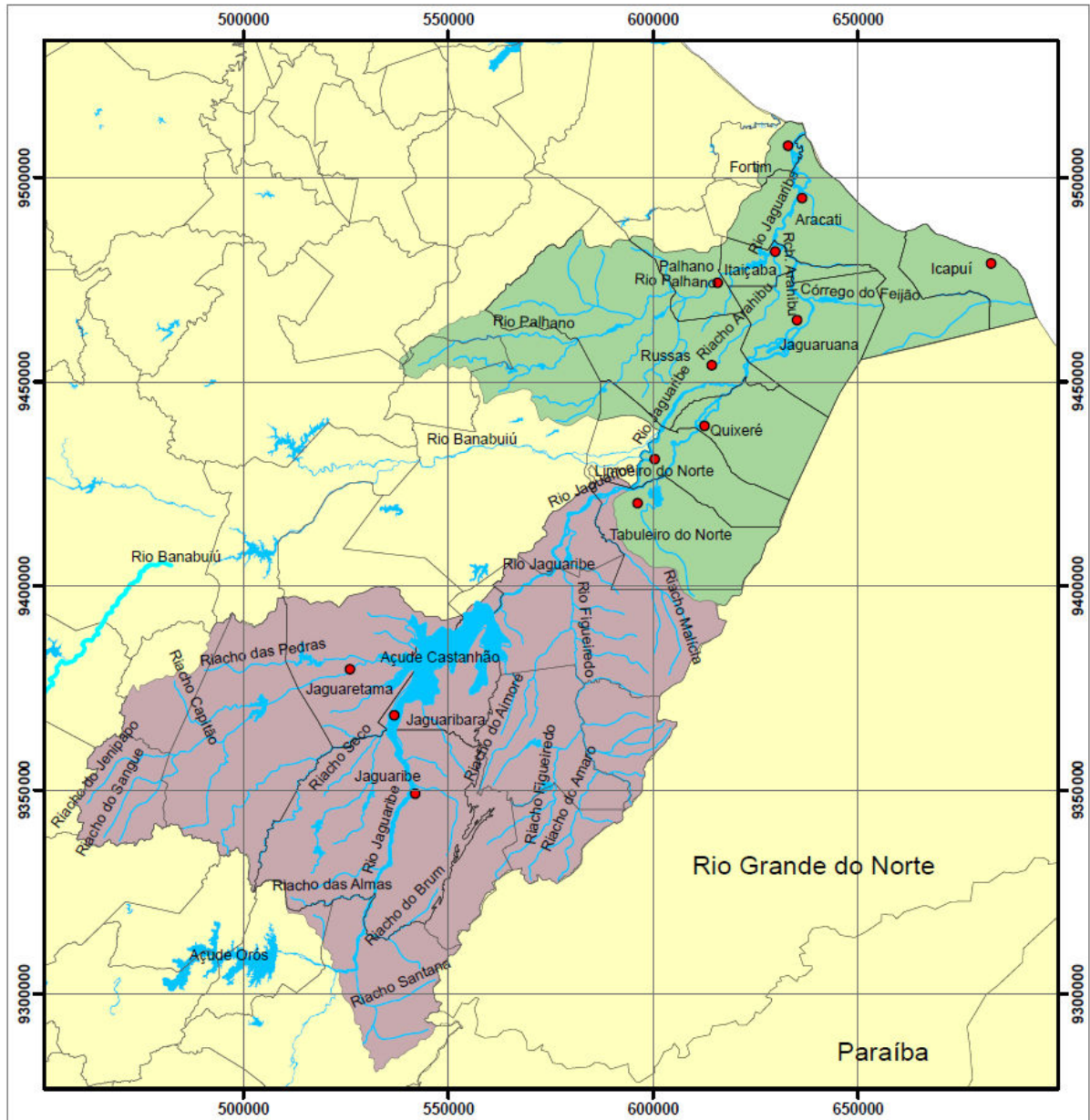
3.1 Localização da área

Localizado no quadrante leste do Estado do Ceará, a bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe representa o recurso hídrico mais importante do Estado. Seu curso fluvial segue desde o interior no sentido NNE-SSW (norte-nordeste e sul-sudoeste) por uma extensão de 610km, abrangendo uma área de drenagem de 80.000 km². Sua extensa área de drenagem é formada, à direita, pelos rios: Carius, Salgado e Figueiredo e à esquerda pelos rios: Banabuiú e Palhano (MAIA, 1993; MATANÓ, LACERDA, MARINZ, 2003). (Figura 1)

A delimitação da área estudada, a partir da divisão territorial do Estado do Ceará, está inserida na Mesorregião Geográfica do Jaguaribe, fazendo parte do presente estudo os Municípios da Microrregião do Litoral de Aracati: Aracati, Fortim, Icapuí e Itaiçaba; na Microrregião do Baixo Jaguaribe: Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Palhano, Quixeré, Russas e Tabuleiro do Norte e na Microrregião do Médio Jaguaribe: Jaguaribara e Jaguaribe. (IPECE, 2009)

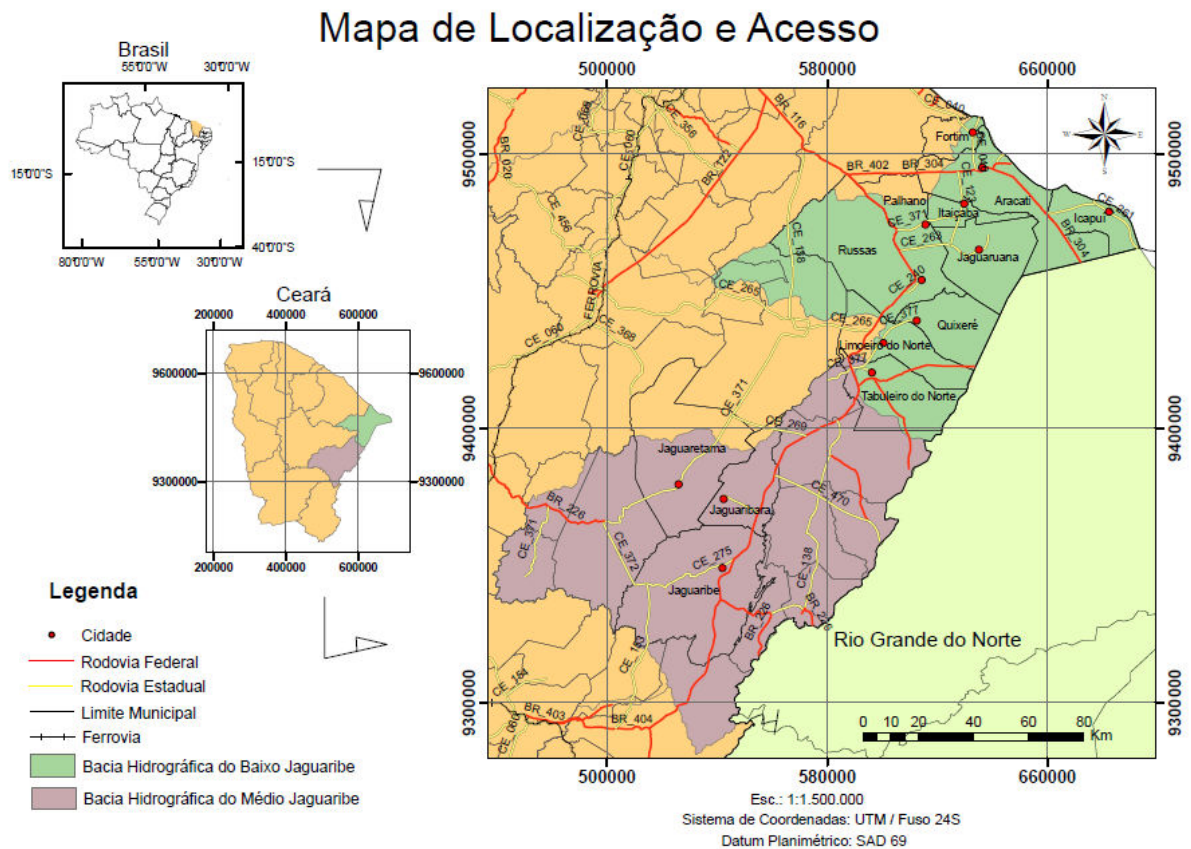
As principais vias de acesso à área são a rodovia estadual CE-040 e as rodovias Federais BR-116 e BR-304. O acesso ao Município de Fortim se dá pela CE-040 saindo pela CE-123. O acesso às cidades de Aracati e Icapui se dá pela CE-040, CE-261 e BR-304. O acesso à cidade de Itaiçaba se dá pela CE-040, CE-123, CE-371 e BR-304. O acesso à cidade de Palhano se dá pela BR-116 e CE-371. O acesso à cidade de Jaguaruana se dá pela CE-040, CE-123, CE-263 e BR-304. O acesso à cidade de Russas se dá pela BR-116. O acesso à cidade de Quixeré se dá pela BR-116, CE-265 e CE 377. O acesso à cidade de Limoeiro do Norte se dá pela BR-116 e CE-265. O acesso à cidade de Tabuleiro do Norte se dá pela BR-116 e CE-377. O acesso às cidades de Jaguaribara e Jaguaribe se dá pela BR-116 (DER, 2009). (Figura 2)

Figura 1 - Bacias Hidrográficas do Médio e Baixo Jaguaribe



Fonte: COGERH (2011); IPECE (2009)

Figura 2- Mapa de Localização e acesso



Fonte: IBGE (2009)

3.2 Regime pluviométrico

O clima da região é semi-árido, com temperaturas médias anuais acima dos 18°C (BRASIL, 2003). As chuvas são concentradas e duram de 4 a 5 meses, durante o período chamado popularmente como inverno, nos meses de janeiro a maio. (Figura 3)

O período de chuvas se consolida a partir da segunda quinzena de fevereiro, sendo o período com maiores índices pluviométricos entre março e maio. Em contrapartida, o período mais seco do ano se concentra entre os meses de setembro a novembro. (SEMACE, 2006) Esta irregularidade é a causa da ocorrência da maioria das secas verificadas na região (MAIA, 1993).

A distribuição anual das chuvas no Ceará é diretamente influenciada pelo deslocamento meridional da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), e ao seu

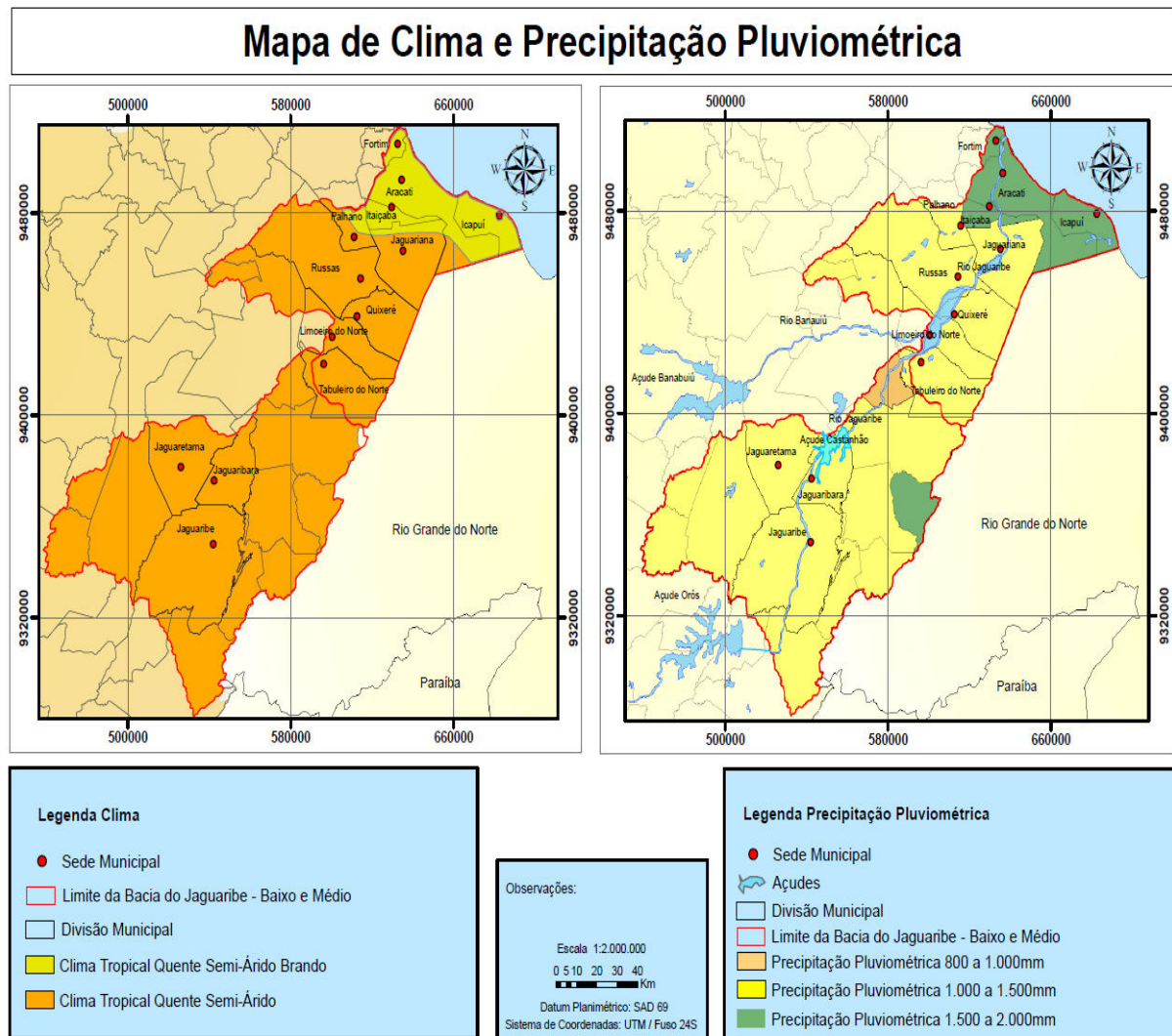
tempo de permanência nas latitudes ao sul do Equador, vez que ela é a principal responsável pelas precipitações na região nordeste.

A ZCIT é o fator mais importante na determinação de quão abundante ou deficiente serão as chuvas no setor norte do Nordeste do Brasil. Normalmente ela migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, aproximadamente 14°N em agosto-outubro para posições mais ao sul, aproximadamente a 4°S entre fevereiro a abril. Esse deslocamento da ZCIT está relacionado aos padrões da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) sobre essa bacia do oceano Atlântico Tropical. (FUNCEME,2002)

Outros sistemas atmosféricos atuam de fevereiro a maio no sentido para contribuir ou inibir as chuvas, tais como: Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS); Frentes Frias (FF); Linhas de Instabilidade (LI); Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's). As chuvas de junho a agosto, podem ser ocasionadas por um sistema atmosférico denominado Ondas de Leste (OL). (FUNCEME, 2010)

A precipitação anual varia pouco dentre os Municípios estudados, sendo os maiores valores nas cidades com clima mais ameno, próximas ao litoral. Os valores das médias históricas de precipitação pluviométrica para a cidade de Fortim é 1.435,4mm; Icapuí: 949,2mm; Aracati: 834,8mm; Itaiçaba: 935,9; Palhano: 707,3mm; Jaguaruana: 752,6mm; Russas: 857,7mm; Quixeré: 857,7mm; Limoeiro do Norte: 720,5mm, Tabuleiro do Norte: 794,8mm, 810,7mm Jaguaribara e 676,9mm Jaguaribe (CEARÁ, 2010a).

Figura 3 - Precipitação Pluviométrica



Fontes: Clima: IPECE (2007a), Precipitação: IPECE (2006)

3.3 O fenômeno *El Niño*

El Niño é o nome dado a um fenômeno que ocorre nas águas do pacífico, causando a interrupção da ressurgência ao longo da costa do Peru e que gera alterações nas condições climáticas em diversas partes do mundo. Ocorre geralmente no período de final de ano, daí seu nome: o menino, em homenagem ao nascimento do menino Jesus em 25 de dezembro.

O fenômeno está relacionado a alteração do sistema atmosférico e é denominado: Oscilação Sul *El Niño* (conhecida em inglês pela sigla ENSO). Seria uma resposta em escala global do oceano às perturbações causadas no movimento

da circulação atmosférica nas latitudes tropicais do Pacífico (SCHMIEGELOW, 2004).

Em média o *El Niño* tem duração de 12 a 18 meses e ocorre em intervalos de 2 a 7 anos com diferentes intensidades. Nos anos em que ocorre esse fenômeno são observadas mudanças do clima nas áreas afetadas como, por exemplo: secas no sudeste asiático, invernos mais quentes na América do norte e temperaturas elevadas na costa oeste da América do sul.

Nos anos em que ocorre o *El Niño*, há uma redução na pressão atmosférica no Pacífico e um aumento no restante da região tropical. A baixa pressão, o aumento da evaporação no Pacífico e a mudança dos ventos alísios geram o aumento dos movimentos ascendentes, formando mais nuvens e produzindo mais chuva. Essas alterações acabam por modificar a circulação geral e causam movimentos descendentes anômalos em outras partes da atmosfera tropical, como no caso do norte do nordeste brasileiro e da Indonésia, onde esses movimentos descendentes inibem a formação de nuvens e reduzem a precipitação (secas em eventos moderados e fortes). Nas regiões extra-tropicais, como no sul do Brasil, a alteração na circulação atmosférica causa o fenômeno de bloqueio, mudando a intensidade e trajetória dos sistemas frontais, ocasionando mais chuvas (e enchentes em episódios moderados e fortes). (ARAGÃO, 1998).

3.4 A preocupação com as secas

A preocupação com as secas na região Nordeste não é recente, datam do período do Brasil Colônia os primeiros relatos sobre a seca na região e suas devastadoras conseqüências. Escritores como: Euclides da Cunha (Os sertões - 1902), Rachel de Queiroz (O quinze - 1930) e Graciliano Ramos (Vidas Secas - 1938) também trazem preciosos relatos a respeito das dificuldades trazidas pela seca, a mortandade humana e animal, a perda de lavouras e também das migrações para locais não afetados pela falta d'água.

Os primeiros registros de secas no Nordeste datam de 1559 (BRASIL, 2006), dentre as principais ocorrências nos séculos XVI, XVII e XVIII podemos destacar as secas de 1564, 1587, 1592, 1603, 1652, 1692-93, 1711, 1721, 1725,

1745-46, 1777-78 e a terrível seca de 1790 a 1793 (ALVARGONZALEZ, 1984; FERREIRA NETO, 2003) Nesse momento histórico a região interiorana se dedicava a produção da agricultura de subsistência e pecuária e sua produção excedente era a fonte principal de abastecimento para as regiões litorâneas, dedicadas a agroindústria da cana-de-açúcar, o comércio e a administração colonial.

Diante do quadro desolador causado pelas secas, Portugal mandou três navios de mantimentos para o Brasil e determinou que os beneficiados por esses alimentos fossem recrutados para trabalhos de construção de melhor infra-estrutura para a região. (BRASIL, 2004)

No século XIX foram registradas secas nos anos de 1804, 1809-10, 1824-25, 1844-45, 1877-79 e 1888-89, sendo a de 1877-79 a mais terrível, com a morte de 500.000 pessoas no Ceará e vizinhanças (ALVARGONZALES, 1984).

Durante o século XX as secas ocorreram nos anos de 1900, 1915, 1919, 1932, 1942, 1951-53, 1958, 1970, 1976 e 1980-84 (GIRÃO, 1985; FERREIRA NETO, 2003).

Desde a independência do Brasil já se faziam esboços de soluções científicas para o problema das secas. Em 1838 foi criado o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), formada por geólogos, botânicos, zoólogos, astrônomos e geógrafos, com a missão de elaborar o primeiro trabalho de reconhecimento do norte do Nordeste. Em 1859 o Barão de Capanema, chefe dessa missão, sinalizou a necessidade de melhorar as estruturas de transporte e armazenamento de água, a comissão foi desativada em 1889, com a queda da Monarquia, entretanto em 1884 foram iniciadas as obras do açude de Quixadá, finalmente concluído em 1906.

Nos anos seguintes, durante o período republicano, os governos continuaram a buscar soluções para o problema das secas no Semi-árido a partir de estudos científicos. Em 1909, foi criada a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), reunindo especialistas estrangeiros para os primeiros estudos das águas subterrâneas do Nordeste, até então já estavam concluídos no Ceará os

reservatórios de Breguedofe, Pombas e São Miguel de Uruburetama. As obras públicas existentes em 1915 não bastaram para conter todo o flagelo provocado pela seca deste ano, entretanto amenizaram suas conseqüências.

Em 1920-24 o IOCS foi promovido a Inspetoria Federal (IFOCS), recebendo mais recursos para desenvolver um plano mais consistente de trabalho. No final do primeiro período Getulista (1930-1945), esse órgão passou a se denominar Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS). Por anos, atuou na perfuração de poços artesianos, na construção de açudes públicos e privados; no reflorestamento; no desenvolvimento de lavoura seca e cultura de vazantes; na provocação artificial de chuvas e na irrigação de propriedades cujos donos viviam abaixo da linha de pobreza.

Figura 4- Parede do Açude Castanhão – Jaguaribara- CE.



Fonte: Foto do autor (2011).

A criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), em 1958, significou um avanço para a industrialização e desenvolvimento econômico do Nordeste.

A disponibilidade e o acesso à água é, sem dúvida, um fator determinante para o desenvolvimento, a pobreza ou da riqueza de uma região. Os efeitos causados pelos longos períodos de secas sobre o setor produtivo agropecuário e

sobre o modo de vida das populações são aterradoros e determinantes da estagnação econômica generalizada, das enormes dificuldades para a sobrevivência, das condições de saúde inadequadas e do acelerado esvaziamento populacional das zonas rurais.

A seca impede a fixação do homem no campo e é a principal responsável por um processo migratório que pressiona pequenas e médias cidades incapazes de absorver essa população. A consequência é o deslocamento dessa massa para os centros urbanos mais desenvolvidos e, principalmente, para as metrópoles, criando os “bolsões” de pobreza das cidades.

A transposição do Rio São Francisco foi uma das soluções implementadas neste século pelo Governo Federal para minimizar os impactos das secas no semi-árido nordestino, garantindo o atendimento da demanda urbana e rural independentemente das chuvas sazonais, águas subterrâneas ou superficiais, cisternas, etc.

O Projeto de Integração foi planejado procurando atender ao maior número de pessoas possível, tanto na região urbana como na rural. Sua implementação irá atender a população rural que vive da agropecuária de subsistência, possibilitando o abastecimento dessas localidades e viabilizando a agricultura irrigada de pequenos produtores, que são os que mais sofrem com perdas de produção nos anos secos.

Figura 5- Passagem molhada e Início do Canal do Trabalhador – Itaíçaba - CE



Fonte: Foto do autor(2011).

Por fim, um dos trechos da transposição levará água para o açude Castanhão (Figura 4) no rio Jaguaribe, que é responsável pelo fornecimento de água para a Região Metropolitana de Fortaleza através do canal do Trabalhador (Figura 5), com o projeto de integração haverá garantia do atendimento à crescente demanda urbana. (BRASIL, 2004)

3.5 Temperatura

A temperatura anual da região estudada varia conforme se aproxima da zona costeira, tornando-se mais brando e úmido nas cidades mais próximas ao litoral. As cidades de Fortim, Aracati, Icapuí, Itaíçaba e Palhano possuem o clima Tropical Quente Semi-Árido Brando e as cidades de Jaguaruana, Russas, Quixeré, Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte, Nova Jaguaribara e Jaguaribe possuem o clima Tropical Quente Semi-Árido (IPECE, 2007).

O clima da região é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas e amplitudes reduzidas. A temperatura média anual é de 26.9°C, com variações que não ultrapassam os 5°C. As menores temperaturas ocorrem nos

meses de junho, julho e agosto, e as mais elevadas nos meses de outubro a fevereiro (MAIA, 1993).

3.6 Ventos

O estado do Ceará sofre a influência dominante dos ventos alísios, com a variação anual apresentando um ciclo bem marcado e definido pela migração da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Com a entrada da ZCIT, inicia-se estação chuvosa e pode ocasionar mudanças bruscas na direção dos ventos, que convergem para a direção sudeste. No primeiro semestre do ano o regime eólico é basicamente controlado pelos alísios de NE e no segundo semestre há predomínio dos alísios de SE. (MAIA, 1998)

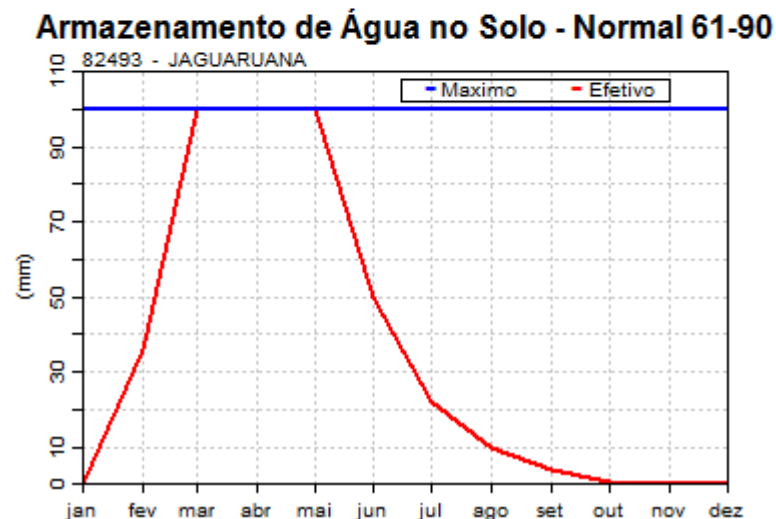
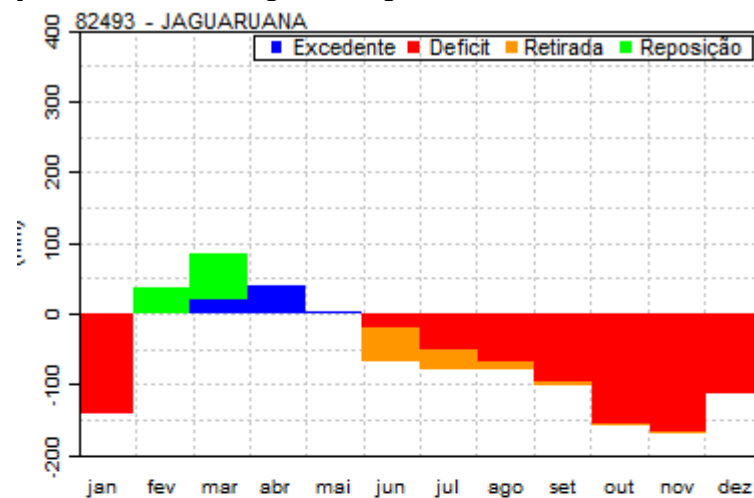
A velocidade dos ventos cresce no segundo semestre, sendo a velocidade máxima atingida no mês de setembro e diminuindo gradativamente até o mês de março. As velocidades máximas se elevam em média a 4,5m/s no mês de setembro, e as mínimas identificadas no mês de março chegam a 2,5 m/s. (SEMACE, 2006)

3.7 Umidade relativa do ar

Os dados para a análise da umidade relativa do ar foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e tem como base a cidade de Jaguaruana nos anos 1961 até 1990.

A umidade relativa é mais elevada nos meses de março e abril (média de 85%), culminando com o período chuvoso para a região (Figura 6). Igualmente ao regime pluviométrico a umidade relativa do ar aumenta gradativamente de dezembro a junho, sendo as mínimas (média de 70%) entre os meses de julho e novembro. (FARIAS, 2008).

Figura 6 – Balanço hídrico climatológico – Jaguaruana 1961-1990



Fonte: INMET (2010a)

3.8 Insolação e nebulosidade

Tal como para a umidade relativa do ar os dados para a análise da insolação e nebulosidade foram obtidos junto ao INMET e tem como base a cidade de Fortaleza nos anos 1931 até 1990. (INMET, 2010b, 2010c)

O valor da insolação média anual situa-se próximo a 3000 horas, equivalente a uma incidência solar média diária em torno de 8 horas/dia. Nos meses chuvosos ocorrem os dias de menor insolação, sendo que a média mínima situa-se em torno de 6 horas diárias (MAIA, 1993).

Os menores valores ocorrem nos meses chuvosos, o trimestre: fevereiro, março e abril; caracterizando um maior albedo (LEAL, 2003).

Outra observação importante é um pequeno declínio nas horas mensais de setembro, e que pode ser correlacionado com as chamadas chuvas do caju (FARIAS, 2008).

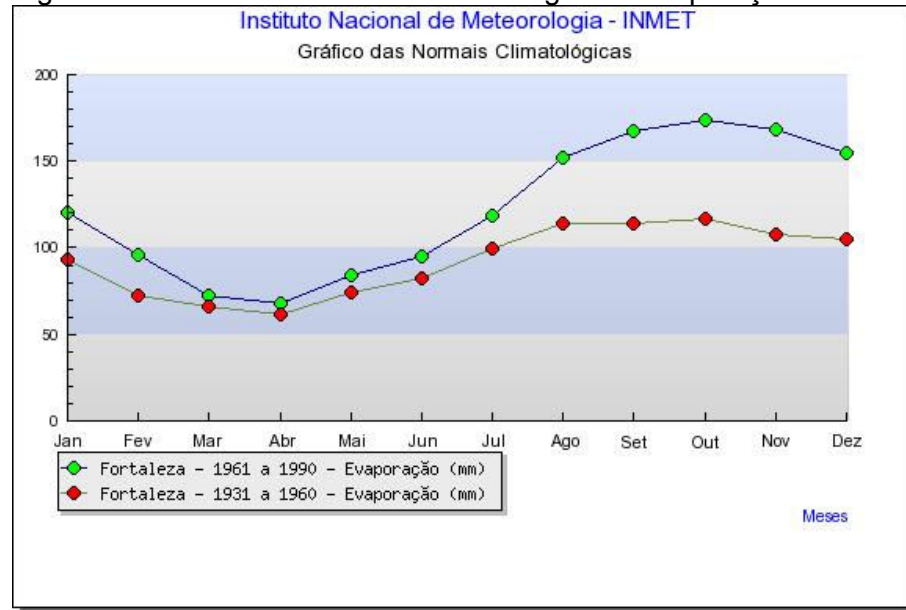
O comportamento observado com a nebulosidade acompanha o obtido com a insolação, vez que o trimestre de fevereiro, março e abril apresenta os maiores valores para a nebulosidade e os menores valores acontecem nos meses de julho, agosto e setembro. Os meses mais chuvosos apresentam uma cobertura mais acentuada, enquanto que no período da estiagem a nebulosidade é mínima (MAIA, 1993).

3.9 Taxas de evaporação

São bastante elevadas as taxas de evaporação do litoral cearense, superando os 1.550 mm por ano, sendo a média mensal 130 mm. As taxas mínimas ocorrem no primeiro semestre do ano e as máximas no segundo semestre. (Figura 7)

A ocorrência desses parâmetros pode ser explicada pelas altas temperaturas e pela intensa radiação solar, bem como pelos constantes ventos que sopram por toda a região. A distribuição mensal está diretamente relacionada ao regime sazonal da região, assim sendo os maiores índices costumam ocorrer no mês de outubro e os menores índices no mês de abril (SEMACE, 2006).

Figura 7 - Gráfico das Normais Climatológicas - Evaporação



Fonte: INMET (2010d)

3.10 Vegetação

A análise, a descrição e a classificação da vegetação, da região estudada, partem de trabalhos realizados anteriormente. Informações obtidas através do Governo do Estado e do IPECE além da interpretação visual e levantamento de campo.

As principais tipologias observadas na área estudada foram: Vegetação Pioneira Psamófila, Vegetação Subperenifólia de Dunas, Vegetação Perenifólia de Mangue, Vegetação de Várzea, Vegetação dos Tabuleiros litorâneos e Vegetação da Caatinga. (Figura 8)

A caracterização da vegetação, a seguir, foi elaborada a partir de informações obtidas nas obras de Brito, Silva e Costa (2006), Leal (2003), Maia (1993) e dos documentos institucionais: Zoneamento Ecológico, Econômico da Zona Costeira do Ceará (2006) e o Projeto RADAMBRASIL (1981).

3.10.1 Vegetação Pioneira Psamófila

Essa vegetação está presente em quase todo o litoral cearense, ocorre nos ambientes de pós praia, recobrando dunas de formação mais recentes e alguns trechos da planície de deflação, terrenos arenosos e submetidos à alta salinidade, intensa ação eólica e elevadas temperaturas.

Para sobreviverem nessas condições adversas sofreram algumas adaptações dentre elas: presença de talos e folhas suculentas, grande desenvolvimento radical, brotação por ramos e os rizomas. A densidade dessa vegetação é variável, podendo ser contínua ou não.

Partindo do mar, as primeiras espécies encontradas na borda do berma (limite superior da zona de praia) são as espécies herbáceas e gramíneas: a salsa (*Ipomea assarifolia*); a salsa de praia (*Ipomea pés-caprae*); o pinheirinho de praia (*Remirea maritima*); capim gengibre (*Paspalum maritimum*) e moitas de murici (*Byrsonima verbascifolia*).

Podem ser encontradas também: capim de burro (*Cynodon dactylon*), bredinho-da-praia (*Iresine portucaloides*), mangerioba (*Cassia occidentales*); oro (*Phaseolus ponduratus*); pítia (*Aspidosperma ulei*); ameixa brava (*Ximenia coriácea*); malícia (*Mimosa sensitiva*); erva-de-passarinho (*Phoradendron coriaceum*).

Essas espécies são de grande importância para a estabilização do relevo e nos processos pedogenéticos, vez que atuam como obstáculos no transporte eólico das areias e também possibilitam o surgimento de espécies arbustivas em uma fase posterior da sucessão vegetal (SEMACE, 2006).

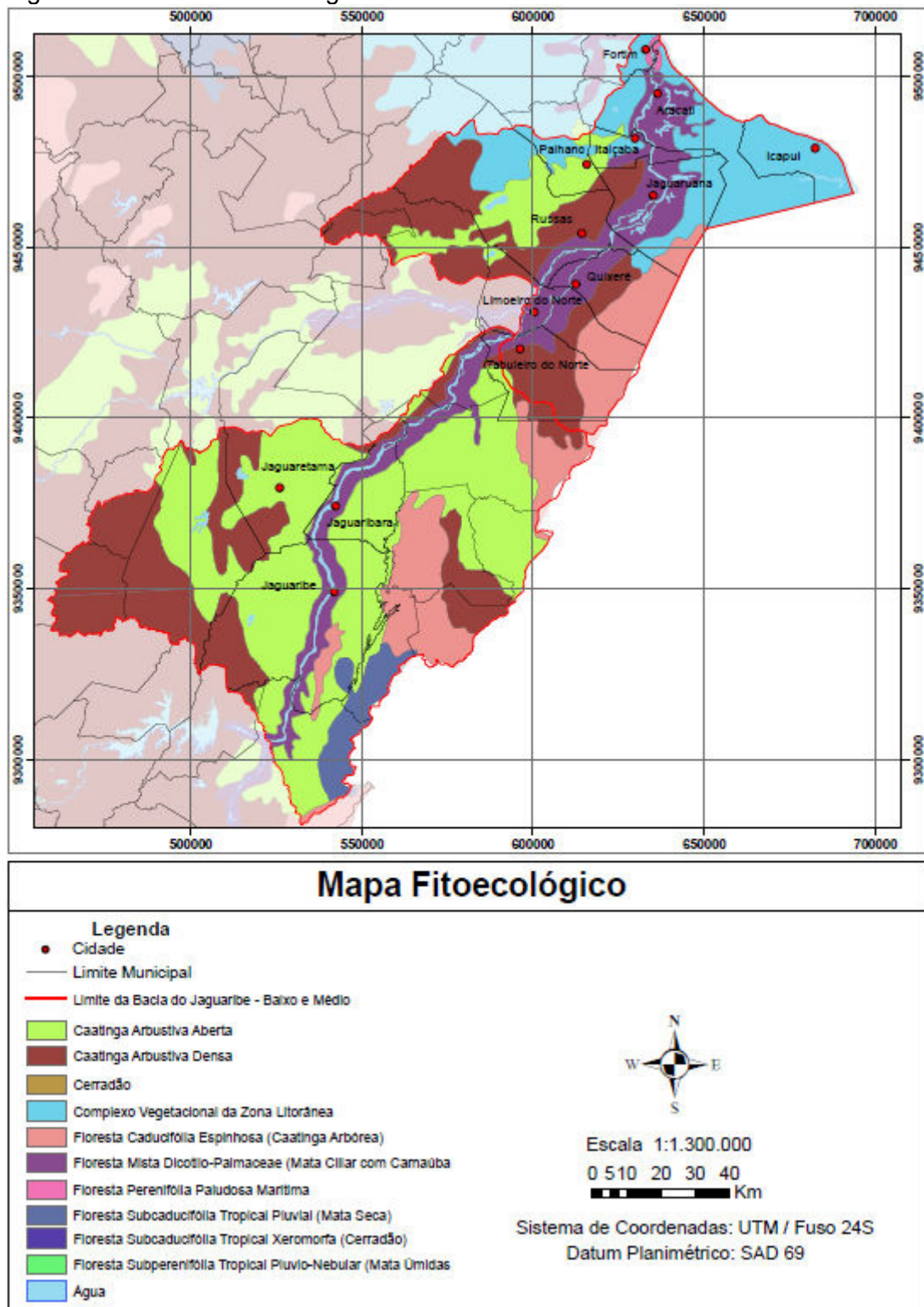
3.10.2 Vegetação Subperenifólia de Dunas

As dunas móveis, mais recentes, localizam-se mais próximas à praia, sofrendo com mais intensidade a ação do vento. A ausência de vegetação é uma de suas características, entretanto pode ocorrer recobrimento por vegetação pioneira, o que acaba atenuando os efeitos da ação eólica.

As dunas fixas se localizam, freqüentemente, a sotavento dos cordões dunares ainda não totalmente protegidos do transporte sedimentar eólico, costumam apresentar dois tipos de vegetação: o arbóreo e o arbustivo, responsáveis pela estabilização do campo dunar.

Essa vegetação tem um papel importante para estabilização do relevo e age como um bloqueio natural, impedindo o avanço sedimentos para o interior. As espécies que se destacam são: cajueiro (*Anacardium occidentale*); canela-de-veado (*Aspidospermum sp*); janaguba-branca (*Himatouthus articulatus*); hortência (*Calotropis procera*); imburana (*Bursera leptophlocos*); ipê-roxo (*Tabebuia sp.*); mandacaru (*Cereus jamacaru*); xique-xique (*Pilocereus cf. gounellei*); mofumbo (*Combretum leprosum*); pitiá (*Aspidospermae ulei*); pinhão-bravo (*Jatropha polhiana*); café-bravo (*Casearia silvestris*); murici (*Byrsonima verbacifolia*); mangaba (*Hancornia speciosa*); mororó (*Bauhinia fortificata*); jucá (*Caesalpinia férrea*); pau-ferro (*Cassia apoucouita*); feijão bravo (*Capparis cymophalophara*); sabiá-de-praia (*Chloroleucon acacioides*); goiabinha (*Eugenia sp.*); João mole (*Pisonia tormentosa*); patiputá (*Ximenia americana*); juazeiro (*Zizyphus joazeiro*); cipó (*Cooccoloba sp.*); genipapo (*Genipa americana*); massaranduba (*Manilkara triflora*); jurubeba (*Solanum sp.*).

Figura 8 - Unidades Fitoecológicas



Fonte: FUNCEME (2011), UFC (2000).

3.10.3 Vegetação Perenifólia de Manguê

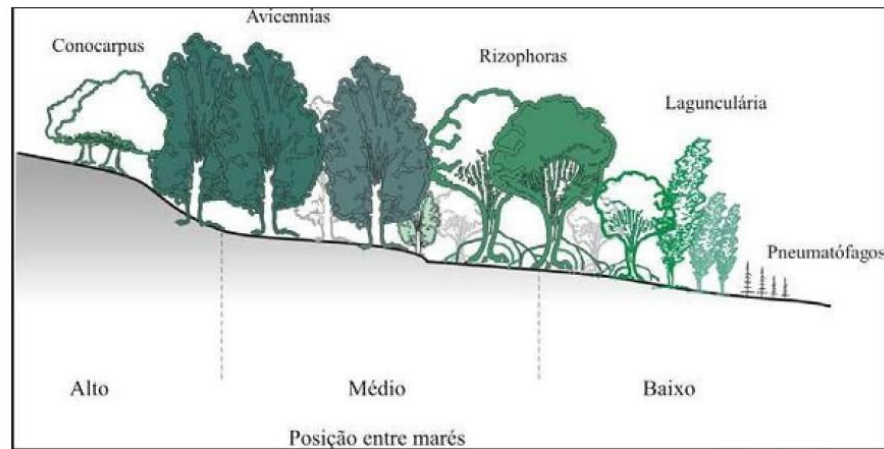
A vegetação manguezal ocorre em terrenos baixos de regiões estuarinas, margens de lagoas, ao longo de rios e canais naturais, em locais onde ocorra a influência ou o fluxo das marés, são a vegetação principal das planícies fluvio-marinhas.

No caso do Rio Jaguaribe, a água salgada vem do mar, através de sua foz sobe até atingir a cidade de Itaiçaba, onde graças à barragem construída para impedir seu avanço, permite a acumulação da água doce que vem de montante para abastecer o Canal do Trabalhador. O fluxo de água doce provém das dunas, principalmente no período das chuvas, responsável também pela formação das gamboas (LEAL, 2003).

A taxa de salinidade variável, a aeração deficiente, a grande mobilidade dos solos lamacentos, dentre outras peculiaridades tornam o ambiente manguezal muito hostil, tornando limitado o número de espécies vegetais capazes de se adaptarem a essas características. (Figura 9)

Dentre as espécies arbóreas encontradas na região, segundo a classificação de Brito, Silva e Costa (2006) e Leal (2003) estão: mangue-vermelho, mangue-verdadeiro ou mangue-sapateiro (*Rhizophora mangle* L.); mangue branco ou mangue manso (*Laguncularia racemosa*); mangue canoé (*Avicennia nítida*); mangue rajado (*Avicennia shaueriana*); mangue-preto (*Avicennia germinans* L.) e mangue-de-botão (*Conocarpus erectus* L.). As espécies herbáceas: embira do mangue (*Iresine portulacoides*), samambaia do mangue (*Acrostichum aureum*) e bredinho (*batis marítima*).

Figura 9 - Distribuição geral do gradiente entre marés de árvores e arbustos dos mangues



Fonte: MONTEIRO (2005)

3.10.4 Vegetação de Várzea

Vegetação típica de áreas úmidas, margens de lagoa, planícies fluviais e áreas de inundação fluvio-lacustre, relacionada à presença de solos aluviais, de origem deposicional e hidromórfica, muito comum nas áreas marginais que costumam alagar no período das chuvas (SEMACE, 2006).

No estrato mais elevado há o predomínio da carnaúba (*Copernicia prunifera*), nas proximidades do carnaubal podem ser encontradas algumas espécies arbustivas e arbóreas como o: mofumbo (*Combretum leprosum*); marmeleiro (*Croton sonderianus*); juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) e o mandacaru (*Cereus jamacaru*).

A flora aquática que pode ser observada nas lagoas e riachos é formada principalmente pela: samambaia do mangue (*Acrostichum danaefolium*), taboa (*Thypha domingensis*) e nenúfar (*Nymphaea sp*).

3.10.5 Vegetação de Tabuleiro

Caracterizada pela grande diversidade vegetacional e florística, a vegetação de tabuleiro engloba espécies de mata serrana, caatinga, cerrado e das dunas fixas sem, entretanto, existir uma separação bem definida entre elas.

Podem ser encontrados dois tipos de vegetação: a sub-perenefólia e subcaducifólia. A primeira é formada por árvores de maior porte, esparsas e distribuídas no entorno dos cursos d'água, ocupam as zonas mais próximas da caatinga atingindo em média 4 a 5 metros de altura e circunferência de 20 a 30 cm. Para reduzir a evapotranspiração costumam perder mais de 50% de suas folhas no período seco.

A vegetação de tabuleiro subcaducifólia é composta por um estrato arbustivo desenvolvido e ramificado, formando manchas esparsas e irregulares (LEAL, 2003) com altura média de 2,5 m e circunferência de 10 a 15 cm. Além das espécies arbustivas e arbóreas pode ocorrer um estrato gramíneo-herbáceo, que irá se desenvolver principalmente no período das chuvas.

Ainda de acordo com o Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará (SEMACE, 2006), foi possível elencar as seguintes espécies, por ordem alfabética e não de importância ou maior incidência: *Agonandra brasiliensis* (marfil), *Amburana cearensis* (camarú), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Astronium urundeuva* (aroeira), *Aspidosperma pirifolium* (pereiro), *Aspidosperma sp* (canela-de-veado), *Bauhinia fortificata* (mororó), *Burcera leptophlocos* (imburana), *Byrsonima sp.* (murici), *Caesalpinia bracteosa* (catingueira), *Casearia silvestris* (café-bravo), *Copaiba cearensis* (pau-d'óleo), *Chloroleucon acaciodes* (sabiá-da-praia), *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Cassia apoucouita* (pau-ferro), *Cássia excelsa* (canafístula), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Coccoloba sp.* (cipó), *Cocholospermum insigne* (pacote), *Columbrina glandulosa* (guaxuma), *Combretum laxum* (cipó), *Combretum leprosum* (mofumbo), *Croton paniculatus* (quebra-faca), *Croton sicorensis* (marmeleiro-branco), *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Dioclea graniflora* (macunã), *Eugenia sp. 1* (goiabinha), *Eugenia sp. 2* (guabiraba), *Jenipa americana* (genipapo), *Jatropha pohliana* (pinhão-bravo), *Mimosa acustipula* (jurema-preta),

Mimosa ceasalpiniifolia (sabiá), *Mimosa hostilis* (calumbi), *Ouratea fieldingiana* (batipurá), *Pilocereus cf. gounellei* (xique-xique), *Piptadenia biuncifera* (surucucu), *Piptadenia macrocarpa* (angico), *Piptadenia moniliformis* (catanduva), *Pithecolobium sp.* (jurema-branca), *Sapium lanceolatum* (mandacaru), *Tabebuia heptaphylla* (ipê roxo), *Thiloa glaucocarpa* (cipaúba), *Ximenia americana* (ameixa), *Zathoxylum rhoifolium* (limãozinho), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro).

3.10.6 Vegetação da Caatinga

Na vegetação de caatinga podemos encontrar espécies arbóreas e espécies arbustivas, a primeira, também chamada de caatinga alta, apresenta três estratos: o arbóreo (árvores com 8 a 12 m de altura); o arbustivo ou sub-arbustivo (indivíduos de 2 a 5 m) e o herbáceo (muito pobre de espécies). As espécies mais significativas: *Auxemma oncocalyx* (pau-branco), *Mimosa caesalpiniifolia* (sabiá), *Ceasalpinea bracteosa* (catingueira), *Caesalpinia férrea* (jucá), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira) e *Tabebuia impertigiosa* (ipê).

A segunda, conhecida também como caatinga baixa, representa um tipo mais generalizado de caatinga. Possui dois estratos: um com raros exemplares arbóreos e indivíduos de 3 a 5 m de altura e um estrato baixo herbáceo. Podem apresentar um padrão mais denso (solos arenosos e com pouca profundidade) ou mais aberto (solos rasos e duros).

Dentre as espécies comumente presentes no padrão mais denso: *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Combretum Leprosum* (mofumbo), *Aspidosperma pyriformis* (pereiro) e *Cereus Jamacaru* (mandacaru) O padrão mais aberto costuma apresentar algumas das espécies arbustivas e sub-arbustivas presentes no padrão anterior e também um estrato campestre formado por gramíneas (*Paspalum*, *Aristida*, etc), mimosáceas (*Mimosa*, *Piptadenia*) e euforbiáceas (*Croton*, *Jatropha*, etc) (SEMACE, 2006).

3.11 Geologia, Geomorfologia e associações de solos

Situada na Província Borborema, a região estudada integra a margem continental passiva transformante do Nordeste do Brasil, sendo sua origem associada ao rifte intracontinental que compõe a Bacia Potiguar. As litologias existentes na região são formadas por rochas do embasamento Pré-cambriano e sedimentos Cretáceos, Plio-Pleistocênicos e Recentes (SALES, 2007; MAIA, 1993; SÁ et al, 1992).

Estão presentes na área estudada quatro domínios morfológicos diferentes: o relevo litorâneo, tabuleiros pré-litorâneos, a borda norte ocidental da chapada do Apodi e o extenso pediplano de rochas cristalinas (MAIA, 1993).

A porção litorânea apresenta depósitos sedimentares cenozóicos, criados no Terciário a partir de variações climáticas e eustáticas entre o Mioceno e o Pleistoceno (30Ma-2Ma) contendo sedimentos de origem continental e possivelmente litorâneos; e no Quaternário a partir variações climáticas e no nível do mar (transgressão e regressão holocênica). Esses depósitos irão delinear as formas litorâneas e sustentar os relevos mais recentes: estuários, falésias, campos de dunas, planícies litorâneas, etc. (SALES; PEULVAST, 2006; MAIA, 1993)

A feição mais relevante no litoral são os cordões de dunas antigas ou atuais. A dunas atuais migram de NE para SW sob ação dos ventos dominantes, deslocando-se até a zona sub-litorânea, indo sobrepor-se a dunas antigas, superando os 60m de altura. As paleodunas estão geralmente fixadas por vegetação rasteira e dispostas em cordões paralelos à linha de costa. A existência de mais de uma geração de dunas, e das outras feições encontradas no litoral formadas pelos terraços marinhos e falésias, está associada às flutuações do nível do mar durante o Quaternário (MAIA, 1993).

As falésias mortas, que não estão sofrendo a ação marinha erosiva, estão recuadas da linha de costa, encontram-se desde a fronteira do estado do Ceará com o Rio Grande do Norte até a Barreira de Baixo e novamente após a praia de

Redonda, até aflorarem no mar os sedimentos da Formação Açú na cidade de Ponta Grossa, também no município de Icapuí.

No Pontal de Maceió (município de Fortim) e na margem esquerda do baixo curso do rio Jaguaribe os arenitos da Formação Tibau que encobriram os calcários da Formação Jandaíra, afloram como paredão fluvial na forma de falésias vivas (sofrem erosão pela ação marinha) e representam o único afloramento dessa espécie no Estado do Ceará (CARVALHO NETA, 2007; SEMACE, 2005).

Entre as cidades de Icapuí e Canoa Quebrada, devido à presença das falésias, são raros os campos de dunas, entretanto podem ser encontradas dunas de topo de falésia (*Cliff-top dunes*) e dunas em rampas ascendentes.

A partir da compartimentação geomorfológica apresentada por Souza, Moraes e Lima (2000) juntamente com a classificação estabelecida pelo Sistema Brasileiro de Classificação de solos, publicado pela EMBRAPA (BRASIL, 1999), as planícies litorâneas, os tabuleiros pré-litorâneos e os planaltos sedimentares são formados por Neossolos quartzarênicos ou areias quartzosas, cujas características predominantes são: solos muito profundos, excessivamente drenados, ácidos e fertilidade natural muito baixa. Seu uso e exploração ficam limitados em razão da excessiva acidez, baixa fertilidade natural, alta susceptibilidade à erosão, baixa retenção de umidade.

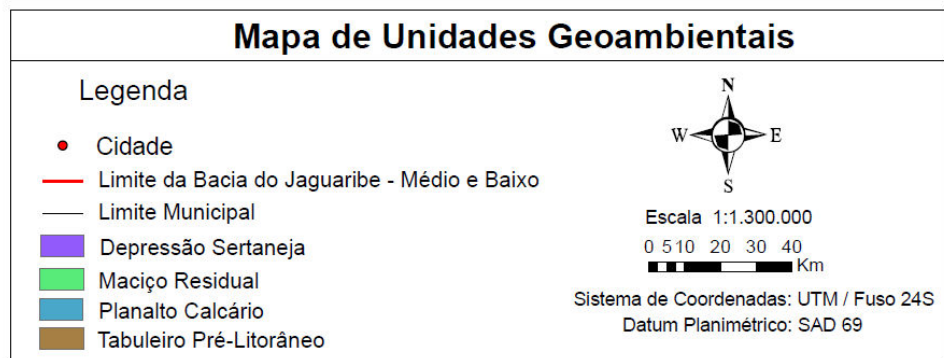
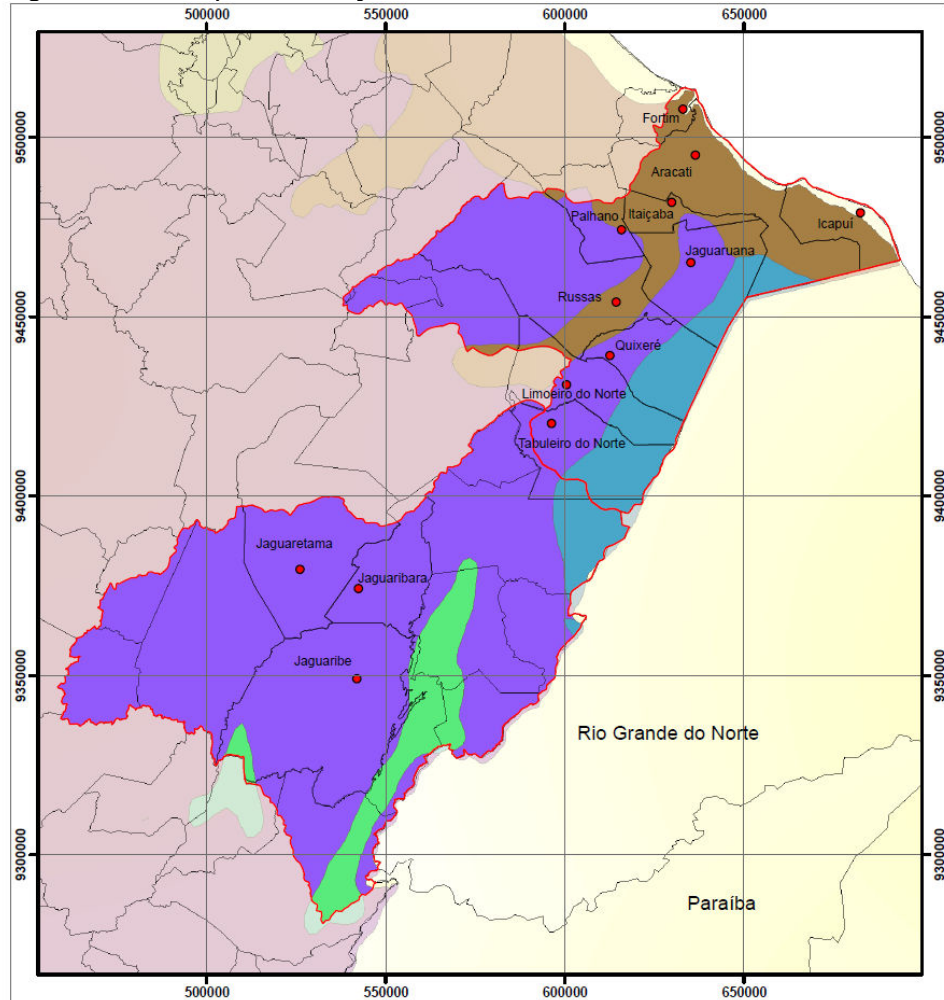
Os terrenos Cenozóicos da formação Barreiras localizam-se entre a região litorânea e as serras altas do interior. Formam uma longa superfície aplainada e levemente inclinada voltada para o mar, também chamada de tabuleiros pré-litorâneos. A passagem dos tabuleiros para os sedimentos Cretáceos é quase imperceptível ao longo do terreno (MAIA, 1993).

Os glaciais de deposição pré-litorâneos e interiores, ou seja, tabuleiros costeiros arenosos e areno-argilosos estão associados aos neossolos quartzênicos, aos podzólicos vermelho-amarelo distrófico (podem ser rasos ou profundos, textura média ou argila, moderadamente ou imperfeitamente drenados, fertilidade natural média a alta) e aos Latossolos amarelos distróficos (solos muito profundos, bem

drenados, apresentam textura arenosa ou areno-argilosa, fertilidade natural média a baixa) (SOUZA; MORAIS; LIMA, 2000).

As características geoambientais apresentadas anteriormente, bem como as que seguem, podem ser observadas no mapa a seguir. (Figura 10)

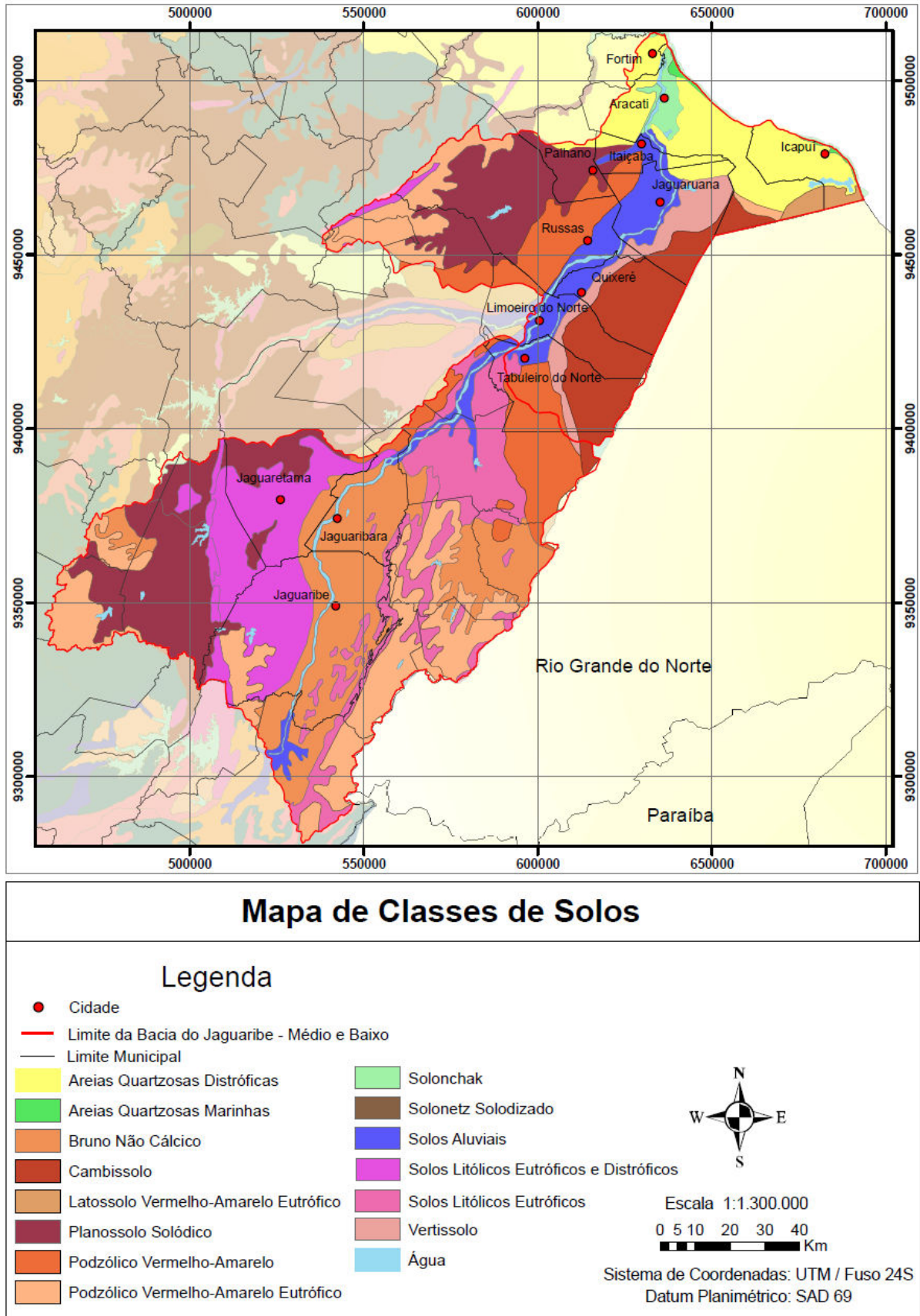
Figura 10 - Compartimentação Geoambiental do Ceará



Fonte: IPECE (2007b).

A planície fluvial é a planície de inundação do rio, localiza-se acima do nível superior do médio-litoral superior (SEMACE, 2006). Há associação de vários tipos de solos, dentre eles: neossolos flúvicos ou solos aluviais, representado por solos profundos, mal drenados, textura indiscriminada e fertilidade natural muito baixa, sua limitação principal ao uso é decorrente do grande risco de inundações, os altos teores de sódio e a susceptibilidade à erosão. Os planossolos solódicos são rasos a moderadamente profundos, mal drenados, textura indiscriminada e fertilidade natural média a baixa com problemas de sais. Os vertissolos são solos rasos, mal drenados, textura argilosa e fertilidade natural alta, sua principal limitação ao uso se dá em decorrência da drenagem imperfeita, susceptibilidade a erosão e à baixa permeabilidade (SOUZA; MORAIS; LIMA, 2000). (Figura 11)

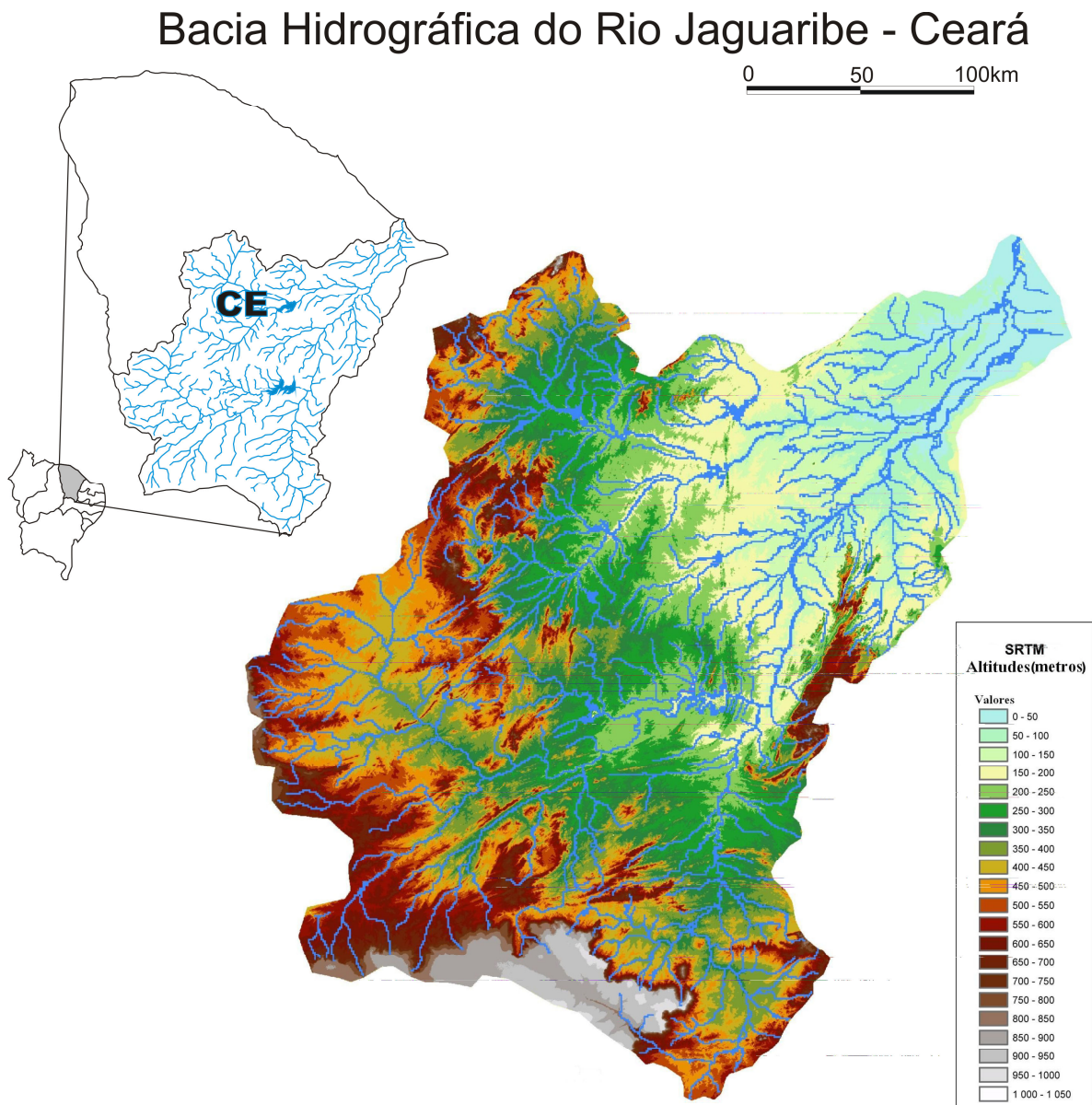
Figura 11- Classes de Solo



Fonte: IPECE (2007c).

A Chapada do Apodi, na porção integrante do presente estudo, é formada por uma linha de escarpa irregular, que acompanha o rio Jaguaribe, com cota máxima de 90 metros e caimento suave no sentido do litoral e leste, sendo as maiores cotas altimétricas observada em Maxixe, município de Quixeré (SEMACE, 2006). (Figura 12)

Figura 12 - Carta Hipsométrica da bacia do Rio Jaguaribe – CE



Fonte: Modificado por MAIA (2006) de BETÁRD; MAIA (2005)

Rochas Proterozóicas e Arqueanas formam o embasamento da região. Durante o Cretáceo Inferior (145Ma-130Ma) ocorreu o processo de rifting intracontinental responsável pela formação do rifte no eixo estrutural Cariri/Potiguar, no Barremiano (130Ma-125Ma) ocorreu o abortamento desse rifte possibilitando a formação da bacia sedimentar do Apodi na fossa abortada. No Cretáceo superior (99Ma-85Ma) houve a subsidência térmica das bacias sedimentares propiciando a deposição de duas seqüências sedimentares, a primeira formada por arenitos fluviais grosseiros e médios interdigitados e sobreposta por folhelhos transitórios a marinhos (Formação Açú) e carbonatos de plataforma rasa (Formação Jandaíra) a segunda é formada por arenitos costeiros (Formação Tibau) (SALES; PEULVAST, 2006).

Vinculada a planaltos sedimentares tabuliformes e cuestiformes, apresenta a associação de: Cambissolos, rasos e moderadamente profundos, textura argilosa, bem drenados e com fertilidade natural alta; Latossolos vermelho- amarelos, muito profundos ou profundos, bem drenados, textura arenosa ou areno- argilosa com fertilidade natural média e baixa; e afloramentos de rochas, rochas nuas ou muito pouco alteradas com o uso inviável para agricultura (SOUZA; MORAIS; LIMA, 2000).

Os calcários esbranquiçados homogêneos com intercalações de margas, folhelhos e siltitos são encontrados na porção leste e sul. O calcário Jandaíra aflora na escarpa, formando um paredão subvertical, juntamente com a seção superior da Formação Açú (MAIA, L.P.,1993), já os clásticos grosseiros são encontrados na base da chapada e se estendem até o embasamento cristalino (SEMACE, 2006).

Na porção leste e norte, na fronteira com o Rio Grande do Norte, a formação Açú é constituída de arenitos finos e médios, localmente conglomeráticos, interestratificados com siltitos e folhelhos. Na direção da zona costeira esses sedimentos foram recobertos pela Formação Barreiras, entretanto, no litoral das cidades de Icapuí e Aracati eles afloram nas falésias de Ponta grossa e Redonda, sendo encontrados mesmo dentro do mar. O calcário Jandaíra, que se encontra estratigraficamente abaixo do arenito Açú, por um condicionamento tectônico, é encontrado na falésia de ponta grossa no meio do arenito Açú (SEMACE, 2006).

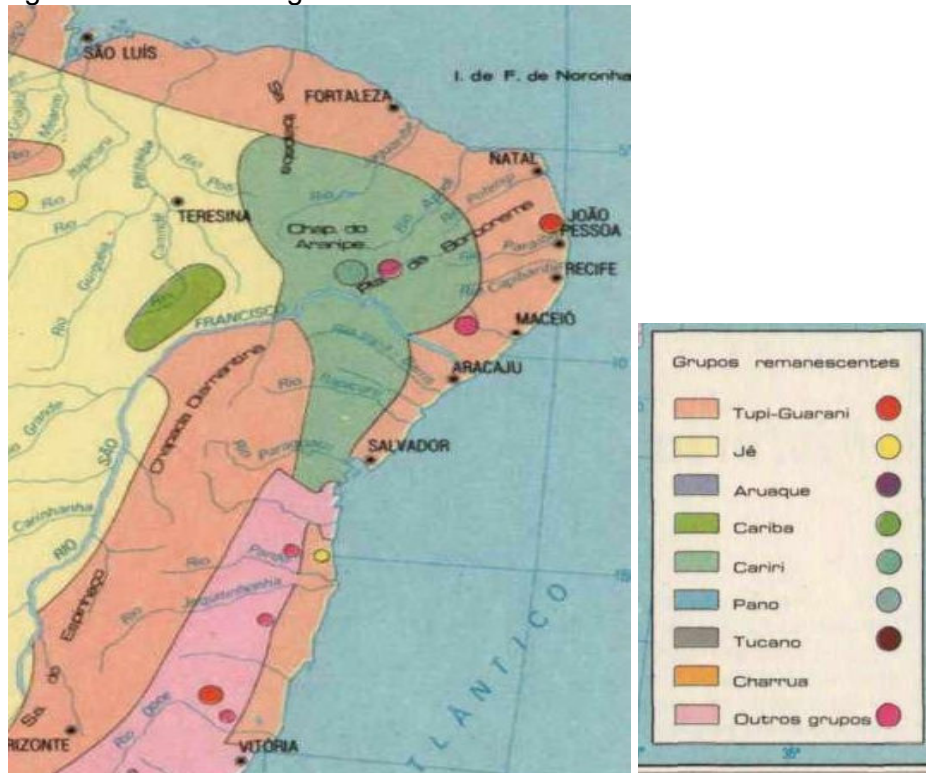
4 OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO NO DECORRER DA HISTÓRIA

4.1 Os índios

Em relação à chegada dos primeiros europeus em terras brasileiras, Studart Filho (1966, p. 29) colabora afirmando que, “Quando os primeiros europeus chegaram ao Brasil, era a terra dominada por hordas incultas e bravias, levando a existência em pequenas comunidades por força de sua economia preponderantemente extratora”.

A partir de uma classificação mais moderna que estuda as peculiaridades raciais, culturais e etno-lingüísticas dos diferentes conjuntos humanos que povoavam o Brasil no período colonial, podem-se incluir os indígenas cearenses nos seguintes grupos: Tupi, Cariri, Tremembé, Tarairú e Jê (Zé ou Jê) (Figura 13). Estes, divididos em nações e estas em tribos e aldeias com seus chefes, possuíam diversas denominações de acordo com sua localização geográfica (STUDART FILHO, 1965).

Figura 13 - Etnias indígenas



Fonte: Adaptado de ALBUQUERQUE; REIS; CARVALHO (1977a., p.10).

No início da colonização os povos Tupis eram os que povoavam a grande parte do nosso litoral, os representantes desse grupo no Ceará eram os *Tobajaras* e os *Potiguares*, integrantes da grande família *Tupinambá*, habitavam a região do baixo Jaguaribe. O movimento migratório e expansionista dos povos Tupis propiciou aos *Potiguares* o domínio da porção mais ocidental da costa cearense (STUDART FILHO, 1965).

A subsistência era obtida a partir da agricultura da mandioca e de outras raízes, da caça e da pesca. Os índios que povoavam o litoral praticavam a pesca em jangadas e canoas feitas de madeira, a divisão do trabalho era feita de acordo com o sexo e a idade. As mulheres, além dos afazeres domésticos, ocupavam-se da agricultura e da coleta e colaboravam na pesca. Encarregavam-se de muitas atividades artesanais, como tecer redes, trançar cestos, fazer tapetes etc.

Os homens ocupavam-se da derrubada da mata, da preparação da terra para o plantio, da caça, da pesca e do fabrico de canoas, armas de guerra e instrumentos de trabalho. Eram eles que construía as habitações, defendiam a aldeia, tomavam parte da guerra e executavam os prisioneiros. Também eram os homens que exerciam a função de curandeiros.

Não possuíam uma idéia de propriedade territorial, viviam em uma espécie de comunidade de bens, deixavam sem dificuldade o lugar onde não achavam com facilidade seu sustento, queimando todos seus utensílios do seu uso ao partirem (THÉBERGE, 1973).

Os índios *Cariris* ou *Quiriris* eram *Tapuias* e teriam migrado para o interior após terem colidido com os seus inimigos *Tupiniquins* que marchava pelo litoral na direção contrária, vindo a povoar os sertões desde Paraguaçu ou São Francisco até o Parnaíba, cobrindo essa extensa área sertaneja.

Ainda no que se refere à ocupação territorial, pelos índios na região do Jaguaribe, Studart Filho (1965, p. 70) considera que:

Uma vez estabelecidos nas margens e ilhas do São Francisco, depois de algum tempo tiveram de expandir-se premidos pela necessidade de espaço com o crescimento das tribos; seguiram então levas para o norte pela Serra da Borborema até alcançar o Rio Salgado, afluente do Jaguaribe, no Ceará, onde foram ocupar o vale entre as serras do Araripe e de São Pedro, abundante d'água e todo o vale do Rio Salgado que era então perene.

A agricultura dos *Cariris* era bem mais desenvolvida do que a dos *Jés* e menos avançada do que a dos *Tupis*. Plantavam milho, feijão e mandioca além de caçarem e pescarem. Também confeccionavam redes para dormir em teares primitivos e cerâmicas. Não praticavam a antropofagia. As tribos dessa nação existentes no Ceará quando ocorreu o povoamento seriam: *Ariús*, *Guariús*, *Cariris*, *Cariús*, *Cariuanês*, *Caratiús*, *Coremas*, *Inhamuns* e *Isus*.

Os índios *Tremembés* viviam errantes entre os Rios Camocim e Parnaíba, eventualmente extendendo seus passos até a foz do Itapicuru. Viviam da caça, da pesca e da agricultura. Produziam cerâmica rudimentar, cestos e esteiras com palha de folha de carnaubeira, armas com madeira e pedra polida e construía suas “choças” com ramos de árvores ou folhas de palmeiras.

O grupo *Tarairiú* dominava a extensa área que parte das proximidades das praias do Rio Grande do Norte até os sertões do Ceará e Piauí. Conhecidos por serem andarilhos os *Tarairiús* viajavam grandes distâncias, seja por causa das constantes guerras, seja pelas secas que forçavam as migrações em busca de água. Viviam da pesca, da caça e da agricultura (mandioca, milho e leguminosas). São tribos dessa nação: *Javós*, *Jenipaboçus*, *Quitariús*, *Quixelôs*, *Quixerariús* e *Tocarús* (STUDART FILHO, 1965).

Por fim, o grupo *Jé*, *Zés* ou *Jés* teve seu foco de irradiação a vasta região entre os Rios São Francisco (Leste), Tocantins (Oeste), Mearim (Norte) e Paraíba (Sul). Acrescenta Studart Filho (1965, p. 90):

Relativamente ao seu estado cultural médio, a família distingue-se pela ausência de cerâmica, tecelagem e de rede de dormir; a construção de casas em círculo, uma complexa estrutura social e notável resistência à dissolução resultante do contato com a civilização ocidental.

4.2 Início da colonização do Brasil

O início da presença portuguesa no Brasil, período conhecido como pré-colonizador (1500-1530), se deu por intermédio de expedições de reconhecimento e exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) para ser comercializado na Europa. O expansionismo espanhol e francês obrigou a Coroa Portuguesa a reforçar seu domínio colonial no Brasil, sobretudo em nosso litoral, visando impedir o contrabando de madeira.

Em 1504 o rei de Portugal, dom Manoel, concedeu a primeira capitania hereditária, a ilha de São João, ao explorador Fernando de Noronha. Entretanto, essa medida, o arrendamento de pau-brasil, as feitorias dispersas na orla marítima e as práticas repressivas às esquadras estrangeiras não bastavam para proteger nossa costa dos contrabandistas franceses, a solução encontrada foi a instalação de engenhos de açúcar ao longo do litoral (ALBUQUERQUE; REIS; CARVALHO, 1977b).

A primeira medida tomada nesse sentido aconteceu em 1530, quando a expedição do militar Martim Afonso de Souza (1500-1571) foi enviada com os primeiros colonos a se fixarem definitivamente no espaço colonial. Por obrigação, Martim Afonso e os demais colonizadores deveriam fundar vilas, povoar e desenvolver a economia local.

Em 1534, dando continuidade ao projeto de tomada de posse, o rei dom João III dividiu a nova Colônia em quinze faixas de terra (dispostas no sentido Leste-Oeste, entre o Oceano Atlântico e o meridiano estabelecido pelo Tratado de Tordesilhas em 1494) (Figura 14). Cada um desses imensos lotes de terra integraria o sistema de capitanias hereditárias, transferindo a responsabilidade de governar e explorar a Colônia a nobres e fidalgos da confiança do rei – capitães donatários. A eles eram atribuídos direitos e isenções tributárias em troca do compromisso com o povoamento, a defesa, a exploração das riquezas naturais e a propagação da fé católica. Ele recebia apenas a posse da terra, podendo transmiti-la aos filhos, mas não vendê-la.

Figura 14 - Capitânicas hereditárias do Brasil



Fonte: ALBUQUERQUE; REIS; CARVALHO (1977c, p.14)

Devido à falta de verbas e de interesse dos donatários bem como a falta de comunicação e articulação entre as diversas capitânicas a maioria sucumbiu à pobreza e aos ataques dos índios, servindo apenas para manter afastados os estrangeiros. Apenas as capitânicas de São Vicente e Pernambuco prosperaram na lavoura da cana-de-açúcar e conseguiram manter seus colonos e estabelecer alianças com os indígenas (STUDART FILHO, 1966).

Em 1548 o rei de Portugal, dom João III, decide centralizar administrativamente a organização da Colônia, criando o Governo Geral. Essa decisão desagradou os donatários e colonos, surgem conflitos entre o poder real e o local em questões como escravização indígena, cobrança de taxas e ações militares. O Governo Geral permaneceu até a vinda da família real para o Brasil, em 1808. A extinção do sistema de capitânicas ocorreu formalmente em 28 de fevereiro de 1821, um pouco mais de um ano antes da declaração de independência. A

maioria das capitanias tornaram-se províncias e o território de algumas, como o da capitania de São José do Rio Negro e o da capitania de Sergipe, foi anexado às novas províncias.

4.3 Ceará colônia

Em 1534, com a divisão do Brasil em capitanias, o território do Estado do Ceará estava distribuído entre três capitanias: a do Rio Grande (da baía da Traição na Paraíba até a foz do rio Jaguaribe) doada ao escritor João de Barros; a do Ceará (da foz do rio Mundaú à do rio Jaguaribe) doada ao cavaleiro-fidalgo Antônio Cardoso de Barros; e a do Piauí ou Segunda do Maranhão (da foz do rio Mundaú até o Piauí) doada a Fernando Álvares de Andrade, tesoureiro-mor do Reino (THÉBERGE, 1973).

A dificuldade de navegação, de obtenção de recursos e estrutura para a ocupação do território além dos conflitos constantes com os índios foram decisivos para que os donatários dessas três capitanias não conseguissem assumir ou se estabelecer em seus lotes logo no início. Entretanto, durante esse período eram constantes as expedições francesas na região, que “comerciavam” o pau-brasil com os índios e cultivavam sua confiança, chegaram até a se estabelecerem no litoral da Ibiapaba (1590), onde ergueram um forte e uma feitoria.

Somente sob o contexto da Dinastia Filipina (1580-1640) ocorreu a primeira expedição portuguesa de vulto na região. Em 1603 o Capitão-mor Pero Coelho de Souza, morador da povoação da Paraíba, percorreu nossa costa à frente de oitenta e seis soldados e duzentos índios para descobrir nossas riquezas e tolher o comércio com os franceses. Esta expedição fundou o forte de São Lourenço, nas margens do rio Jaguaribe, conquistou e arrasou a posição francesa na Ibiapaba em 1604, fundou a povoação de Nova Lisboa onde levantou o forte de São Tiago da Nova Lisboa (na foz do rio Ceará) que foi abandonado no ano seguinte (STUDART, 2001).

Ainda em face à ameaça francesa na Capitania do Maranhão, o então governador geral do Brasil, D. Diogo de Menezes (1608-1613), incumbiu o Capitão-mor Martim Soares Moreno de, na costa da capitania do Ceará, fundar uma feitoria,

guarnecer pontos estratégicos, fomentar o progresso econômico e a catequese dos gentios. Na foz direita do rio Ceará, com o auxílio do índio Jacaúna, ergueu, no mesmo lugar do antigo forte de São Tiago, uma nova povoação, e uma ermida dedicada a Nossa Senhora do Amparo (1612).

Ainda acerca da chegada, Studart (2001, p.8) considera que a chegada ocorreu em 1613, quando afirma que: “1613 – Chega ao Ceará Jeronymo de Albuquerque, que ia desalojar do Maranhão os Francezes”.

A corte de Madri, reprovando completamente a presença francesa no Maranhão e sua afinidade com nossos índios, manda Alexandre de Moura à frente de uma armada bem preparada e municiada para se juntar com Jeronimo d’Albuquerque e expulsar os franceses definitivamente. Em outubro de 1615, os franceses foram rendidos e obrigados a entregar as fortificações da Ilha de São Luis e se retirarem para a Europa (THÉBERGE, 1973).

Os holandeses estavam proibidos de aportar em terras portuguesas, tinham perdido o lucrativo comércio de açúcar com o Nordeste do Brasil e se preparavam para invadir nosso litoral. Em 1625, após terem sido repelidos de Salvador, do Pará e do Maranhão, tentam apoderar-se do forte do Ceará e são rechaçados por Martim Soares Moreno. Novamente retornam ao Brasil, entretanto em maior número e bem preparados acabam por invadir e dominar Olinda e depois Recife.

Os holandeses continuaram a aumentar suas povoações, em 1637 já eram senhores de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande. Os índios do Ceará, não mais sob o governo de Martim Soares Moreno, que tinha partido para defender Pernambuco anos antes, decidiram oferecer sua aliança aos holandeses, auxiliando-os a atacar o Ceará em busca de um tratamento melhor do que o recebido pelos Portugueses. Em 1641 apoderaram-se igualmente do Maranhão.

Durante a ocupação holandesa no Ceará, foram construídos pequenos estabelecimentos ao longo da costa, mas nunca se aventuraram pelo interior adentro. Os índios, insatisfeitos com a falta de pagamento das salinas, a opressão

excessiva e os maus tratos que lhes infligiam os novos dominadores, “assentaram de tomar uma vingança notável dessa falsa fé” (THÉBERGE, 1973, p.60).

A notícia da revolução que restaurou a soberania de Portugal, colocando no trono o duque de Bragança sob o nome de D. João IV, só chegou ao Brasil em 1641 e foi recebida com entusiasmo pelos portugueses do Brasil, que viram a oportunidade de se livrarem dos invasores holandeses. Finalmente, em 1644 depois de longos e incontáveis esforços dos Maranhenses, Paraenses e também dos índios, as tropas lideradas por Antônio Teixeira de Melo conseguiram expelir os batavos do Maranhão e posteriormente do Ceará.

Uma segunda tentativa de colonização do Ceará pelos holandeses perdurou de 1649 a 1654, comandada por Mathias Beck, entretanto o interesse dessa nova invasão não era o sal, mas a busca das supostas minas de prata na embocadura do riacho Pajeú. O forte Schoonenborch foi construído no morro Marajaitiba durante esse período. Posteriormente, já sob o domínio português, veio a se chamar Fortaleza de Nossa Senhora da Assunção, nome que carrega até hoje.

Nos anos seguintes à expulsão dos holandeses, os jesuítas do Maranhão, à cujo governo pertenceu o Ceará até meados de 1680, enviaram os missionários de seus colégios para os sertões cearenses e as planícies da serra da Ibiapaba, com a finalidade de catequizar os índios, unindo o território brasileiro em torno do catolicismo e indiretamente facilitar o processo de colonização e subordinação à Portugal. A desconfiança dos índios levou a morte de muitos padres e missionários, entretanto as aldeias fundadas pelos jesuítas foram a origem de muitos povoados antigos no litoral, no interior e nos vales dos rios (THÉBERGE, 1973).

Muitos índios foram escravizados e aldeias inteiras dizimadas durante o processo de colonização. Disputas de interesses entre os jesuítas e os governadores e capitães-mores eram constantes, vez que aqueles não concordavam com a tirania e crueldade praticada pelos colonizadores com os índios, que gradativamente iam sucumbindo em mão-de-obra escrava e doenças. Os missionários continuavam seu trabalho de catequização e aldeamento dos índios

estendendo suas missões pelo interior da Capitania, na maioria das vezes seguindo o curso dos rios.

Diante das dificuldades que os índios causavam à colonização do Ceará, sobretudo nos anos de 1708 a 1726 (Guerra dos Bárbaros), a Junta de Pernambuco declarou escravos todos aqueles que fossem presos no Ceará ou no Rio Grande, devendo ser imediatamente batizados e postos à venda. Essa medida despertou a cobiça dos Portugueses e colonizadores que rumaram ao Ceará a fim de se entregarem à captura e escravização dos índios.

A penetração dos colonos para o interior também encontrou grande resistência dos índios, além das lutas os freqüentes roubos de gado dificultavam a fixação e o estabelecimento das fazendas de gado. Mesmo assim, continuaram a aprisionar e escravizar os índios encontrados e a se apoderar das terras para pecuária, posteriormente solicitando o reconhecimento de sua propriedade a Portugal.

A povoação do Ceará pelo Sul também se deu pelas incursões dos aventureiros baianos e sergipanos ou “Homens do Rio de San Francisco” (GIRÃO, 1986; THÉBERGE, 1973) que chegavam por via do sertão deserto da Paraíba e do Rio Grande e se instalavam, seja por acostamento, aforamento ou compra, nos terrenos da ribeira do Cariri e do Rio Salgado, caracterizando a sucessão rio acima da marcha povoadora. Nos anos seguintes essa passagem ou “Estrada Geral do Jaguaribe” (de Aracati até as nascentes do Rio Salgado) seria a principal via de escoamento de gado e cavalos do sertão para a zona do Médio São Francisco, de onde seguiriam para as minerações de Minas Gerais (STUDART FILHO, 1966).

Nos anos seguintes continuou o povoamento do interior e a expansão das fazendas de gado e cana-de-açúcar. A grande seca de 1724 até 1728 matou muitos habitantes e quase todo o gado, sucederam 4 anos de boas chuvas e nova seca em 1732. Em maio de 1738 foi inaugurada a Vila de Icó.

Em meados do século XVIII a corte Portuguesa começou a buscar minas de ouro no Brasil. Foram enviadas várias amostras de minérios encontrados no

Ceará para a análise em Portugal. De 1746 até 1758 foi instalada uma mineração em Ubajara, nas vizinhanças da Vila Viçosa, entretanto não foi adiante pela escassez do minério. O mesmo aconteceu em 1752 com as minas descobertas nos “Cariris Novos”, nos sertões do Icó. Com a liberação das minerações no Cariri pela Corte, mediante o pagamento do quinto ao rei, muitos para lá se deslocaram em busca de ouro, entretanto o aumento dos roubos, saques e contrabandos fizeram com que o a Corte e o Governo de Pernambuco (12 de setembro de 1758) (STUDART, 2001) suprimissem as minas do Cariri e todas as demais na Capitania, apenando severamente quem infringisse essa determinação.

Na segunda metade do século XVIII, a presença dos jesuítas no Brasil sofreu um duro golpe. Nessa época, o influente ministro Marquês de Pombal decidiu que os jesuítas deveriam ser expulsos do Brasil por conta da grande autonomia política e econômica que conseguiam com a catequese. Em 1758 e 1759 cartas régias determinaram que fossem abolidas no Brasil as Juntas das Missões, confiscados seus bens e criadas vilas ou povoações onde os índios viveriam em meio ao branco e se sujeitariam ao Estado. Também extinguiu o sistema das Capitânicas hereditárias.

A justificativa para tal ação adveio, dentre outras razões, da acusação de que os jesuítas fomentaram o ódio na população indígena com a finalidade de se revoltarem contra o rei de Portugal e da Espanha e criarem uma república independente, regida pelo sistema teocrático. (THÉBERGE, 1973) Também após a ocorrência das Guerras Guaraníticas (1754-1756), onde os padres das missões do sul armaram os índios contra as autoridades portuguesas em uma sangrenta guerra.

A grande seca de 1790 a 1793 flagelou muitas vilas do Ceará, houve grande carência de gêneros alimentícios e morreu grande parte do gado existente na Capitania, prejudicando sobremaneira a produção da carne de Charque, que à época era produzida em Aracati.

4.4 Capitania do Siará

A Capitania do Ceará foi definitivamente desligada da de Pernambuco pela carta régia de 17 de janeiro de 1799 (STUDART, 2001), com sua independência seus governadores seriam nomeados diretamente pelo rei de Portugal, seus portos e comércio também entrariam em comunicação direta com a Metrópole. O primeiro governador nomeado foi Bernardo Manuel de Vasconcelos. Ele tomou posse e instalou o governo tão somente em 28 de setembro de 1799, foi o responsável pelo início da urbanização de Fortaleza. Em Aracati levantou uma casa para alfândega, a fim de facilitar o comércio pelo Jaguaribe com todo o interior da Capitania.

O ano de 1805 as chuvas foram tão abundantes no Ceará que causaram imensos prejuízos, rios transbordaram, lavouras se perderam, o gado morreu afogado ou atolado, prejuízos enormes foram sentidos, tal como nas grandes secas. Em 1807 grande parte da Capitania sentiu abalos sísmicos, sobretudo no Vale do Jaguaribe, onde em poucos minutos ocorreram três abalos violentos, mas de curta duração.

No dia 19 de janeiro de 1808 a família real chegou à Bahia e no dia 23 de fevereiro chegou ao Rio de Janeiro, estabelecendo nesta cidade a monarquia e a nova sede da corte. Os portos do Brasil foram abertos para os navios ingleses e demais nações “em paz” com Portugal, sendo praticadas taxas de importação diferenciadas para cada nação. São criadas diversas repartições e ensinos de matérias superiores e especiais. Em 1815, dom João eleva o Brasil à condição de Reino Unido a Portugal e Algarves. No começo do século XIX o Ceará passou por movimentos rebeldes, como a República do Crato, em 1813, e também influências da Revolução Pernambucana de 1817, movimentos de cunho republicano-liberal liderados pela família cratense dos Alencar. Tais movimentos foram reprimidos com dureza pelo governador provincial do Ceará, Manoel Ignácio de Sampaio.

Figura 15 - Mapa Ceará 1818



Fonte: PAULETE (1818)

4.5 Ceará durante o Império

Em 1822, dom Pedro I proclama a independência do Brasil e separa politicamente a colônia da metrópole. Em 1823, é instalada e dissolvida a Assembléia Constituinte, em 1824, outorgada a primeira Constituição do Brasil, criando o poder moderador. As elites de Pernambuco contestam a legitimidade desta Constituição e o autoritarismo imposto pelo Imperador e juntamente com a Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará anunciam a criação de uma República, a Confederação do Equador. As tropas imperiais reprimiram violentamente essa revolta. As lutas contribuíram para o agravamento da crise econômica e o estado de

beligerância entre os interesses dominantes na província cearense (FERREIRA NETO, 2003).

As secas de 1804, 1816, 1817 e 1825 afetaram drasticamente a produção agrícola do Vale do Jaguaribe, onde o algodão tinha substituído o gado como força econômica. Além das secas, que devastaram a agricultura e pecuária, a população também sofria pela fome, pela violência e o flagelo da epidemia de “bexiga” (varíola) e febre amarela que se alastrava por toda a Província. Os flagelados da seca, considerados “mão-de-obra ociosa”, foram recrutados pelo governo imperial para a guerra com os países platinos, que entendia ser essa uma solução para minimizar os efeitos da seca (FERREIRA NETO, 2003; THEBÉRGE, 1895).

A seca que se iniciou em 1845, intensificou a fome, as doenças e o êxodo rural para as vilas e a capital. Trouxe a figura do indigente que bate à porta dos moradores, levando as autoridades municipais a exigirem providências mais eficazes do Presidente da Província, não apenas ações paliativas e diminutas diante da calamidade existente.

Em meados de 1860, houve o extenso desenvolvimento do cultivo do algodão, impulsionado pelo aumento do preço desse produto na Europa, decorrente da Guerra Civil nos Estados Unidos. A Província se “cobriu” de algodoais, matas seculares do litoral ao sertão foram derrubadas, os agricultores se descuidavam das demais culturas de subsistência (milho, mandioca, feijão) e as mulheres de seus teares, tudo em prol da cultura algodoeira (GIRÃO, 1985).

Tal florescimento não durou muito tempo, mas deu grande impulso à modernização da infra-estrutura da Província como exemplo a Estrada de Ferro de Baturité-Fortaleza, inaugurada em 1873.

A Grande Seca de 1877-1879 teve um efeito devastador sobre a população da província, entretanto serviu para reformular as políticas públicas em relação ao problema. Nesse período turbulento, com saques, muitas mortes, êxodo rural intenso, migrações interestaduais e epidemias, Fortaleza recebeu uma população de fugitivos da seca quatro vezes maior que a sua própria. (GIRÃO,

1985) Em 1878, a solução encontrada pelas autoridades foi estimular a migração dos indigentes para outras áreas, principalmente a Amazônia, que iniciava seu desenvolvimento pela exploração da borracha.

A calamidade deixada por mais essa estiagem finalmente chamou a atenção dos Governos Provinciais e da Corte Imperial, que até então se limitavam a ao envio de alguns donativos. Foi nomeada uma comissão encarregada de estudar medidas de combate à seca. Foram produzidos vários textos científicos e propostas de melhoramento da situação da população cearense, entretanto, as realizações deixadas foram tímidas ou ineficazes diante dos gastos envolvidos e das inúmeras denúncias de irregularidades e abusos. Por outro lado, foram projetados alguns açudes: Itacolomi, Lavras e Quixadá, sendo iniciada a construção deste em 1884 (Açude do Cedro), o primeiro do Nordeste, que só ficou pronto em 1906 (ALVARGONZALES, 1984).

Em 1888-1889 ocorreu a “Seca dos três oitos”, como ficou conhecida, onde se repetiu o êxodo rural de muitos cearenses rumo ao Norte a ao Sul. Aqueles que permaneciam eram aproveitados na realização das obras públicas como o açude de Jatobá em Limoeiro, armazéns, poços entre outras. A Grande Seca e as estiagens seguintes impulsionaram o surgimento da “indústria da migração”, onde agenciadores lucravam ao iludirem os sertanejos, pobres, ignorantes e sem escolha a deixarem o Ceará em busca de melhores condições. Entre 1869 e 1900, 300 mil cearenses abandonaram sua terra, 85% deles foram para a Amazônia (FERREIRA NETO, 2003; GIRÃO, 1985).

Em 1884, quatro anos antes da Lei Áurea e pouco antes da proclamação da República a campanha abolicionista tomou força no Ceará, que logrou abolir a escravidão no Estado em 25 de março de 1884. (STUDART, 1896; GIRÃO, 1985). Destacou-se o aracatiense Francisco José do Nascimento, o Dragão do Mar, por impulsionar o abolicionismo ao comandar seus companheiros, em 1881, a não transportarem escravos para dentro ou fora da província, consolidando o trancamento do porto de Fortaleza ao tráfico. No Brasil, a cidade pioneira a abolir a escravatura foi Acarape, atual Redenção, em 1º de janeiro de 1883, dando ao Ceará a alcunha de “Terra da Luz”.

4.6 Primeira República

Em um primeiro momento a passagem para o regime republicano não trouxe mudanças significativas para o secular problema das secas no Nordeste. Os Estados continuavam na dependência das “esmolas” dadas pelo Governo Federal. Inobstante as graves secas que assolaram o Ceará, Fortaleza continuou a desenvolver-se econômica e politicamente, ao contrário do resto do estado. Nas primeiras décadas do século XX houve um afluxo de imigrantes, embora pequeno em relação ao de outras regiões, portugueses e sírio-libaneses.

A seca de 1908-1909 fez com que o governo criasse uma inspetoria ligada diretamente ao problema da seca, o IOCS, depois IFOCS, responsável por planejar e executar obras de açudagem, rodovias, desenvolvimento e melhoria da infra-estrutura da região Nordeste, aproveitando para isso a mão-de-obra local.

No sertão surgiu o banditismo, dentre outros fatores pelo empobrecimento quase completo de sua população pelas secas, pelas sucessivas crises econômicas e pela falta de aproveitamento de braços na lavoura. Os Cangaceiros desestabilizaram as cidades do interior por décadas, realizando saques em cidades e fazendas. Estoura a “Revolta de Juazeiro” em 1911, o confronto armado entre as oligarquias cearenses e o governo federal, com a finalidade de retirar do poder a família Acioli, que dominava o estado por meio do coronelismo. As tropas federais controlam a revolta e o presidente Hermes da Fonseca nomeia o general Setembrino de Carvalho como interventor.

A seca de 1915, foi considerada uma das mais devastadoras do século XX, houve novo êxodo da população sertaneja para a Amazônia. Multidões de retirantes foram levados a trabalhar na construção de açudes. A açudagem passou a ser considerada a “grande solução” para o problema das secas no semi-árido. Essa seca surpreendeu a economia cearense, que já sentia dificuldades de exportação de seus produtos como couro e peles para a Europa por causa da 1ª Guerra Mundial.

O sertão sofreu mais uma estiagem em 1932, esta foi marcada pela proliferação de doenças e pela repetição dos saques e invasões. Multidões de

doentes se amontoavam nos acampamentos organizados pelo governo para a construção de obras, como a Transnordestina (hoje BR-116). Foram reativados os “campos de concentração” (criados na seca de 1915) em Fortaleza, no Sertão Central e no Cariri, para reunir em áreas específicas os flagelados, visando controlar eficientemente suas ações ameaçadoras da “paz social” e, sobretudo impedindo sua migração para as cidades (FERREIRA NETO, 2003).

4.7 Segunda República e Estado Novo

Nos governos pré-30, dominava a política do assistencialismo, a Revolução que colocou Vargas no poder deu início a um estilo autoritário de governar, que influenciou a postura da União para com as secas nordestinas. Agindo de maneira centralizadora, o Estado intervinha diretamente no mercado de trabalho e de alimentos, fazendo com que os flagelados ficassem cada vez mais à mercê do Estado.

Marcado pela instabilidade social e política, o período do Governo Provisório (1930-1934) foi relevante para a promulgação da nova Constituição. Em 1932 eclode a Revolução Constitucionalista de São Paulo. Em 1934 a nova Constituição (a segunda da República) dispõe, pela primeira vez, que a educação é direito de todos, devendo ser ministrada pela família e pelos Poderes Públicos. Em função da instabilidade política deste período, Getúlio Vargas, num golpe de Estado (1937), instala o Estado Novo e proclama uma nova Constituição, também conhecida como “Polaca”.

No Ceará a República Nova teve início com a nomeação sucessiva de seis interventores até as eleições de 1947. Em 1952, durante o governo de Raul Barbosa, houve a instalação do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) em Fortaleza e a inauguração do Porto do Mucuripe, em cujo entorno foram instaladas várias usinas termoelétricas.

No período de 1947 a 1960, cresceu significativamente o “abismo” social e econômico existente entre o Nordeste e o Sul, a participação do Nordeste na renda nacional se manteve graças ao êxodo da população rumo às Regiões Sul e

Norte. Em 1952 foi criada a SUDENE, 1961 é inaugurado o Açude Orós e em 1962 foi criado o Banco do Estado do Ceará (BEC) (ALVARGONZALEZ, 1984).

4.8 Do Governo Militar até os dias de hoje.

Virgílio Távora era o governador do Ceará à época do golpe militar de 1964, exerceu seu governo até 1966, em seu mandato foi criado o "PLAMEG I" - Plano de Metas do Governo - que visou à modernização da estrutura do Estado com a ampliação do Porto do Mucuripe e a transmissão da energia da usina hidrelétrica de Paulo Afonso (BA) para a capital. Ainda neste período foram criados/instalados o Distrito Industrial de Maracanaú, a Companhia do Desenvolvimento Econômico do Ceará (Codec) e a Companhia DOCAS do Ceará.

A seca de 1970 foi tão intensa que levou o presidente Garrastazu Médici a visitar o semi-árido. O período de 1971 a 1975 foi marcado pelo auge da repressão militar. Vários cearenses de esquerda estiveram envolvidos na Guerrilha do Araguaia, na região Amazônica. Virgílio Távora é reeleito indiretamente em 1979 e resgata seu primeiro governo com a criação do "PLAMEG II". Estabelece o Fundo de Desenvolvimento Industrial, fomenta o desenvolvimento industrial, concentrado, sobretudo, na Região Metropolitana de Fortaleza. O DNOCS cria projetos de irrigação (PROMOVALE).

A postura do Estado diante do flagelo das secas permanece assistencialista, entretanto, fortalece os sistemas de controle direto de suas ações. No período de 1979 a 1983 os números do Governo Federal revelam a situação nordestina: violenta queda da produção agrícola, queda do PIB interno em 5%, desemprego maciço, falta de água e de alimentos. A seca de 1979 afetou 9 milhões de pessoas; 19 milhões a de 1980, 23 milhões a de 1981, e 24 milhões a de 1982 (FERREIRA NETO, 2003).

O fim do regime militar em 1985 e a democratização consolidada pela Constituição de 1988 impulsionaram mudanças no poder político, derrubando a hegemonia do regime tradicional do "coronelismo". Em 1987, Tasso Jereissati é eleito governador do Ceará pela primeira vez, autodenominado "Governo das

mudanças”, trouxe a promessa de modernizar a administração pública e as finanças, combater o clientelismo dos governos anteriores, moralizar a administração pública e desenvolver a economia estadual.

Em 1990, seu sucessor: Ciro Gomes, deu continuidade a seus projetos até a reeleição de Tasso em 1995, permanecendo no Governo até 2002, priorizando o aumento das receitas, visando a investimentos públicos e privados em infraestrutura e nos setores industrial e de serviços, enquanto o agropecuário permanece à margem. Foram realizadas grandes obras governamentais nesse período, como: Porto do Pecém, Aeroporto Internacional de Fortaleza, Açude Castanhão, Centro Cultural Dragão do Mar e o Canal da Integração. Apesar dos avanços na saúde e educação básicas e do crescimento econômico estável, a chamada “Era Tasso” e as seguintes administrações ainda não conseguiram modificar a estrutura socioeconômica do Ceará, em especial a desigual concentração de renda, a violência, a má distribuição fundiária e a enorme dissiparidade regional (entre a capital e interior).

5 UTILIZAÇÃO DO SOLO E DESENVOLVIMENTO

5.1 As salinas, o gado e as charqueadas

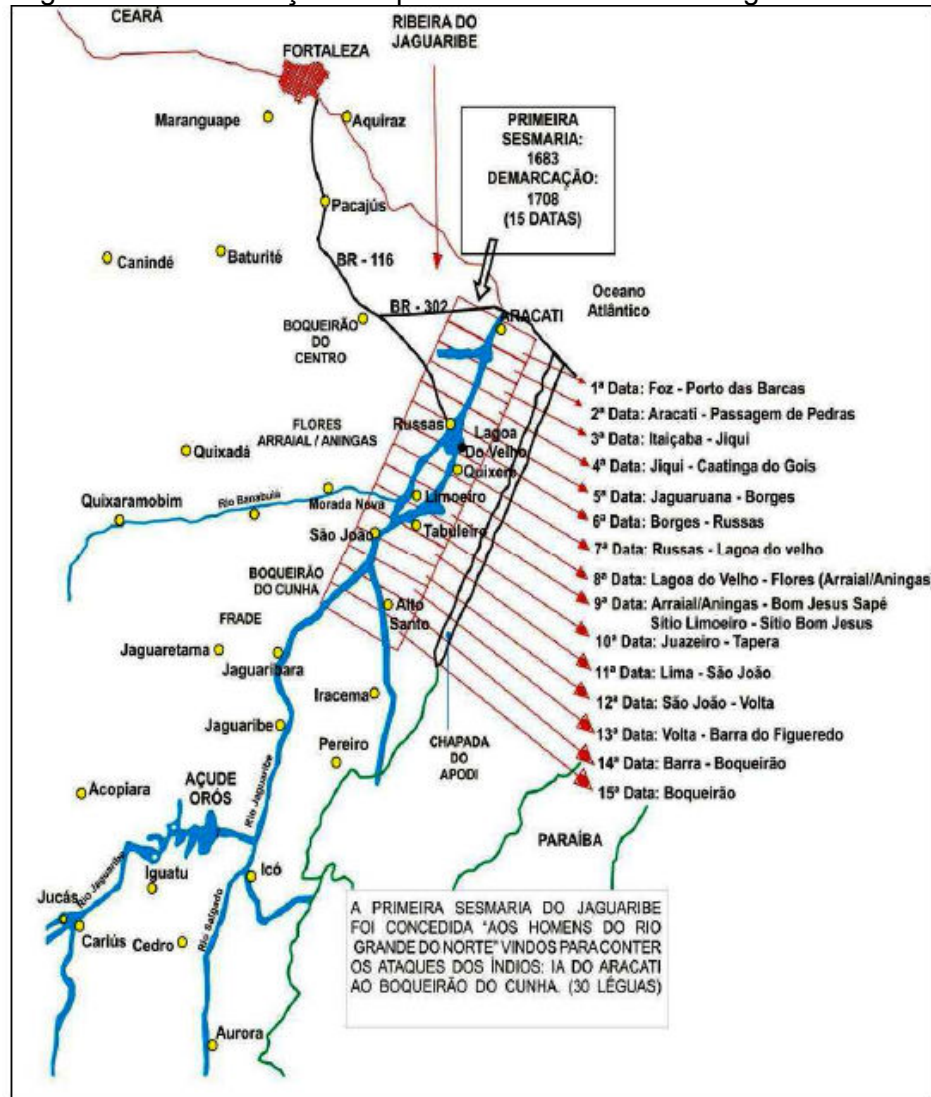
As primeiras pesquisas para a produção de sal na região jaguaribana remontam o período da invasão holandesa em 1639, momento em que os batavos invadiram o baixo curso do rio e iniciaram a construção de aterros e desvios no seu curso necessários ao sistema de movimentação da água represada para o fabrico do sal. Algumas dessas salinas foram desativadas logo após a expulsão dos holandeses do nosso litoral, outras continuaram em funcionamento e aumentaram suas atividades durante o ciclo econômico da charqueada

A ocupação do Vale do Jaguaribe, por atividades econômicas, teve início pelas atividades de pecuária - principalmente o gado - e as charqueadas. Acerca dessa ocupação, Cascudo (1956, p.5) afirma que

O Ceará possui suas primeiras fazendas na ribeira do Jaguaribe, terras de aluvião. Eram o Açú e o Apodi o rebanho maior, e durante toda a guerra contra os cariris, de 1688 a princípios do século XVIII, tiveram ativíssima e necessária comunicação para a defesa mútua. Os gados foram mandados especialmente das ribeiras norte-rio-grandenses e determinaram, no Ceará e Rio Grande do Norte, quase simultaneamente, a indústria da carne seca ao Sol e salgada, nas terras do litoral, Aracati no Ceará e Areia Branca no Rio Grande do Norte, e também nas oficinas do rio do Açú.

O início do povoamento do Vale do Jaguaribe pelos criadores de gado e suas famílias, segundo estudos científicos, se deu tão somente no final do século XVII, vez que as primeiras sesmarias cearenses foram no litoral, nas margens dos rios Ceará, Choró e Pirangi (Figura 16). Em 1681, Manoel de Abreu Soares, requereu ao governador da Bahia sesmarias nas proximidades do "rio que chamam Jaguaribe, o qual nunca foi povoado por brancos" (FERREIRA NETO, 2003; GIRÃO, 1985).

Figura 16 - Demarcação das primeiras Sesmarias no Jaguaribe



Fonte: COSTA (2009)

A exploração da pecuária exerceu um papel importante na expansão portuguesa pelos sertões cearenses. À época, a Colônia era vista apenas como área de produção para a Metrópole e preponderava o trinômio: grande propriedade-trabalho escravo-monocultura. O interesse pela cana-de-açúcar, cultivada nas regiões litorâneas, impulsionou o desenvolvimento dos setores subsidiários nas regiões interiores. A criação de gado e a agricultura de subsistência, culturas extensivas e itinerantes, ocupavam o interior e supriam as necessidades da região canieira litorânea.

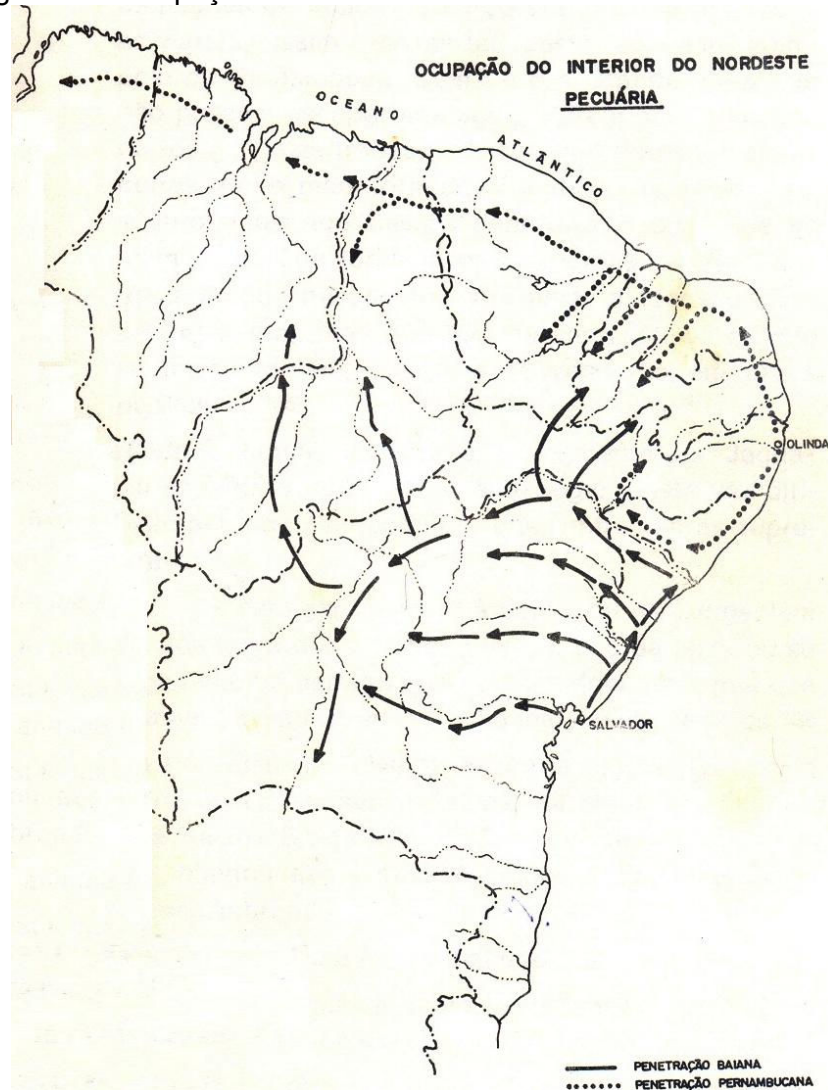
Apesar da inter-relação destes dois ciclos econômicos, o posterior declínio das exportações açucareiras não influenciou negativamente a criação de gado no interior, que a partir do século XVIII já supria o comércio interno da Colônia.

A expansão da pecuária no Vale do Jaguaribe e o combate aos índios fomentaram a ocupação da região, fazendo com que em 1707 o rei de Portugal ordenasse a demarcação das sesmarias do Jaguaribe. A partir de então, preocupados em não perderem suas terras por estarem devolutas, rapidamente eram instalados gados e vaqueiros nos terrenos da ribeira do rio.

No caso da atividade pastoril, as sesmarias eram arrendadas aos vaqueiros pelo sistema da “quarta” (cada 4 cabeças de gado nascidas na fazenda, 1 seria do vaqueiro). Formado a partir de um regime concentrador e elitista, surgiam verdadeiros “feudos” ou “impérios sertanejos”, sendo constantes as lutas entre as famílias por seu domínio. O isolamento das populações sertanejas e sua submissão aos interesses e arbitrariedades da família proprietária eram comuns (FERREIRA NETO, 2003).

O sertão era uma região “praticamente” isolada da Colônia, eventualmente visitada por tangedores de gado, mercadores e tropas de milicianos que estavam de passagem (Figura 17). As fazendas eram auto-suficientes, mas conviviam com a escassez de moeda e de transportes para escoar sua produção. Por muitos anos o ambiente das fazendas e vilas sertanejas tinham em comum a falta de recursos básicos, higiene, conforto e oportunidades.

Figura 17 - Ocupação do interior do Nordeste – Pecuária



Fonte: GIRÃO (1984)

Segundo Raimundo Girão, (1985, p.133) “A grande preocupação do século XVIII foi realmente a indústria pastoril”. A vida da fazenda girava em torno da criação de gado, sua atividade primordial, a lavoura de feijão, mandioca, milho, abóbora, melancia e melão tinham caráter supletivo, apenas para alimentar seus trabalhadores.

As dificuldades e prejuízos ocasionados nas travessias das boiadas para a venda em outras praças (Pernambuco, Bahia e até Minas Gerais), aliada às características climáticas favoráveis, fez com que se desenvolvesse a indústria do charque. Dessa forma, a carne seria preparada em mantas e conservada pelo sal, sendo capaz de resistir longas viagens sem sofrer deterioração.

Para Capistrano de Abreu (1899, p.30), o regime pastoril do Ceará pode ser dividido em duas fases:

A primeira caracteriza-se pelo absenteísmo, isto é: homens ricos, moradores de outras capitanias, requerem e obtêm sesmarias para onde mandaram vaqueiros com algumas sementes de gado; eles, porém, em geral bahianos, não visitam suas propriedades, contentes com o emboço do preço das boiadas. Na segunda fase os fazendeiros vão se estabelecer em suas terras, ou porque o avultado dos interesses exija sua presença, ou por incitá-los o espírito de liberdade que, segundo o ilustre Martius, foi o propulsor do povoamento dos sertões do Norte, ao contrário dos do Sul, em que a ambição de lucro foi a grande alavanca.

Aos poucos se evidenciou a conveniência de construir as “salgadeiras” nas proximidades do porto e para lá transportar o gado a ser carneado. Dentre algumas vantagens: a facilidade do escoamento da produção, proximidade dos depósitos naturais de sal e os constantes ventos para a secagem do charque. A zona litorânea de Aracati possuía essas características e, portanto, foi considerada uma área estratégica para a indústria saladeiril.

Instalada em 10 de fevereiro de 1748, a vila de Santa Cruz do Aracati, seria a quarta vila erigida na capitania. Rapidamente tornou-se o mais rico e movimentado empório de transações comerciais da Capitania, chegando a ser cotada para ser a sede administrativa. Desde 1724, abatiam-se e eram charqueadas cerca de 25.000 cabeças de gado (LIMA, 1996).

Figura 18- Igreja Matriz Aracati construída em 1785



Fonte: Foto do autor (2011).

O fechamento das oficinas de charque de Açú e Mossoró em 1788, concorrentes diretas de Aracati, estimulou ainda mais o comércio da foz do Jaguaribe, fazendo do comércio de couros e carnes salgadas a mola mestra da economia regional até o final do século XVIII.

De acordo com Brígido (1910), as secas de 1777-1778 e 1790-1793 aniquilaram a florescente e rendosa indústria do charque jaguaribano. Ainda de acordo com o mesmo autor,

A calamidade de 1792, que quase extinguiu a criação no Ceará, fez desaparecer por inteiro este ramo de negócio do Ceará, ficando reduzida á sua exportação por cabotagem ao algodão tão somente, e á sóla e couros, quando se operou no estabelecimento da criação (Ibdem, p.173).

A redução do rebanho foi quase completa, inviabilizando o comércio de carnes, cujos mercados consumidores foram se abastecer nas fábricas do Parnaíba e Rio Grande do Sul. Nos anos seguintes, a vinda de gado da capitania do Piauí para reposição, foi apenas um paliativo não chegando a “reavivar” a prosperidade de outrora (FERREIRA NETO, 2003; GIRÃO, 1985).

5.2 Algodão e cana de açúcar

O algodão deu início ao ciclo agropecuário da economia cearense no final do século XVIII. Apesar da decadência da indústria do charque no final do século XVIII os negócios do porto da vila de Aracati continuaram a prosperar, exportando couros e algodão, o que fez da Barra do Jaguaribe o centro comercial com raio de influência até Icó e o Cariri.

Até meados de 1777 o algodão não era visto como produto negociável pelos colonos e comerciantes europeus, utilizado apenas no consumo interno da capitania. Com a Guerra de independência da América do Norte foram interrompidas as remessas deste produto e os europeus sentiram a premente necessidade de encontrarem novos mercados fornecedores, a partir de então começou a se valorizar o cultivo do algodão no Ceará, área considerada propícia devido ao clima e à natureza do solo (GIRÃO, 1985).

O plantio do algodão acelerou o processo de submissão do índio e da população livre dos sertões aos colonizadores, vez que praticamente não se utilizava mão-de-obra escrava. Seu cultivo cabia ao pequeno e médio agricultor, geralmente meeiro ou parceiro do grande latifundiário, que arrendava parte de suas terras em troca de parte (geralmente metade) da produção além de prestação de alguns serviços. Esse sistema produtivo somente beneficiava os fazendeiros e os exportadores, pois o pequeno agricultor, dominado pelo latifundiário, não conseguia um bom preço na sua produção e, portanto, não conseguia incrementar investimentos em sua produção.

A produção cearense teve início nas imediações de Fortaleza e Uruburetama, posteriormente alastrou-se por toda a zona jaguaribana, nesta sobressaíram como grandes produtoras as cidades de Russas e Serra do Pereiro e Aracati também como grande porto exportador, sobretudo após a abertura dos portos brasileiros em 1808 (FERREIRA NETO, 2003).

A produção e exportação algodoeira cearense sofreu oscilações, passando por momentos de crise e retomadas de crescimento. A crise enfrentada a partir de 1822 se deu por pragas que atacaram as plantações, queda do preço no

mercado internacional, comoção e intranqüilidade política e guerras civis. A queda da produção americana ocasionada pela sua guerra civil (1861-1865) elevou o preço do algodão brasileiro e a partir de então o algodão começou a atender também a demanda interna, servindo para as primeiras fábricas de tecido.

Em relação a diversificação da atividade econômica, tanto agrícolas como manufaturadas, Girão (1985, p.158-159), pondera com:

De um ano para o outro, a Província cobriu-se de alçodoais; derribavam-se as matas seculares do litoral às serras, das serras ao sertão; o agricultor com o machado em uma das mãos e o facho n'outra deixava após si ruínas enegrecidas. Os homens descudavam-se da mandioca e dos legumes, as próprias mulheres abandonavam os teares pelo plantio do precioso arbusto; era uma febre que a todos alucinava, a febre da ambição.(R. GIRÃO, 1985)

Ainda em relação a essa diversificação de atividades econômicas, agora em uma abordagem extrativista predatória, o referido autor considera que

Cada vez mais se acelerou a atividade dos lavradores ambiciosos e imprevidentes. Aos golpes do machado destruidor iam caindo diariamente as matas; devorava-as depois o incêndio; surgiam novas e numerosas lavras. (Ibidem, 159)

No decorrer do século XX o algodão consolidou seu papel como um dos principais produtos do Estado, sendo o Vale do Jaguaribe uma área de grande desenvolvimento e seu produto muito elogiado por especialistas e produtores. Dados de 1917 indicam a produção de 220.000 arrobas em União (Jaguaruana) e 120.000 em Limoeiro. Em 1922 foram exportadas em todo Ceará: 16.000 toneladas e 13.500 toneladas em 1930 (FERREIRA NETO, 2003; SOUSA, 1922).

Em 1923 foi criado o Serviço Estadual do Algodão, visando dinamizar a produção com estudos de novas espécies e técnicas modernas de cultivo e novos instrumentos agrícolas, entretanto a iniciativa governamental acabou beneficiando apenas uma minoria, representada pelos grandes latifúndios produtores e exportadores de algodão. A partir de 1920, em vista da limitação da demanda externa buscou-se o incentivo à industrialização no próprio Estado. Em Aracati surgiram as usinas de prensamento e beneficiamento de algodão.

Os preços altos estimularam a expansão da cultura e industrialização algodoeira até meados de 1970, entretanto, a “praga do bicudo” atingiu os algodoeiros cearenses em 1980 e a partir de então desencadeou a crise na produção. O sistema de produção baseado no latifúndio e também pequenos proprietários em parcerias não conseguiram superar as dificuldades, decidindo mudar suas atividades ou abandonar suas terras. O pequeno produtor, com dificuldades de obtenção de crédito ou de assistência técnica governamental, optou por mudar seu plantio, devolver suas terras ao arrendante ou vendê-las. As beneficiadoras jaguaribanas foram fechando e as grandes indústrias da Capital começaram a adquirir algodão de outras regiões. Desde então a cultura algodoeira cearense nunca mais recuperou a próspera situação antes experimentada.

A produção da cana de açúcar era concentrada na região litorânea, sendo a maior lavoura da cidade de Aracati durante o século XIX e início do século XX. (SOUSA, 1922). Seu beneficiamento era feito em pequenos engenhos, geralmente de madeira, puxados a braços ou bois, sendo produzido o açúcar mascavo e branco, o melaço (mel) e a rapadura, sendo esta última muito consumida e apreciada pelo sertanejo.

Ainda em relação à atividade açucareira, Girão R. (1985, p.164) considera que

Nessa época a produção de rapadura, açúcar e melaço (mel) não era menor de 500 mil arrobas. Do açúcar se mandava para fora da Província 210 mil e se consumiam 40 mil. Não se exportavam mais do que 40 mil arrobas de rapaduras, das 350 mil que somavam a produção. O consumo interno ‘per capita’ era, anualmente, de 25 libras dos três produtos, valendo 1\$650.

As altas no preço do algodão a partir de 1862 diminuíram o interesse na produção da cana de açúcar, além deste fator, a falta de subsídio governamental para o desenvolvimento de novas técnicas de produção, modernização e ampliação do crédito rural foram decisivas para o fracasso da cultura canavieira. Apesar da seca de 1877-89, que destruiu grande parte da lavoura açucareira, o máximo da produção se deu entre 1881 e 1888, com a média anual de 1.901.440kg, quando nova seca atingiu o Ceará.

5.3 Cera de Carnaúba

Conhecida como “árvore da vida” e símbolo do Nordeste (Figura 19), a Carnaúba (*Copernicia prunifera*) oferece uma infinidade de usos, desde suas raízes (uso medicinal), frutos (ração animal), tronco (construção) e a palha (artesanato, adubação de solos e extração de cera). Os primeiros estudos a respeito da cera da carnaúba datam do final do século XVIII, quando em 1796 o botânico brasileiro, Arruda Câmara, anunciou a existência do produto. Após sua morte, em 1810, muitos outros estudos foram feitos, se destacando a monografia do Dr. Marcos de Macedo “Notice sur le Palmier Carnaúba” editada no ano de 1857 em Paris, finalmente despertando o interesse das autoridades brasileiras em sua exploração para fins comerciais (GIRÃO, 1985).

Figura 19 - Carnaubal - Limoeiro do Norte - CE



Fonte: Foto do autor (2011).

A extração da cera é feita a partir das folhas novas, que após secarem cobrem-se de um pó branco, este é fundido no fogo, formando a cera de cor branca, da palha remanescente são feitos chapéus, cestos, esteiras, etc. Em 1837, estudiosos da Universidade Sorbonne na França sugeriram a utilização da cera para enceramento de pisos, além de velas de todos os tipos, a partir de então novos usos foram descobertos como: fabricação de vernizes, graxas, lubrificantes, emplastos, unguentos, fósforos, sabonetes, isolantes, pintura automotiva entre outros.

Relatos de Sousa (1922, p.100) mostram a riqueza de carnaubais nas várzeas jaguaribanas em 1922. Nessa visão, ele afirma que

A feição agrícola da zona do Jaguaribe assume o aspecto de uma bicultura quase exclusiva: a cultura da cera de carnaúba e o plantio do algodão. A primeira, a carnaúba, brota espontaneamente do solo. Por toda a extensão daquelas lindas várzeas os carnaúbaes abroham e vicejam, ora alteando-se ás eminências dos céus azues, ora multiplicando-se em uma infinidade de rebentos novos numa vegetação moça e palpitante de seiva. Nunca mão humana os plantou.

A fim de evitar a devastação total dos carnaubais pelo intenso extrativismo, no dia 20 de outubro de 1851, sob o governo de Almeida Rego, foi promulgada a primeira lei de proteção à carnaubeira, apenando com multa ou prisão o corte desta árvore (Lei Provincial nº543 de 20/10/1851) (STUDART, 2001).

Girão (1985, p.171) aborda a importância do porto de Aracati no escoamento da produção, inclusive demonstrando sua preponderância em relação ao de Fortaleza: “No ano de 1856-57 embarcaram-se, pelo porto de Aracati, 538.568kg de cera, e pelo de Fortaleza 26.112. No ano seguinte, 562.160 e 31.808, respectivamente. Através das fronteiras as saídas são enormes, e grande o consumo interno”.

No início do século XX, apesar da principal cultura agrícola cearense continuar sendo o algodão, o extrativismo da cera de carnaúba manteve sua importância como atividade econômica voltada para o mercado externo. Entre os anos 1930 e 1960, o ciclo da cera de carnaúba foi responsável pelo rápido desenvolvimento econômico de cidades e vilas do Baixo Jaguaribe. Em Limoeiro do Norte (abrangia à época Tabuleiro, São João e Alto Santo) a “nova elite” formada por proprietários de amplos carnaubais nas várzeas do Jaguaribe, financiaram a modernização de vários espaços urbanos (escolas, teatros, comércios, etc.). A cidade de Russas passou a ser o maior produtor em 1950, sendo responsável por 11% da produção nacional e 31% da produção estadual (FERREIRA NETO, 2003).

A decadência do ciclo da cera de carnaúba aconteceu na década de 60, momento em que a cera vegetal passou a ser largamente substituída pela sintética.

Muitos dos donos dos carnaubais, que enriqueceram com a valorização da cera anos antes, não souberam realocar seus recursos em novos setores produtivos e, conseqüentemente, não conseguiram se adaptar à decadência dos preços da cera e sucumbiram à crise.

Nos anos seguintes, mesmo com a intervenção de órgãos como a SUDENE e o BNB, o processo de industrialização no Nordeste não atingiu o objetivo esperado. A maioria dos investimentos eram feitos na região metropolitana de Fortaleza, restando para o interior poucos projetos, sobretudo ligados à criação de beneficiadoras de cera de carnaúba, algodão, frigoríficos, indústria de laticínios, e tecelagens. A partir de 1950, graças aos melhoramentos das estradas que ligavam a região jaguaribana ao restante do Estado e ao Brasil, houve um incremento das atividades comerciais das cidades, os negócios relacionados à cera de carnaúba, gado e algodão foram diretamente responsáveis pelo desenvolvimento dessas relações comerciais e das atividades urbanas.

Atualmente, o Ceará é líder nacional na produção de cera de carnaúba, responsável por 81,8% do total produzido no país, os municípios de Russas, Morada Nova, Aracati, Jaguaruana, Itaiçaba e Limoeiro do Norte despontam como grandes produtores na região jaguaribana. Em 2008 a produção nacional obteve um crescimento de 1,9%, quando comparada com 2006 e 2007, totalizando 3.190 toneladas deste produto. Na produção do pó cerífero da carnaúba, o Ceará também está em posição de destaque, ocupando o segundo lugar da produção nacional, responsável por 5.390 toneladas (27,9%) (VIEIRA, 2008).

No Ceará, os maiores produtores foram os municípios de Russas, Granja, Morada Nova, Aracati, Cariré, Santana do Acaraú, Itarema, Jaguaruana, Caucaia, Reriutaba, Itaiçaba, Limoeiro do Norte, Alto Santo, Sobral e Cascavel.

5.4 Açudagem

A bacia hidrográfica do rio Jaguaribe apresenta elevada importância econômica e estratégica para o desenvolvimento cearense, sobretudo diante de seu potencial de solos cultiváveis, disponibilidade de recursos hídricos e minerais e por

concentrar grande parte da população do Estado nos municípios em seu entorno. Sua extensão territorial é superior a 72.000 km², abrangendo cerca de 48% do território do Estado (COGERH, 1997).

Os primeiros estudos para a construção de um açude em Boqueirão da Cunha (Castanhão) (Figura 20) foram realizados em 1910 pelo alemão Roderic Crandall, entretanto, somente com a grande enchente do rio Jaguaribe em 1985 o interesse das instituições governamentais se voltaram para o potencial de desenvolvimento econômico e social da bacia do rio Jaguaribe.

Figura 20 – Vista do Açude Castanhão com as comportas ao centro. Nova Jaguaribara



Fonte: Foto do autor (2011).

Até então, uma série de obras tinham sido realizadas pelo DNOCS visando minimizar os efeitos das secas e a grande parte dos engenheiros e técnicos eram favoráveis à construção de várias pequenas barragens ao longo da bacia do Jaguaribe, dentre elas a do Castanhão. Entretanto, essas ações eram de natureza setorial e específica não havendo uma preocupação com a elaboração de estudos de planejamento integrados de natureza regional, sobretudo que abrangessem extensas áreas como a bacia hidrográfica do rio Jaguaribe. Somente a partir de 1960, com a criação da SUDENE foram realizados estudos integrados de planejamento a nível regional.

O “Estudo Geral de Base do Vale do Jaguaribe” ou “GEVJ” desenvolvido entre 1962 e 1967 por um grupo misto de franceses e brasileiros (SUDENE), foi o primeiro levantamento de grande envergadura realizado sobre o vale do rio Jaguaribe. Esse estudo ofereceu inúmeras informações sobre os recursos naturais da bacia na fase anterior ao Plano Estadual dos Recursos Hídricos e serviu de base para o planejamento da maioria das ações federais e estaduais desenvolvidas na região.

Em 1987, o DNOS (que passou a se chamar DNOCS) começou os estudos de uma grande barragem no médio Jaguaribe, com capacidade para armazenar 6 bilhões de metros cúbicos (três vezes mais do que o de Orós). O período de 1987 a 1995 foi de resistência das entidades locais, parte dos técnicos e alguns políticos para sua construção. Em 1992 o governo consegue a aprovação do projeto no COEMA, em 1995 foi iniciada a obra e concluída em 2003, numa parceria entre a SRH-CE e o DNOCS (COGERH, 1997; FERREIRA NETO, 2003).

Apesar de existirem atualmente 48 (Figuras 21, 22 e 23) açudes construídos em toda a extensão da bacia do rio Jaguaribe (SRH, 2010c), a capacidade de armazenamento do Castanhão é de 6.700.000.000 m³, o que o coloca como o maior açude para múltiplos usos da América Latina. Sozinho, ele possui 37% de toda a capacidade de armazenamento dos 8.000 reservatórios cearenses. Até a sua construção o maior açude cearense era o Orós, no município de mesmo nome, também no Rio Jaguaribe, mas que comporta pouco mais da metade da capacidade do Castanhão.

Figura 21 - Açudes construídos no Alto Jaguaribe

Anjinho	Santana do Cariri	1.200.000	SRH	ESTADO	Açudes Regionais	
Antonina	Antonina do Norte	600.000	SRH	ESTADO	Açudes Regionais	
Arneiroz II	Arneiroz	197.060.000	SRH / SOHIDRA	TADO / UNIÃO / BI	PROAGUA	2005
Benguê	Aiuaba	19.560.000	SRH / SOHIDRA	TADO / BIRD / BNC	PROURB	2000
Buenos Aires	Boa Viagem				Açudes Regionais	
Caiçaras	Banabuiú	1.070.000	DNOCS	ESTADO	Açudes Regionais	1988
Caio Prado	Santa Quitéria	2.215.000	DNOCS	UNIÃO		1917
Caldeirão	Saboeiro	5.000.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	1991
Canoas	Assaré	69.250.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO / UNIÃO	Açudes Regionais	1999
Do Coronel	Saboeiro	1.770.000		ESTADO	Açudes Regionais	1946
Espirito Santo	Tauá	3.300.000	SRH	ESTADO	Açudes Regionais	1988
Faé	Quixelô	24.408.688	SRH / SOHIDRA	TADO / BIRD / BNC	PROGERIRH	2004
Favelas	Tauá	30.100.000	DNOCS	UNIÃO		1988
Forquilha II	Tauá	3.400.000	DNOCS	UNIÃO		1988
Marcio Fernandes	Iguatu	1.500.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	1993
Monte Sion	Parambu	3.100.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	1990
Muquém	Cariús	47.643.406	SRH / SOHIDRA	TADO / BIRD / BNC	PROURB	2000
Orós	Orós	1.940.000.000	DNOCS	UNIÃO		1961
Parambu	Parambu	8.530.000	SRH	ESTADO	Açudes Regionais	1992
Pau Preto	Potengi	1.808.767	DNOCS		Açudes Regionais	1960
Poço da Pedra	Campos Sales	52.000.000	DNOCS	UNIÃO		1958
Quinquê	Acopiara	7.130.000	DNOCS	UNIÃO		1990
Rivaldo Carvalho	Catarina	19.520.000		ESTADO		1966
Trici	Tauá	16.500.000	DNOCS	UNIÃO		1987
Trussu	Iguatu	301.000.000	SRH / DNOCS	ESTADO / UNIÃO	Açudes Regionais	1996
Valério	Altaneira	2.020.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	1995
Várzea do Boi	Tauá	51.910.000	DNOCS	UNIÃO		1954
27 Açudes Total de Capacidade:		2.811.595.861				

Fonte: SRH, 2010c

Figura 22 - Açudes construídos no Médio Jaguaribe

Adauto Bezerra	Pereiro	5.250.000	DNOCS	UNIÃO		1984
Boa Esperança	Jaguaretama	3.400.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	PROASIS	1998
Boa Esperança I	Jaguaretama	1.300.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	
Canafistula	Iracema	13.110.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO		1992
Castanhão	Alto Santo	6.700.000.000	SRH / DNOCS	ESTADO / UNIÃO	AVANÇA BRASIL	2003
Ema	Iracema	10.390.000	DNOCS	UNIÃO		1932
Jenipapeiro	Dep. Irapuan Pinhe	17.000.000	SRH / DNOCS	ESTADO		1997
Joaquim Távora (Feiticeiro)	Jaguaribe	26.772.800	DNOCS	UNIÃO		1933
Lagoa das pombas	Aracati	2.231.000	DNOCS			1910
Madeiro	Pereiro	2.810.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	1998
Manoel Lopes	Jaguaribe	34.000.000				
Nova Floresta	Jaguaribe	7.610.000	DNOCS	UNIÃO		1926
Potiretama	Potiretama	6.330.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	1992
Riacho da Serra	Alto Santo	23.470.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO / MI	PROAGUA NACIONAL	2011
Riacho do Sangue	Solonópole	61.424.000	DNOCS	UNIÃO		1918
Santa Maria	Ererê	5.866.800	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	1999
Santo Antônio	Iracema	832.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	2001
Taborda	Alto Santo	700.000	SRH	ESTADO	Açudes Regionais	
Tigre	Solonópole	3.510.000	SRH / SOHIDRA	ESTADO	Açudes Regionais	1991
Velame	Jaguaribe	2.556.000	DNOCS	ESTADO		1920
20 Açudes Total de Capacidade:		6.928.562.600				

Fonte: SRH, 2010d.

Figura 23 - Açudes construídos no Baixo Jaguaribe

Santo Antônio de Russas	Russas	24.000.000	DNOCS	UNIÃO	1927
1 Açúde Total de Capacidade:		24.000.000			

Fonte: SRH-CE, 2010e

O açude do Castanhão está inserido nos limites geográficos de pelo menos quatro municípios: Jaguaribara (Nova Jaguaribara), Alto Santo, Jaguaretama e Jaguaribe. Além de importante reserva hídrica para o Estado é também um mecanismo de controle das secas e das cheias sazonais que atingem o vale do Jaguaribe.

Suas águas são utilizadas para o uso na agricultura irrigada, aquicultura, pesca (esportiva e de subsistência), lazer náutico, bem como, para o abastecimento da população de Fortaleza (através do Eixo de Integração do Cinturão das águas) e para o Complexo Portuário do Pecém.

O déficit de oferta de água no presente e no futuro é uma preocupação constante das várias esferas do governo, que buscam identificar as principais alternativas técnicas e as ações de gestão dos recursos hídricos capazes de atender as demandas de abastecimento humano e industrial nos próximos anos. A Agência Nacional de Águas (ANA) elaborou o Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, que aponta o futuro déficit de água para grande maioria dos municípios cearense a partir de 2015 e a necessidade de novos investimentos (BRASIL, 2010).

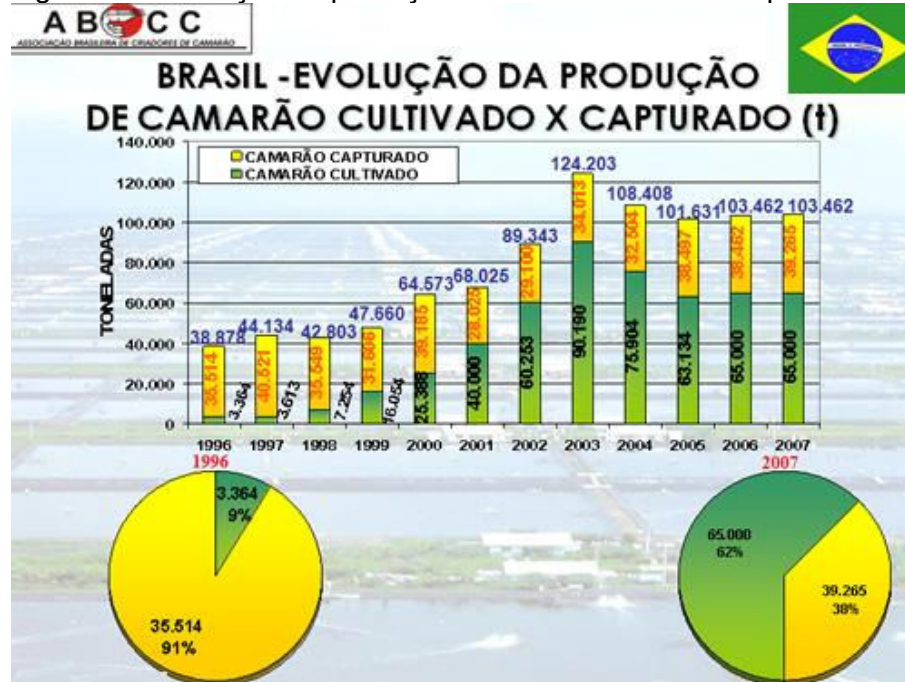
Diante dessa perspectiva é imprescindível valorar e racionalizar a utilização da água, sobretudo para prevenir uma demanda excessiva capaz de causar sua degradação ou exaustão total. A transposição do Rio São Francisco contribuirá para o equilíbrio da oferta de água no Nordeste, entretanto, o valor a ser cobrado dos Estados beneficiados será muito superior do que o cobrado em outras bacias hidrográficas do país. O Conselho Gestor do Projeto de Integração do São Francisco avalia cobrar R\$ 0,13 por mil litros de água, enquanto que em São Paulo a SABESP paga R\$ 0,015 ao comitê gestor do rio Piracicaba (FERNANDES, 2010).

5.5 Carcinicultura

A produção anual mundial de camarões marinhos capturados vem apresentando decréscimo nos últimos anos, sendo parcialmente compensado pela carcinicultura. Nos próximos anos, com o avanço tecnológico e a melhoria das técnicas para o aumento dos esforços pesqueiros a tendência é agravar ainda mais essa situação.

Atualmente, aproximadamente 25% de todo o camarão marinho consumido no mundo provém da aquicultura. No Brasil, sobretudo na Região Nordeste, este é um dos seguimentos com melhores perspectivas para o desenvolvimento. (Figura 24)

Figura 24 - Evolução da produção camarão cultivado X capturado – Brasil



Fonte: ABCCAM (2008)

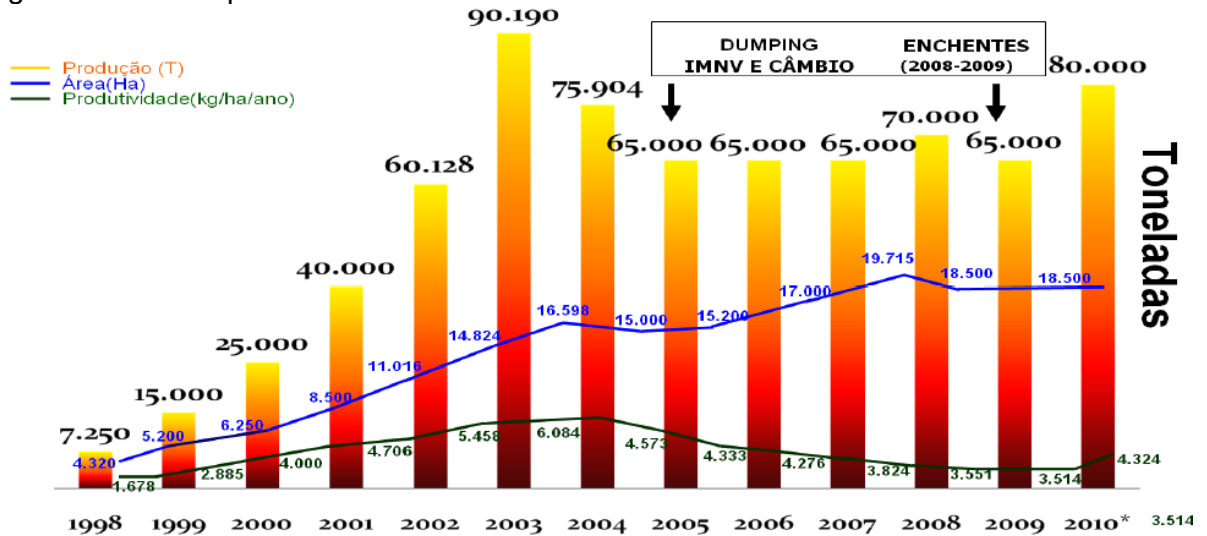
Em meados de 1980, a fim de viabilizar a carcinicultura no Brasil, um grupo pioneiro de técnicos e produtores encontrou a solução com a introdução da espécie exótica *Penaeus vannamei* também conhecida como *Litopenaeus vannamei* ou camarão branco. A partir de então se intensificou a produção da carcinicultura marinha no Nordeste brasileiro. Além da introdução da nova espécie o rápido crescimento da produção e da produtividade se deu graças à melhoria das técnicas

de cultivo, a melhor qualificação de mão-de-obra e pela construção de novas fazendas dentro dos padrões técnicos mais avançados e adequados (AMPLA ENGENHARIA, 2001).

As importações de pós-larvas e reprodutores e os trabalhos de validação se acentuaram nos primeiros anos da década de 90, caracterizando a terceira etapa da carcinicultura brasileira. A adoção da nova espécie teve como base o sucesso obtido com seu cultivo no Equador e Panamá e, sobretudo, por ter demonstrado capacidade de adaptação aos ecossistemas de diferentes partes do hemisfério ocidental.

Dados da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCCAM) e da Associação Cearense de Criadores de Camarão (ACCC) mostram que em 2010 existiam 18.500ha de áreas produtoras de camarão cultivado no Brasil, e a produtividade era de 4.324 Kg/ha/ano. (Figura 25)

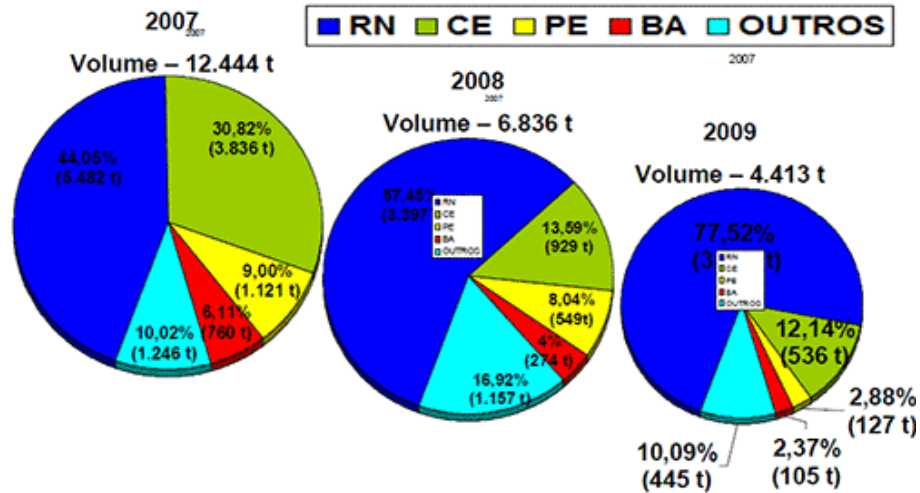
Figura 25 - Desempenho carcinicultura no Brasil 1998-2010



Fonte: ABCC (2010 apud ROCHA, 2010)

Os principais Estados exportadores estão no Nordeste, representam cerca de 98% da produção nacional. O Rio Grande do Norte é o maior exportador, em seguida o Ceará, Pernambuco e Bahia. (Figura 26)

Figura 26 - Estados Exportadores de camarão

BRASIL – PERFIL DAS EXPORTAÇÕES DE CAMARÃO POR ESTADOS (Jan-Jul) 2007 -2009

Fonte: ABCCAM (2010)

Apesar de o Ceará ser o segundo maior exportador de camarão cultivado, nos últimos anos ele se tornou o maior produtor nacional. Diante da crise do mercado internacional e do câmbio os produtores cearenses redirecionaram sua produção para o mercado interno (ADECE, 2011).

Figura 27 - Pólos de Carcinicultura –CE



Fonte: adaptado de VAZ (2011)

Segundo dados da ACCC no ano de 2010 foram produzidas 25.000 toneladas de camarão cultivado no Ceará. A região do Jaguaribe possui, aproximadamente, 3.100 ha de produção, sendo 2.494ha no baixo Jaguaribe e 625 ha no médio Jaguaribe. São 86 fazendas no baixo Jaguaribe produzindo uma média de 9.000 toneladas e 30 fazendas no médio Jaguaribe produzindo 2.300 toneladas (Figura 27), tornando a região Leste a maior produtora e detentora de fazendas instaladas no Estado. Somente na área restrita do estuário, que engloba os municípios de Fortim, Aracati e Itaiçaba existem 122 empreendimentos (PAULA; MORAIS; PINHEIRO, 2006, VAZ, 2011)

5.6 Turismo

O litoral cearense sempre atraiu o turismo nacional e internacional por sua exuberância de recursos naturais e a receptividade de seus habitantes. No litoral leste do Estado as cidades de Aracati, Fortim e Icapuí, que integram a bacia

hidrográfica do baixo Jaguaribe, destacam-se como os preferidos destinos turísticos na região, sobretudo a praia de Canoa Quebrada no município de Aracati.

O desenvolvimento do turismo na Região teve início a partir de 1970, momento em que as políticas públicas apoiavam a intervenção privada, incentivando a construção de hotéis, pousadas, restaurantes, barracas, etc. na cidade de Fortaleza. A partir de então, a valorização das regiões costeiras para veraneio e turismo, ultrapassaram os limites da capital, levando tecnologia e investimentos para as cidades e vilarejos litorâneos próximos à Capital. São construídas estradas ligando várias cidades litorâneas, bem como são expandidas as linhas de telefonia e de energia elétrica.

As transformações e incorporações ocorridas no litoral cearense nos anos 70-80 se intensificaram com a parceria entre Governo do Estado e a iniciativa privada visando incluir o Ceará no roteiro internacional do turismo. Esforços governamentais em parceria com a iniciativa privada foram direcionados, preferencialmente, no litoral, visando adaptar as cidades costeiras ao desenvolvimento da atividade turística e à captação de investimento estrangeiro.

O turismo desponta como um dos principais vetores para o desenvolvimento sócio-econômico das cidades litorâneas. No final do século XX, início do século XXI, os investimentos governamentais em infra-estrutura (ampliação do aeroporto de Fortaleza, ampliação da malha viária litorânea, saneamento, tecnologia, etc.) e incentivos fiscais, acabam atraindo investimentos para viabilizar grandes empreendimentos turísticos e consolidam a política do Governo de desenvolver o turismo de massa (DANTAS, 2003).

Grandes equipamentos turísticos (hotéis, *resorts*, parques temáticos) foram construídos nos últimos anos na costa cearense. Na região estudada podemos citar: Porto Canoa Resort, Complexo Turístico Canoa Hills e Canoa Beachfront Resort (Canoa Quebrada – Aracati), Marina Playa Mansa (Canto da Barra - Fortim) e Empreendimento Turístico Tremembé Beach do Brasil (Tremembé – Icapuí). (Biblioteca da SEMACE).

A construção destes empreendimentos representa uma importante oportunidade de investimento no setor turístico cearense, a partir da exploração do potencial ambiental e paisagístico do litoral poderá proporcionar crescimento econômico para os Municípios e para o Estado, gerando empregos, renda, capacitação profissional, infra-estrutura e atrair novos investidores.

Há que se dimensionar, paralelamente aos benefícios sócio-econômicos proporcionados por esses empreendimentos, os impactos ambientais por eles gerados. Muitas das alterações nas características geoambientais destas áreas são irreversíveis e caso não sejam realizados estudos criteriosos e implantadas medidas mitigadoras destes impactos ambientais os efeitos refletirão diretamente sobre a qualidade de vida da população local.

Assim, a construção de empreendimentos turísticos e de casas de veraneio das cidades litorâneas deve estar acompanhada de um planejamento territorial racional e de rigorosos estudos para a mitigação dos impactos ambientais, visando o desenvolvimento sustentável e duradouro dessas áreas e suas comunidades.

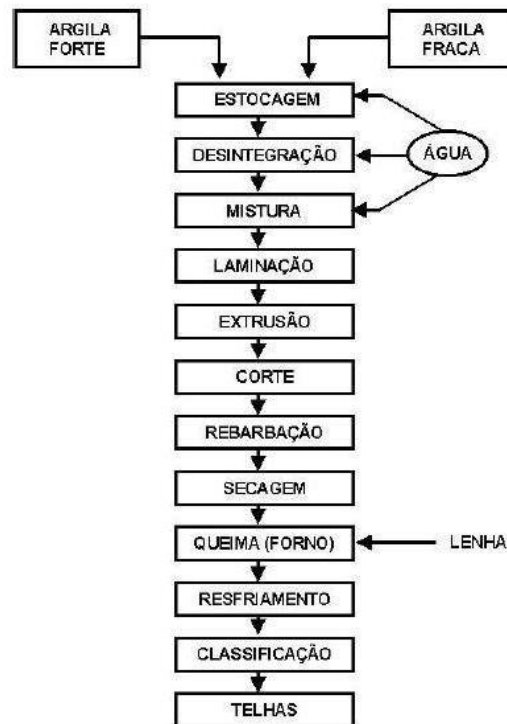
5.7 Cerâmica

A atividade produtiva do setor cerâmico na região do Baixo Jaguaribe teve início há cerca de 50 anos quando a potencialidade da região para a obtenção de argilas começou a ser estudada e explorada comercialmente. O Município de Russas é o que mais se destaca, vez que está situado em plena bacia sedimentar do Rio Jaguaribe, área naturalmente propícia ao acúmulo de macro minerais, como as argilas, durante os períodos chuvosos, graças à grande quantidade de sedimentos trazidos pelo rio Jaguaribe. Os solos aluviais são predominantes no Município, areias quartzosas distróficas, cambissolo, solos litólicos, planossolo solódico, o podzóico vermelho-amarelo e o vertissolo (BRASIL, 2008; IPECE, 2007c).

Esta característica natural estimulou a população local a utilizar a argila para a produção da cerâmica vermelha, inicialmente de maneira artesanal,

atualmente de modo industrial (Figura 28). Com a criação da máquina “extrusora” (Figura 29), os ceramistas obtiveram o aumento e a melhoria da capacidade produtiva, sendo os principais produtos as: telhas extrudadas ou colonial e os blocos de vedação.

Figura 28 - Fluxograma do processo produtivo da indústria cerâmica de Russas



Fonte: PESSOA (2004)

Figura 29 - Máquina Extrusora



Fonte: Foto do autor (2011).

O setor produtivo de cerâmica vermelha de Russas é formado, em sua maioria, por pequenas e médias empresas, algumas formais outras informais, com o conhecimento passado de pai para filho. A Associação dos fabricantes de telhas de Russas (Asterussas) conta atualmente com cerca de 90 cooperados, que trabalham de forma a manter o mercado competitivo, gerando empregos e renda para o município. Essa união entre os ceramistas mobilizou centros tecnológicos, entidades de classes e órgãos governamentais para viabilizar soluções para o setor e seu fortalecimento (ASTERUSSAS, 2011).

No ano de 2007, com a transição de governo, foram iniciados os debates sobre os Arranjos Produtivos Locais (APL), visando o resgate de trabalhos realizados anos antes para a formação de uma Rede Estadual, com o envolvimento de secretarias de Estado e parceiros institucionais. No mesmo ano foi formado o Núcleo Estadual de apoio aos Arranjos Produtivos Locais (Decreto nº 28.810 de 03/08/2007), coordenado pela Secretaria das Cidades e integrado por vinte e duas instituições relacionadas ao fomento do desenvolvimento econômico no Ceará (BRASIL, 2008). Os APL de cerâmica vermelha de Russas têm como pontos fundamentais de sua existência e estratégia de sobrevivência: a abundância da matéria prima (argila), facilidade no seu manuseio e facilidade de escoamento da produção (próxima a BR 116).

5.8 Usinas eólicas e exploração de petróleo

A utilização da energia eólica, ou seja, da energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento), remonta da antiguidade e acompanha o desenvolvimento da civilização. Desde os primeiros barcos impulsionados por velas e os moinhos de moagem de grãos ou bombeamento/drenagem de água que utilizavam a energia dos ventos para acionar sua engrenagem, transformando a energia eólica em mecânica.

O aproveitamento dessa energia se dá por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, através da utilização de turbinas eólicas, também chamadas de aerogeradores (para obtenção de energia elétrica) (Figura 30) ou cataventos e moinhos para a realização de trabalhos mecânicos, como a irrigação, drenagem, moagem, etc. (MAIA, 2008).

Inobstante sua remota utilização pelo homem, somente no final do século XIX surgiram os primeiros estudos para seu aproveitamento como fonte de geração de eletricidade. Finalmente, durante a crise internacional do petróleo, na década de 70 do século passado, começaram a surgir investimentos para viabilizar o desenvolvimento e a utilização da energia eólica em escala comercial.

Figura 30 - Aerogeradores - Vista de Fortim- CE

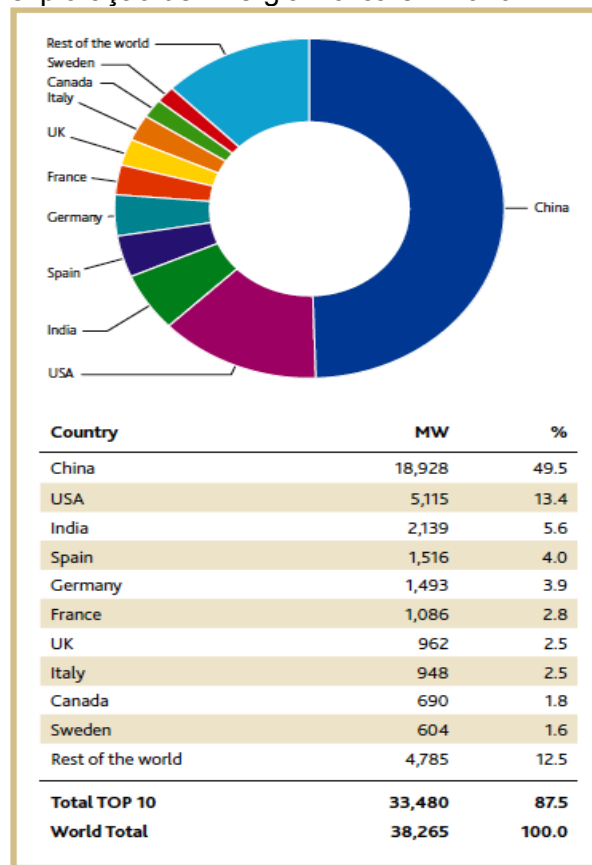


Fonte: Foto do autor (2011)

A energia eólica encontra-se na categoria das Fontes de Energia Renováveis (FER) e pode ser considerada uma das mais promissoras fontes naturais de energia da atualidade. Além de ser renovável, ou seja, não se esgota, é limpa, amplamente distribuída globalmente e, ao ser utilizada como alternativa às fontes de combustíveis fósseis, auxilia na redução do efeito estufa.

Os investimentos mundiais na construção de parques eólicos, tanto em terra como no mar, tem crescido rapidamente nos últimos anos. Inicialmente a Alemanha liderava a produção mundial, porém, nos últimos anos países como China, Estados Unidos e Índia, aumentaram sobremaneira suas capacidades instaladas. (Figura 31)

Figura 31 - Países que mais investiram na exploração de Energia Eólica em 2010



Fonte: GWEC (2010)

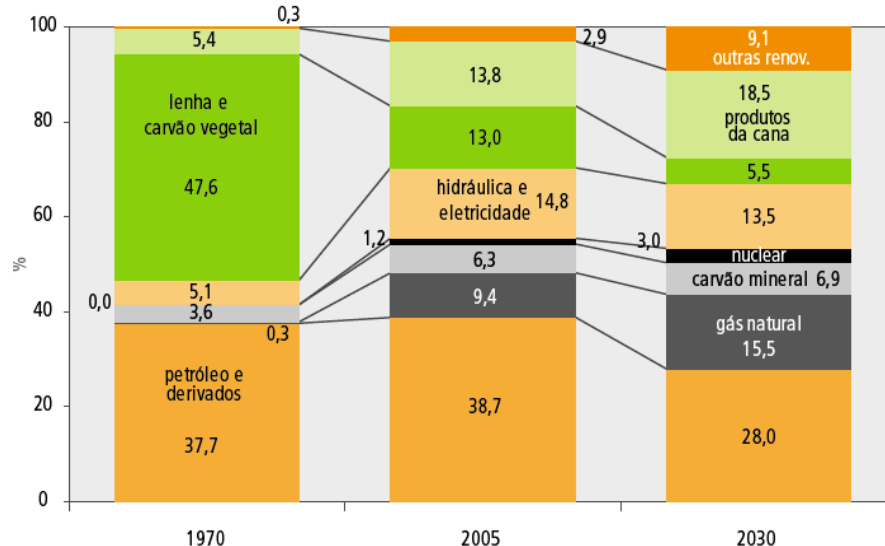
No final de 2009 a capacidade mundial instalada era de 158.908 MW, em apenas um ano esse valor aumentou em 38.265 MW, passando para 197.039 MW. Em 2009 os valores apresentados eram da ordem de: Alemanha (25.777 MW), Estados Unidos (35.086 MW), Espanha (19.160 MW), China (25.805 MW), Índia (10.926 MW) e Brasil (606 MW). No final de 2010, esses valores passaram, respectivamente, para: 27.214 MW, 40.180 MW, 20.676 MW, 44.733 MW, 13.065 MW e 931 MW (GWEC, 2010).

No Brasil, os primeiros equipamentos (anemógrafos computadorizados) e sensores especiais para energia eólica foram instalados no Ceará e em Fernando de Noronha (PE), no início dos anos 1990. Graças aos resultados obtidos nessas medições foi estimado o potencial eólico local e foram instaladas as primeiras turbinas eólicas do Brasil. Apesar de divergências entre instituições e especialistas, estima-se que o potencial eólico brasileiro atinja valores superiores a 60.000 MW (BRASIL, 2002).

Dentre as projeções futuras obtidas a partir da matriz energética nacional 2023 elaborada pelo Ministério de Minas e Energia visando identificar os diferentes aspectos mercadológicos e estruturais para a produção energética nacional nos próximos anos, considerou-se a redução da participação das usinas hidroelétricas na produção de energia elétrica e o aumento da participação de termelétricas a carvão e fontes alternativas. A partir daí foram elaborados programas para atrair o interesse de empreendedores nacionais e internacionais para a exploração da energia elétrica a partir de fontes alternativa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA).

A participação da energia renovável se manteve na matriz energética 2030, visto que: em 1970, apenas dois energéticos (petróleo e lenha), respondiam por 78% do consumo de energia; em 2005, acresceu-se a energia hidráulica e produtos da cana que explicavam 80,3% do consumo; para 2030, projeta-se uma situação em que cinco energéticos serão necessários para explicar 84,6% do consumo: entram em cena o gás natural e outras renováveis (Figura 32), como a energia eólica (BRASIL, 2007).

Figura 32 - Evolução da estrutura interna da Oferta de energia



Fonte: BRASIL (2007)

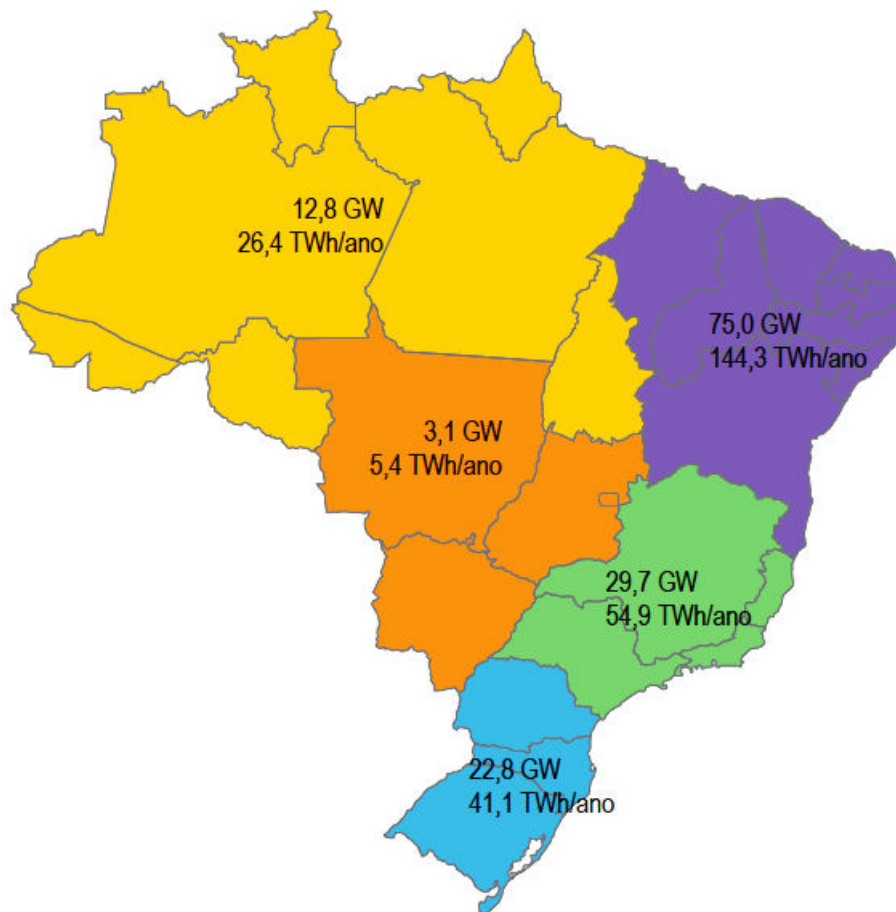
O Estado do Ceará, diante da inexistência de fontes geradoras de energia elétrica, foi um dos primeiros a implementar a construção de usinas para a exploração da energia eólica, tendo sido implantadas em 1990 as usinas: Mucuripe,

Prainha e Taíba e a promover estudos técnicos sobre seu potencial eólico, sendo concluído em 2001 o Atlas do Potencial Eólico do Ceará.

Os resultados apresentados nesse estudo apontaram a alta capacidade do litoral cearense para a produção eólica: potencial a 50 metros: 123,5 TWh/ano e a 70 metros 233,7 TWh/ano. Aliada a esta capacidade, nas usinas da Taíba e da Prainha, foi utilizada a tecnologia (instalação e aerogeradores) das empresas alemãs: Wobben Windpower e Enercon, confirmando as previsões contidas no Atlas (Figura 33).

Os resultados positivos obtidos no Ceará motivaram o Ministério de Minas e Energia a criar o PROINFA, chamando a atenção para a importância da diversificação da matriz energética nacional e criando projetos para atrair investimentos nacionais e internacionais para essa modalidade de energia (MAIA, 2008; SEINFRA, 2001).

Figura 33 - Potencial Eólico Brasileiro



Fonte: BRASIL (2009)

Atualmente, no Distrito de Cumbe/Canavieiras no litoral de Aracati, estão instalados 67 aerogeradores (torres de 80 metros de altura e pás com extensão de 44 metros com capacidade de 2,1 megawatts cada, gerando ao todo: 138,5 MW), formando o Parque Eólico de Aracati, de responsabilidade da empresa BONS VENTOS GERADORA DE ENERGIA S/A (Figura 34). Dispostos da seguinte maneira: Usinas Eólicas Bons Ventos (composto de 24 aerogeradores), Enacel (composto de 15 aerogeradores) e Canoa Quebrada (composto de 28 aerogeradores). A energia produzida é levada pelas linhas de transmissão até Russas, posteriormente sendo distribuída para o restante do Brasil pelo Sistema Interligado Nacional- SIN (BONS VENTOS, 2011).

Figura 34 - Usina eólica Bons Ventos – Aracati



Fonte: BONS VENTOS (2011)

Outra atividade econômica realizada na região costeira jaguaribana é a extração de petróleo, onde se destacam os Municípios de Icapuí e Aracati, por fazerem parte da área de influência direta do Campo de exploração/produção de petróleo da Petrobrás, instalado na fazenda Belém.

As ações de exploração de petróleo pela Petrobrás no Ceará tiveram início em 1967, mas o primeiro campo (Xaréu) só foi descoberto em 1977 na costa de Paracuru e o início da produção em 1981. Após, foram descobertos os campos de Curimã, Espada e Atum.

Segundo dados do Ministério de Minas e Energia (Brasil, 2007, p. 29):

[...] de um total aproximado de 16 bilhões de barris em 2005, 91,6 % das reservas totais nacionais de petróleo se localizam no mar (campos 'off shore'), e o restante se localiza em campos terrestres.

O petróleo com baixa densidade API¹, como o que é produzido na fazenda Belém (Figura 35), é mais rico em hidrocarbonetos de maior peso molecular, como os asfaltenos, o que faz seu preço ser mais baixo no mercado internacional.

Figura 35 - Grau API e Correntes de Petróleo Produzidas em 2005

Localização	Densidade (API)	Produção(m ³)
Urucu (Amazonas)	48,50	2.285.586
Ceará Mar (Ceará)	29,50	603.555
Fazenda Belém (I)	12,70	94.220
RGN Mistura (Rio Grande do Norte)	29,50	3.661.672
Alagoano (Alagoas)	37,40	438.569
Sergipano Terra (Sergipe)	24,80	1.893.304
Sergipano Mar (Sergipe)	43,70	366.853
Bahiano Mistura (Bahia)	36,50	2.550.947
Fazenda São Estevão (Bahia)	35,22	15.700
Espírito Santo (Espírito Santo)	17,50	1.021.964
Jubarte (Rio de Janeiro)	16,80	930.912
Albacora (Rio de Janeiro)	28,30	6.666.426
Barracuda (Rio de Janeiro)	25,00	7.209.328
Bijupirá (Rio de Janeiro)	27,80	1.038.376
Cabiunas Mistura (Rio de Janeiro)	25,50	14.767.917
Caratinga (Rio de Janeiro)	22,40	4.659.936
Espadarte (Rio de Janeiro)	27,00	1.337.796
Marlim (Rio de Janeiro)	19,60	27.052.064
Marlim Sul P-38 (Rio de Janeiro)	23,10	11.429.809
Roncador (Rio de Janeiro)	28,30	4.818.626
Salema (Rio de Janeiro)	30,30	794.883
Condensado de Merluza (São Paulo)	58,80	81.733
Coral (Paraná)	38,50	416.338
TOTAL	24,63	94.796.734

Fonte: BRASIL, 2007

As primeiras descobertas de petróleo em terra (*on shore*) aqui no Ceará aconteceram somente em 1980. A fazenda Belém tem 144 km quadrados de área e possuía no início de 2008: 452 poços perfurados. Durante 2008 foram investidos de

¹ **Densidade API** – Escala idealizada pelo *American Petroleum Institute* - API, juntamente com a National Bureau of Standards, utilizada para medir a densidade relativa de líquidos. A escala API varia inversamente com a densidade relativa, isto é, quanto maior a densidade relativa, menor o grau API: °API = (141,5/g) - 131,5, onde "g" é a densidade relativa do petróleo a 15°C. Quanto maior o API, mais leve e de melhor qualidade é o petróleo. (BRASIL, 2007)

R\$ 10 milhões a R\$ 12 milhões pela Petrobrás (única com direito de explorar a região) para a perfuração de mais 44 poços, com a intenção de produzir 500 barris por dia, aumentando em 25% a produção local, que findou o ano de 2008 com 496 poços produzindo 9 mil barris por dia (CALDAS, 2008).

Em 2010, apesar da produção permanecer estável (9 mil barris por dia) nos campos da fazenda Belém (Figura 36), a Petrobrás anunciou novos investimentos no valor de R\$ 44 milhões para a perfuração de mais 31 novos poços em terra (GASPAR, 2010).

Figura 36 - Fazenda Belém - Icapuí



Fonte: Foto do autor (2011)

Para o segundo semestre de 2011 a Petrobrás prevê a perfuração de 36 novos poços na área de produção terrestre cearense, todos nos municípios de Aracati e Icapuí, representando um investimento de R\$ 30 milhões. Serão 24 poços de desenvolvimento (os perfurados em campos de petróleo com características geológicas já conhecidas, com o objetivo de incrementar a produção) e 12 de aquisição de dados de reservatório (para obtenção de novas informações) (FERNANDES, 2011).

De acordo com informações obtidas no site da ADECE, a produção de petróleo no Ceará é de 7,2 mil barris por dia, mas os investimentos previstos pela Petrobrás pretendem tornar a contribuição cearense cada vez mais significativa no quadro nacional. Com a campanha de perfuração de 760 poços (254 até 2014 e mais 504 até 2017) somente no campo de Fazenda Belém, espera-se a produção de 3.400 bpd (barris por dia) em 2014 e 12.800 bpd em 2017 (ADECE, 2010).

6 AÇÃO ANTRÓPICA SOBRE OS RECURSOS NATURAIS

O homem gera interferências no meio ambiente em que se estabelece e produz, entretanto, essa convivência nem sempre é harmônica e pode gerar conseqüências irreversíveis para as gerações futuras.

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução [...]. (BERTRAND, 2004. p. 141)

A história da ocupação e exploração da bacia hidrográfica do baixo Jaguaribe remonta há 200 anos após o descobrimento do Brasil. Até meados de 1700 os únicos habitantes da região jaguaribana eram os índios, que viviam de forma errante por todo o território cearense, sua subsistência era obtida a partir da agricultura da mandioca e outras raízes, da caça e da pesca. Por não possuírem uma idéia de propriedade territorial, deixavam com facilidade um território que não mais servisse para seu sustento.

Somente a partir do último quartel do século XVII, com as primeiras doações de sesmarias no vale do Jaguaribe, teve início o longo período de lutas entre índios e os colonizadores portugueses pela ocupação da região. Com a vitória do “homem branco” e a expulsão ou até extinção de muitas etnias indígenas tem início o primeiro grande ciclo econômico vivido no Jaguaribe, com a instalação dos primeiros currais.

Na região litorânea predominava a monocultura da cana-de-açúcar e o sertão começava a ser desbravado com a criação de gado, sobretudo nas margens dos grandes rios, formando um corredor de ligação entre o interior e o mar.

6.1 A pecuária e suas marcas na história

O modo como foi explorada a pecuária no decorrer da história aliada às características geológicas, geomorfológicas e climáticas da região jaguaribana

tiveram grande relevância nos impactos ambientais presenciados atualmente na Região.

Desde as primeiras propriedades para a exploração da pecuária no Ceará, se repete o modelo de produção adotado em quase toda a região Nordeste, predominando: a criação de gado de maneira extensiva, em grandes propriedades rurais de um único dono (latifúndios), elevado número de cabeças de gado por área de pastejo, sua alimentação é basicamente a vegetação da caatinga (pasto natural) (Figura 37) e não há um plano de manejo adequado dos pastos, sobrecarregando o uso do solo (sobrepastoreio), pouca mão-de-obra especializada (vaqueiro) além da prática constante de queimadas, para “limpar” o terreno (MORALES; PARADA, 2005).

Figura 37 - Pasto nativo. Jaguaribe - CE



Fonte: Foto do autor (2011).

A produção era baseada nas leis de mercado, devendo atender não só a demanda do mercado nacional como também as necessidades locais. Um grande número de rebanhos era colocado em um mesmo pasto e se alimentava da vegetação da caatinga, exigindo cada vez mais dos delicados recursos naturais.

A atividade pastoril era desenvolvida sobre uma frágil estrutura geológica, composta pelo embasamento cristalino, consolidado em tempo geológico remoto,

onde prevalecem solos rasos e de espessura muito fina e pedregosa com afloramentos rochosos. O clima predominante é o semi-árido, com elevadas temperaturas durante quase todo o ano, baixa umidade, alta taxa de evaporação e um curto e irregular período chuvoso, fazendo com que alguns rios existam apenas durante a estação chuvosa. A intermitência sazonal e o baixo teor de águas subterrâneas devido aos terrenos cristalinos são características da rede de drenagem superficial (PINHEIRO; GOMES NETO; GUERRA, 2009).

A depressão sertaneja e a planície fluvial constituem as principais unidades geomorfológicas da região. Neste terreno aplainado pela erosão, entrecortado por serras, cristas, *inselbergs*, e planícies aluvionares, a vegetação da caatinga arbustiva e forrageira predomina, sobretudo nos períodos chuvosos.

A ação antrópica desordenada e imprevidente praticada há vários anos sobre os delicados componentes geoambientais refletem nos processos degradacionais atuais. A forma extensiva de criação dos rebanhos propicia o desmatamento da vegetação natural da caatinga para pastagens e passagem do gado. Nestas áreas desmatadas, com solos desprotegidos, é praticado o sobrepastoreio, onde um grande número de rebanhos se movimenta entre as áreas de pastagem e dessedentação, contribuindo para a degeneração da cobertura vegetal e na perda da camada mais fértil (capeamento do solo) pela erosão do terreno (PINHEIRO; GOMES NETO; GUERRA, 2009).

Figura 38 - Pasto degradado. Jaguaribe - CE



Fonte: Foto do autor (2011).

As chuvas, necessárias para o surgimento das novas gramíneas que servirão de pasto, também serão responsáveis pelos processos erosivos agravados pelo intenso pisoteio dos animais. Com o passar dos anos e a recorrência da retirada da vegetação nativa e exposição dos solos, começam a surgir os efeitos da desertificação, mais nítidos nos períodos de estiagem, diante da ausência de água no ambiente (PINHEIRO, 2003) (Figura 38).

Segundo Souza (2006. p.49):

[...] há a considerar as influências do sobrepastoreio extensivo. Plantas componentes dos extratos herbáceos e o arbustivo tendem a ser suprimidas com marcas evidentes para impulsionar os efeitos da degradação ambiental. O pisoteio excessivo do gado tende a comprometer a drenagem e a capacidade hídrica dos solos favorecendo a sua compactação e impermeabilização [...]. Os sulcos de erosão e ravinamento se expandem e ampliam-se as áreas com afloramentos rochosos, chãos pedregosos e matacões.

A pressão exercida pela pecuária extensiva no decorrer dos séculos, acarretou a devastação da cobertura vegetal e o aumento os processos erosivos, conseqüentemente diminuindo a capacidade produtiva (econômica e biológica) dos solos e a disponibilidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos,

provocando o assoreamento dos cursos d'água e a extinção da fauna e flora nativa (PINHEIRO; GOMES NETO; GUERRA, 2009).

Em 1795, Manoel Esteves d'Almeida (1887, p. 84) narra os primeiros sinais de assoreamento do rio Jaguaribe e suas catastróficas conseqüências nos anos chuvosos “[...] enchentes do sobredito rio que a tem alagado com as suas cheias; algumas vezes porém, e no anno de 1789, foi tão extraordinária que cresceram as águas nella em toda a sua circumvisinhança á altura de 8, 10 e 12 palmos, [...]”. O assoreamento dificultava a navegação, como se depreende do Termo de Vereação de 17 de setembro de 1785: (STUDART, 1898, p. 266)

[...] o Rio em partes está quase aterrado di todo como seja no lugar do caxorro magro que sendo uma das passagens do mesmo Rio a mais funda tem se levantado nesse lugar no meio do mesmo Rio ú banco de aréa tão grande de forma que os dous canais que correm por uma e outra parte dele pelo da parte do puente nem as canoas de maré seca podem passar e pelo da parte do nascente não pasão as lanchas porque elles officiaes virão que uma que ia navegando por elle carregada de carnes encalhou no mesmo canal [...]

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Ceará figura como o segundo Estado que mais desmatou o bioma Caatinga nos últimos anos, atrás apenas da Bahia. Dados mostram que entre os anos de 2002 e 2008 foram devastados no Ceará 646,71 Km² deste bioma e no ano de 2009, 440,19 Km². O IBAMA aponta a extração ilegal da mata nativa, convertida em lenha e carvão vegetal, como um dos fatores responsáveis por esse desmatamento, bem como as queimadas para pastoreio. (MENDES, 2011b; MONTEIRO, 2011)

Assim, apesar do ciclo econômico da pecuária na região jaguaribana ter trazido desenvolvimento e investimento, também contribuiu e contribui para o estado atual de degradação ambiental, tornando a situação cada dia mais séria e preocupante, vez que nem sempre é possível reverter as conseqüências atingidas.

6.2 Agricultura, extrativismo e irrigação, seus impactos através dos séculos.

A pecuária desencadeou o processo de colonização e desenvolvimento econômico na região jaguaribana, todavia, era consorciada com a agricultura de

subsistência nas áreas de vazantes, durante os longos períodos de estiagens. Como os rebanhos eram criados de forma extensiva, não respeitando os limites territoriais dos sesmeiros, nos períodos secos rumavam em direção as margens dos rios para dessedentação (superficial ou na exploração do lençol freático), acelerando o processo de povoamento das margens do rio (COSTA, 2009).

Nos terrenos aluviais (quaternário) que se abrem a partir das cidades de Tabuleiro do Norte e Limoeiro do Norte tem início o novo ciclo econômico da região jaguaribana no final do século XVIII. A partir desse ponto o rio Jaguaribe deixa de drenar os terrenos da Depressão Sertaneja e começa seu percurso em áreas de planície às margens da Chapada do Apodi, próximo a Limoeiro do Norte. Os solos que predominam nesta Planície Fluvial são os Neossolos Flúvicos (Solos Aluviais), solos jovens, oriundos de processos deposicionais, com boa capacidade de armazenamento de água no subsolo, formados por sedimentos arenosos, argilosos e siltosos e com alta fertilidade natural (COSTA, 2009).

Com o fortalecimento da economia algodoeira na Capitania e a facilidade de adaptação dessa cultura às condições do semi-árido, começam a ser exploradas novas terras, “sertão adentro”, levando seu cultivo para além dos espaços úmidos das planícies fluviais, chegando à Depressão Sertaneja. A partir do início do século XIX o binômio boi-algodão tem papel importante na redefinição dos usos das terras sertanejas (COSTA, 2009; PINHEIRO, 2003).

O uso do fogo para criar espaços de pastagens para os rebanhos passou a ser amplamente utilizada a partir do século XIX na região jaguaribana para ampliar os campos de cultivo do algodão. Segundo Sá (2002 apud COSTA, 2009. p.69):

Embora brocas e queimadas (coivaras), constituam costume antigo ainda impregnado na cultura agrícola cearense, os efeitos ao longo prazo contribuem para deixar os solos improdutivos. A curto prazo existem vantagens, como o aumento da quantidade de potássio, fósforo, magnésio e cálcio e a diminuição de alumínio. Sem dúvida esse tipo de prática para a agricultura e pecuária (o consórcio roça caprino), somado à extração de madeiras para diversos fins, modificou a paisagem cearense.

Em meados do Século XX, o extrativismo vegetal, ganha importância no cenário econômico jaguaribano. A extração da cera de carnaúba se torna a principal atividade desenvolvida nessa região, aproximadamente de 1930 a 1960, voltando o interesse nos territórios às margens do rio onde essa espécie era abundante. Era necessária uma grande quantidade de carnaubais para a obtenção de lucro satisfatório, tal fato fez com que muitos pequenos proprietários vendessem suas terras para seus vizinhos latifundiários, vez que não tinham condições financeiras para a extração desse insumo.

Antes do “ciclo econômico da carnaúba”, muitas regiões de várzea já tinham sido dizimadas para o consumo do gado em tempos de seca. O mesmo se repetiu logo após o auge da valorização da cera de carnaúba, quando seu valor comercial entrou em declínio, extensas áreas foram desmatadas para dar lugar ao cultivo irrigado de frutas como a banana, laranja e limão (COSTA, 2009).

O feijão, o milho, a mandioca, a melancia, o jerimum e a batata doce eram cultivados no sistema de vazante. A produção de frutas utilizava técnicas rudimentares de irrigação, como o cata-vento, que dependia da força do vento para capturar a água do lençol freático. Essa técnica foi substituída pelos motores a diesel, gasolina ou eletricidade tão logo a fruticultura alcançou maior importância no cenário econômico (PINHEIRO, 2003).

O agravamento da crise econômica, fiscal e financeira ocorrida no Brasil nas décadas de 70 e 80 do século passado, levou o Governo Brasileiro a iniciar projetos de expansão da produção agrícola e integração econômica nacional. Neste momento têm início os primeiros estudos e obras voltadas para o desenvolvimento agrícola do Vale do rio Jaguaribe, tendo como foco as culturas de exportação, capazes de proporcionar divisas para o pagamento da dívida externa. Programas como Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (PROVÁRZEAS), Programa de Valorização Rural do Baixo e Médio Jaguaribe (PROMOVALE) e o Programa de Financiamento para Equipamentos de Irrigação (PROFIR).

A produção de arroz foi a atividade de maior relevância nesse processo de modernização agrícola que teve início nos anos 60 e se expandiu fortemente a partir da década de 80, transformando as características da paisagem rural jaguaribana, ultrapassando o perímetro irrigado de Morada Nova e Jaguaruana se expandindo para as propriedades da planície aluvial (Figuras 39 e 40).

Figura 39- Cultura de arroz - Perímetro irrigado de Morada Nova - CE.



Fonte: Foto do autor (2011)

Figura 40 - Canal para irrigação - Morada Nova- CE.



Fonte: Foto do autor (2011)

A construção de obras hidráulicas que objetivavam perenizar as águas do rio Jaguaribe e seus principais afluentes bem como a construção de estradas, portos para o escoamento da produção e integração com o mercado internacional e a instalação de centros de capacitação técnica intensificaram o desenvolvimento da agricultura irrigada na região. Os investimentos estruturais realizados, além das características naturais favoráveis transformaram a organização espacial da região, atualmente predominando a agricultura empresarial (COSTA, 2009) (Figura 41).

Figura 41- Canal de irrigação e cultura de Banana. Perímetro irrigado: Jaguaribe-Apodi -CE



Fonte: Foto do autor (2011).

A pressão sobre os recursos naturais continuou intensa e desarmônica no decorrer dos tempos, sobretudo com o crescimento da população. Desde o aumento das cabeças de gado pisoteando o solo, o desmatamento e a extração de madeira para o cultivo do algodão e construção e o mau aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis nos rios e riachos.

As queimadas, praticadas para “limpar” os terrenos para pastagem ou agricultura, contribuíram para a destruição dos micronutrientes do solo, tornando-o mais infértil e mais suscetível aos processos erosivos que favorecem a ocorrência de solos desnudos, possibilitando o início de um processo de desertificação. Com a

retirada da cobertura vegetal a erosão laminar incitada pela ação das chuvas é intensificada, desequilibrando o balanço hidrológico na bacia, provocando picos de cheias mais elevados e estiagens mais prolongadas. Também, a retirada de madeira e outros produtos do extrativismo vegetal acelerou a queda da biodiversidade e a destruição da mata ciliar e da caatinga (PINHEIRO, 2003; COSTA, 2009) (Figura 42).

Figura 42 - Mata ciliar do rio Jaguaribe degradada. Quixeré CE.



Fonte: Foto do autor (2011).

O assoreamento dos cursos d'água também é uma desastrosa conseqüência da forma como foi explorada a região. O desmatamento para pastagem, agricultura de sequeiro e/ou irrigada provoca a remoção dos horizontes superficiais do solo, aumentando a produção de sedimentos que terão como destino final o rio. A remoção da mata ciliar para a ampliação das áreas produtivas causou o solapamento das margens do rio Jaguaribe, através do processo de corrasão lateral, provocando o alargamento do canal e a diminuição da velocidade da corrente, o que facilita os processos de decantação das partículas em suspensão e agrava o assoreamento. Segundo Maia, R.P. e Cavalcante (2006, p.7):

Hoje, na altura da cidade de Limoeiro do Norte o curso principal apresenta-se completamente colmatado. Em função disso, todo seu deflúvio atualmente é drenado pelo rio Quixeré, que antes constituía apenas um braço do curso original.

O crescimento do agronegócio e a modernização da agricultura intensificaram a utilização dos recursos hídricos e aumentaram a quantidade de agentes químicos disponíveis no ambiente.

A aplicação de pacotes tecnológicos inadequados para climas tropicais trouxe consigo um acelerado processo de salinização dos solos bem como a utilização de insumos, agrotóxicos e defensivos agrícolas tem uma forte tendência em longo prazo comprometerem os recursos hídricos das regiões onde esse processo se intensificou nos últimos anos (ELIAS; ARAÚJO, 2005, p.1134).

O desmatamento, as queimadas e a erosão, acabam empobrecendo cada vez mais o solo, exigindo uma quantidade maior de fertilizantes químicos, agrotóxicos e sementes geneticamente modificadas para manter os níveis de produção exigidos pela agricultura empresarial. Os riscos ao meio ambiente e à saúde provocados pela pulverização de agrotóxicos no perímetro irrigado Jaguaribe-Apodi motivaram o Ministério Público Federal, Estadual e do Trabalho a ingressarem com Ação Civil Pública na 15ª Vara da Justiça Federal, em Limoeiro do Norte, em julho de 2011 (MENDES, 2011b).

Nimer (1988) aponta algumas das principais causas para a desertificação: a derrubada ou queimada generalizada da cobertura vegetal; o uso inadequado do solo; a criação extensiva de gado; a destruição de agentes polinizantes (abelhas, aves, insetos, etc.) responsáveis pela produção dos frutos, devido à utilização de pesticidas; e a destruição de frutas e sementes de plantas nativas em decorrência das queimadas, do desmatamento e da criação extensiva. Destaca também a salinização dos solos devido a projetos de irrigação mal planejados ou orientados de maneira insuficiente, a mineração a céu aberto para a confecção de telhas, tijolos, utensílios domésticos e construção civil em geral.

Assim, tanto a pecuária como a agricultura e o extrativismo vegetal praticados na região jaguaribana desde o início da ocupação têm causado a degradação de áreas antes produtivas, e algumas dessas ações antrópicas podem ter consequências irreversíveis para o meio ambiente.

6.3 Açudagem, seus benefícios e impactos para o meio ambiente

A partir de 1960 foram construídas grandes obras de açudagem na região Jaguaribana, em 1961 foi construído o açude Orós com 1,94 bilhões de m³, em 1966 o Arrojado Lisboa (Banabuiú) com 1,7 bilhões de m³ e em 2003 o Castanhão com capacidade de acumular 6,7 bilhões de m³ d'água. Atualmente cerca de 90% do fluxo dos rios é controlado artificialmente e retido em barragens, açudes e represas. Existem no Ceará aproximadamente 5 mil açudes, entre públicos e particulares, onde 131 são monitorados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH) (COSTA, 2009).

A necessidade de se acumular água para suprir as deficiências hídricas da região semi-árida e promover o desenvolvimento econômico motivou a realização destas obras. A perenização do rio Jaguaribe contribuiu, sobremaneira, para que inúmeros perímetros de irrigação surgissem ao longo de sua planície fluvial. Dessa forma a população poderia se manter economicamente produtiva durante todo o ano, gerando renda no interior do Estado, seja pela produção agrícola como também pela dinamização das cidades próximas prestadoras de serviços e fornecedora de insumos (GATTO, 1999).

A bacia do rio Jaguaribe sustenta diversas atividades econômicas relevantes para o Estado, sobretudo em seu baixo curso onde se desenvolve a carcinicultura e a agricultura irrigada (Figura 43). Apesar dos constantes esforços para tornar mais eficiente o uso e o gerenciamento dos recursos hídricos do Estado a relação demanda e oferta ainda é desequilibrada. De um lado o crescente desenvolvimento econômico e urbano demandando maior quantidade de água e de outro a incerteza da disponibilidade deste recurso em decorrência das características hidrológicas do semi-árido.

Figura 43 - Lavoura Irrigada - Perímetro irrigado Apodi-Jaguaribe - CE.



Fonte: Foto do autor (2011).

Os diversos reservatórios e barramentos construídos ao longo do rio Jaguaribe, bem como as defasadas técnicas de irrigação empregadas, apesar de promoverem o desenvolvimento da região também são responsáveis pelo desperdício de grandes volumes de água e por sérios impactos ambientais.

A eficiência hidrológica dos açudes é estimada em 1/5 do volume estocado, devido a altas taxas de perda por evaporação, mas é preciso ter em conta que essas perdas elevadas estão associadas à falta de uso múltiplo e planejado do reservatório. Além disso, a evaporação intensa engendra processo de salinização cíclica das águas estocadas, em grande parte devido à falta de critérios de uso e proteção da qualidade. Esses critérios deveriam ter guiado a localização do barramento, suas características geométricas e construtivas, em especial a altura da barragem e a instalação de dispositivos de descarga de fundo que, quando operados de forma adequada, extraem os volumes de água salinizadas acumulados nos reservatórios no fim dos períodos de estiagem [...] (BEZERRA; VEIGA, 2000, p.22).

Para a construção dos reservatórios extensas áreas cultiváveis são desmatadas e inundadas, também as áreas no entorno ficam com o solo desprotegido, acelerando os processos erosivos que empobrecem o solo. A qualidade da água deve ser monitorada, caso contrário poderá ter início processos de salinização e eutrofização. Muitas espécies silvestres da fauna natural local

poderão ser substituídas por outras, que possuam melhores condições de se adaptar às novas condições ambientais, causando um desequilíbrio no ecossistema.

O transporte de sedimentos e o fluxo hídrico sofrem grande interferência pela a construção dos barramentos, passagens molhadas e reservatórios. Estas construções diminuem a vazão do rio, limitando sua capacidade de transportar sedimentos por longas distâncias e de escavar o canal, diminuindo sua profundidade ocasionando assoreamento em vários trechos. Uma grande quantidade de sedimentos fica retida a montante dos reservatórios, modificando o processo hidrossedimentológico natural e causando o remodelamento da paisagem. A esse respeito, Costa (2009, p.64) fala da interferência no fluxo de sedimentos ocasionada pelo Castanhão:

Na atualidade, o fluxo hídrico que converge para o trecho jusante do açude Castanhão não tem competência para transportar os sedimentos por longas distâncias, diminuindo assim o nível batimétrico do canal do rio advindo do forte assoreamento, como observado após a cheia de 2008.

O estuário também sofre a influência dessas construções feitas ao longo do rio Jaguaribe, pois há uma redução na vazão de água doce e de sedimentos que chegam a seu interior, causando interferência no balanço sedimentológico. Segundo Paula, Moraes e Pinheiro (2006, p.10):

A principal interferência da barragem de Itaiçaba, assim como as demais construídas no rio Jaguaribe, foi a alteração do fluxo hidrossedimentológico em direção ao ambiente estuarino comprometendo sua estabilidade ambiental.

A alteração do fluxo natural de água e sedimentos para o estuário pode acarretar em uma diminuição na qualidade das águas (aumento da salinidade e da concentração de poluentes) e conseqüentemente na redução dos recursos vivos (fauna e flora) importantes para a manutenção do equilíbrio e produtividade do estuário.

Figura 44 - Canal do trabalhador. Itaiçaba - CE.



Fonte: Foto do autor (2011).

O equilíbrio do ecossistema marinho também tem sido influenciado pela construção de barragens e a redução do fluxo fluvial, de sedimentos e de nutrientes que atingem o mar. Para Maia, *et al* (2005,p.22):

[...] a barragem de rios para o uso das águas pela população crescente e na agroindústria ávida por esse recurso, tem levado a um desequilíbrio da morfologia costeira devido à diminuição dos fluxos de água e sedimentos para o mar.

Assim sendo, a construção de barragens e reservatórios ao longo do rio Jaguaribe para viabilizar sua perenização, apesar de necessária ao desenvolvimento, precisa ser feita em harmonia com a capacidade de suporte dos ecossistemas envolvidos a fim de que não venha a comprometer irreversivelmente o potencial dos recursos naturais.

6.4 Olarias, cerâmicas e exploração mineral, seus impactos no meio ambiente

A indústria cerâmica no baixo Jaguaribe, sobretudo na cidade de Russas, representa uma atividade de relevante importância para o desenvolvimento sócio-econômico da região. Além de ser a principal fonte geradora de empregos e renda para a maioria da população rural de baixa escolaridade, também é responsável

pela fixação do trabalhador em sua cidade natal, próxima à sua família, bem como representa uma importante fonte de receita tributária Municipal. Aproximadamente 5.000 empregos diretos e indiretos são gerados pelo setor ceramista da cidade de Russas (MEDEIROS; PARAYBA, 2003).

A excelente qualidade e a abundância dos depósitos de argila, a facilidade para o escoamento da produção (rodovia BR-116), a disponibilidade de mão-de-obra e os incentivos estaduais e municipais foram fatores decisivos para o surgimento e o desenvolvimento do pólo cerâmico de Russas e de muitas cerâmicas nos municípios situados ao longo do rio Jaguaribe.

Atualmente, o maior entrave para o sucesso da indústria cerâmica cearense é a falta de tecnologia de produção. O desconhecimento de técnicas e equipamentos modernos de processamento de argila é responsável por altos índices de perda de tempo, de matéria prima e de mão de obra, o que irá comprometer o preço e a qualidade do produto final e reduzir consideravelmente a competitividade externa (PESSOA, 2004).

O atraso tecnológico também contribui para maximizar os impactos ambientais oriundos da atividade, em qualquer uma das etapas produtivas. O descontentamento da população com esses impactos pode ser observado graças ao grande número de denúncias de crimes ambientais registradas junto ao Ministério Público nos últimos anos (PESSOA, 2004).

Os impactos ambientais da indústria ceramista da região jaguaribana têm início na forma como é extraída a argila, matéria prima da atividade. Segundo Medeiros e Parayba (2003, p.20): “[...] a extração da argila foi realizada de maneira irracional, espalhando-se desordenadamente sobre a superfície da área, deixando conseqüências danosas para o meio ambiente”.

A extração da argila se processa apenas horizontalmente no depósito, ficando restrita tão somente à camada superior da jazida. A paralisação das escavações se dá tão logo apareçam os primeiros sinais de areia da camada inferior, isso contribui para extinção da maioria dos depósitos de argila do tipo

cobertura no futuro. Essa prática é comum na região devido à informalidade e à falta de fiscalização predominante no setor, como pode ser observado na visão de Medeiros e Parayba:

O desconhecimento quase absoluto sobre a morfologia dos depósitos e da gênese dos jazimentos de argilas na região do Baixo/Médio Jaguaribe se reflete nas operações de extração e beneficiamento dos depósitos, cuja lavra se processa apenas no sentido horizontal, restringindo-se a camada superior dos jazimentos. A rejeição do depósito em lavra que tem continuidade em profundidade, devido a presença de concreções lateríticas, e o abandono das crateras deixadas pelas camadas exauridas constituem atitudes danosas ao patrimônio mineral e contra o meio ambiente, respectivamente (2003, p.23).

A principal fonte de energia térmica utilizada nos fornos, durante o processo de queima das peças cerâmicas conformadas é a lenha (Figura 45). Entretanto, a maioria dos fornos costuma ter baixa eficiência térmica, o que implica em um maior consumo deste insumo. Apenas algumas empresas possuem secadoras artificiais tipo túnel, que recupera e aproveita a fumaça expelida nos fornos no processo de secagem das peças que ainda serão queimadas. A ineficiência dos fornos implica em um maior consumo de lenha, o que tem incentivado o desmatamento desordenado da vegetação nativa na região e nas cidades próximas. Tanto o desmatamento para a produção de lenha, como a extração mineral desordenada irão favorecer a erosão e o empobrecimento do solo e ocasionarão a perda gradativa da biodiversidade (fauna e flora) (PESSOA, 2004).

Segundo informações obtidas junto ao Ministério Público de Russas², os principais problemas detectados em vistorias realizadas em cerâmicas instaladas na sede do Município são: poluição ambiental, ausência de licença de operação (L.O.), registro no cadastro estadual de consumidores de matéria-prima de origem florestal, autorização do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) para retirada da argila; ausência de filtro lavador de gases, utilizado como equipamento antipolvente. Outro problema que nos últimos anos tem sido alvo de inúmeros Procedimentos Administrativos (PA) e Ações Cíveis Públicas (ACP) está relacionado

² Informações fornecidas por Ricardo Rabelo de Moraes e Herton Ferreira Cabral, promotores de justiça de russas, em russas – CE, em 16 de jun. 2011.

ao efeito nefasto da fumaça emitida pelas chaminés das indústrias cerâmicas instaladas na zona urbana, como se depreende do PA 008.04/2008-PJR abaixo:

[...] as 14 (catorze) indústrias cerâmicas localizadas na sede do Município estão espalhadas por regiões densamente povoadas da cidade, de forma que quando funcionam concomitantemente, geram uma verdadeira nuvem de fumaça tóxica levada ao sabor do vento para os bairros residenciais próximos e mais distantes, inclusive para o centro da cidade.

E mais: vê-se que a situação vem se agravando assustadoramente com o passar do tempo, haja vista a verificação de um número cada vez mais crescente de registro de doenças respiratórias no âmbito deste Município, tendo se constatado um aumento de 42% (quarenta e dois por cento) nos registros de doenças respiratórias ocorridas entre o ano de 2008 em relação a apenas os 08 primeiros meses do ano de 2009 (CEARÁ, 2010b, p.1 e 4).

Figura 45 - Queima de lenha em forno (Fabricação de Telhas)



Fonte: Foto do autor (2011).

Há que se considerar a elevada produção de resíduos potencialmente poluentes expelidos pelos fornos a lenha durante o processo produtivo da cerâmica (Figura 46). Tais resíduos, quando lançados ao ar, podem provocar danos à fauna, à flora, à saúde humana e às atividades econômicas. Há também uma grande quantidade de resíduos cerâmicos e esgoto provenientes da atividade, que deveriam ser devidamente descartados para evitar a contaminação de reservas de água superficiais e subterrâneas (NASCIMENTO, 2007).

Figura 46 – Emissão de fumaça em cerâmica. Russas - CE.



Fonte: Foto do autor (2011)..

Assim, não se pode analisar isoladamente os benefícios econômicos trazidos com o desenvolvimento da indústria cerâmica na região do baixo Jaguaribe. Devem ser igualmente considerados os impactos ambientais ocasionados direta e indiretamente por essa atividade industrial.

6.5 Carcinicultura e seus impactos

A planície flúvio-marinha do rio Jaguaribe, onde há a interação dos fatores fluviais e marinhos é composta, sobretudo em sua margem leste, por manguezais. Nos últimos anos, esse delicado ecossistema tem sido alvo de inúmeras transformações decorrentes da atividade humana, sendo a carcinicultura a atividade de maior destaque.

Apesar de a carcinicultura comercial ter surgido no Brasil a partir de 1970, apenas em meados de 1997 ela desponta no Ceará como um novo elemento transformador da paisagem estuarina (Figura 47). Segundo Rodrigues (2007, p.62):

Trata-se de atividade econômica que, a partir de sua implementação, realiza transformações marcantes no litoral cearense, sendo que estas transformações são de caráter geográfico, biológico, social e econômico.

Os impactos ambientais ocasionados pela carcinicultura podem ter início ainda na fase de instalação do empreendimento, caso não sejam utilizadas as técnicas adequadas. Os impactos mais comuns nessa fase são: remoção da cobertura vegetal no local de construção dos viveiros; remoção de mata ciliar para captação de água; erosão com o carregamento de sedimento para cursos d'água naturais (Brasil, 2002).

Figura 47 - Carcinicultura. Aracati - CE.



Fonte: Foto do autor (2011).

Entretanto, de maneira geral, os principais tensores de impacto da carcinicultura no ecossistema manguezal estão relacionados às mudanças na drenagem, mudanças nas características físico-químicas do substrato e desvio/impedimento do fluxo das marés. Como se pode observar no quadro abaixo:

Figura 48 - Tensores de impacto da carcinicultura no ecossistema manguezal.

TIPO DE IMPACTO	CAUSAS	EFEITOS
Construção de canais	Canalização e desvios de fluxo de água.	Redução no aporte de nutrientes, acúmulo de substâncias tóxicas no sedimento.
Construção de barreiras, taludes e/ou tanques.	Acúmulo de água no sedimento; Impedimento da entrada das marés.	Impedimento de trocas gasosas e hipersalinidade; Evaporação da água do sedimento e aumento da temperatura e da salinidade.
Sedimentação por erosão do talude e descarga de efluente.	Sufocamento das raízes respiratórias.	Impedimento das trocas gasosas.
Contaminação por patógenos, hormônios, carrapaticidas, compostos químicos, resíduos alimentares e fertilizantes lançados pelos efluentes dos tanques.	Aumento no aporte de nutrientes; Acúmulo de matéria orgânica no sedimento; Contaminação de peixes e mariscos por agentes patogênicos; Perda da qualidade das águas estuarinas; Contaminação por substâncias químicas.	Efeito positivo – incremento no crescimento do mangue e efeito negativo – excesso causa a mortandade das espécies vegetais e eutrofização da coluna d'água; Efeitos danosos na fauna e flora bêntica; Mortandade de espécies de importância econômica; Quebra da cadeia trófica; Morte das espécies da fauna e flora dos estuários, manguezais e ecossistemas adjacentes.
Introdução de espécies exóticas.	Competição, destruição de habitats, predação.	Ainda há poucos indícios e estudos que relatam tais alterações.

Fonte: COELHO JR, NOVELLI (2000).

Conforme se depreende do quadro acima, um dos pontos críticos no manejo dos cultivos e também da manutenção da qualidade ambiental é a quantidade de alimento ofertado nos viveiros. O grande aporte de rações, fertilizantes e corretivos de solos que são utilizados nos viveiros para manter os altos níveis de produtividade ocasionam o acúmulo de rações, fezes e metabolitos no fundo dos tanques. Esse material, rico em nutrientes, é expulso dos viveiros juntamente com os efluentes durante as trocas de águas diárias, podendo ocasionar a eutrofização bem como a contaminação dos corpos de água receptores. (FIGUEIREDO, 2005)

Os resultados obtidos com o estudo de Matanó, Lacerda e Marins (2003, p.163) apontam que

De acordo com a concentração média do efluente gerado por uma fazenda da região (determinado experimentalmente), $-0,15$ a $0,20 \times 10^6$ t.m³ de N e $-0,06$ a $0,18 \times 10^6$ t.m³ de P, calcula-se que a carcinicultura contribui com um volume anual que varia entre -33 a 44 t de N e 13 a 39 t de P.

Outro ponto significativo é o assoreamento das áreas de estuário e ou de mangue próximos aos viveiros em decorrência da grande quantidade de material em suspensão carregado por seus efluentes durante as trocas de água. Apesar de existirem as bacias de sedimentação, onde ficariam retidas grandes quantidades destes sedimentos, na maioria dos casos esse procedimento não é feito adequadamente (FEITOSA, 2005).

Figura 49 – Sistema de captação de água em carcinicultura. Cumbe - CE.



Fonte: Foto do autor (2011).

O aumento das áreas da planície fluvio-marinha ocupadas por manguezal também tem relação direta com as formas de uso e ocupação do vale do Jaguaribe nos últimos anos, sobretudo em face das alterações no fluxo hidrossedimentológico do rio ocasionados pelos inúmeros barramentos e a degradação ambiental. Assim, descreve Carvalho Neta (2007, p. 153):

A ausência de transporte de sedimentos, em função da diminuição da competência do rio ao longo das últimas décadas, assim como a distribuição pela ação das ondas e correntes de marés dos sedimentos oriundos da erosão das flechas litorâneas parecem ter propiciado a ampliação da formação de bancos de areia no leito, bem como a progradação das praias das ilhas flúvio-marinhas, de maneira a aumentar a possibilidade de ampliação da colonização desses depósitos pela vegetação de manguezal. [...] Assim sendo, o que parece está ocorrendo na verdade, é o sufocamento do ecossistema fluvial de água doce pelo ecossistema flúvio-marinho.

A carcinicultura utiliza e depende diretamente dos recursos naturais do ecossistema no seu entorno, desse modo, é de fundamental importância que estes sejam conservados e usados de maneira sustentável e racional para que a atividade possa ser lucrativa e duradoura. A manutenção do equilíbrio ambiental deve fazer parte do planejamento produtivo dos empreendimentos de carcinicultura, pois a viabilidade produtiva deste dependerá da sustentabilidade daquele.

6.6 Turismo, ocupação desordenada e falta de saneamento básico

No final do século XX, sobretudo após 1980, os esforços do Estado em desenvolver uma política pública de planejamento do território, focada em reforçar as relações de Fortaleza com as demais cidades litorâneas do Ceará, contribuiu para a valorização das praias como mercadoria turística. Na década de 1990 começam a ser instalados grandes empreendimentos turísticos com a implementação do Programa de desenvolvimento do turismo – PRODETUR.

Em 1995 é criada a Secretaria de turismo do Estado do Ceará – Setur, visando atrair o capital internacional do setor hoteleiro e das grandes companhias de turismo mundial. O Governo do Ceará promove a divulgação das belezas naturais, do clima favorável, concede isenção fiscal, compromete-se a modernizar as rodovias e a capacitar mão de obra local com a finalidade de acelerar o crescimento do turismo e da estrutura necessária para sua exploração (ELIAS; ARAÚJO, 2005).

A partir de então, a Zona Costeira tornou-se alvo de grandes investimentos governamentais e empresariais, sendo o turismo o principal vetor para a ocupação e desenvolvimento destas regiões. Entretanto, inobstante os benefícios trazidos com estes investimentos, são inevitáveis os impactos negativos relacionados à degradação ambiental e cultural ocasionados, capazes de comprometer a própria sustentabilidade do setor, diretamente ligada à qualidade ambiental e sócio-cultural do local (DANTAS, 2003).

A ocupação desordenada da faixa litorânea e das Áreas de Preservação Permanente (APP) às margens do rio Jaguaribe, por hotéis, *resorts*, pousadas, casas de veraneio ou pela instalação de infra-estrutura inadequada pode acelerar os processos de degradação ambiental e social das comunidades locais (Figura 50). Essa interferência antrópica pode alterar a paisagem natural e os fluxos hídricos, também poderá alterar o acesso público ao litoral, às dunas, rios, lagos e provocar alterações significativas na cultura e modo de vida tradicional das comunidades locais.

Figura 50 - Ocupações irregulares na APP da margem esquerda do rio Jaguaribe. Fortim - CE.



Fonte: Foto do autor (2011).

Para viabilizar a execução de grandes projetos e empreendimentos turísticos, é indispensável a construção de uma infra-estrutura de apoio, bem como a construção ou melhoria de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, aterros, sistema de drenagem, coleta de lixo, vias de acesso, aeroportos, etc. A falta de planejamento ou insuficiência na implantação desta infra-estrutura é um dos grandes aceleradores da degradação ambiental, que aliada à utilização inadequada dos recursos naturais e o comportamento dos turistas contribuem sobremaneira na intensificação dos impactos negativos (DANTAS, 2003).

A especulação imobiliária gerada nos novos pólos turísticos acarreta profundas transformações no quadro sócio-ambiental dessas comunidades, vez que os incorporadores imobiliários se apossam da zona litorânea, supervalorizando a região e oferecendo lotes para construção de residências de veraneio, pousadas e hotéis, provocando a expulsão e a descaracterização das comunidades pesqueiras, marisqueiras e extrativistas da região. Por trás das possibilidades econômicas, entretanto, os efeitos são o crescimento da degradação ambiental e o acirramento das disputas por terras nessas áreas, gerando tensão nas comunidades atingidas.

Outra consequência do crescimento desordenado das cidades do litoral é a erosão das falésias, como no caso de Canoa Quebrada, onde a

impermeabilização do solo e a inexistência de sistema de drenagem pluvial, aliada à verticalidade topográfica, intensificam a velocidade de escoamento das águas das chuvas para o mar, provocando a abertura de enormes sulcos (voçorocas) nas falésias (Figura 51).

Figura 51 - Voçoroca em Falésia - Canoa Quebrada.



Fonte: Foto do autor (2011).

O tráfego de buggies e turistas nas dunas (Figura 52), falésias, lagoas e em áreas de Unidades de Conservação também podem ocasionar a destruição e degradação acelerada da vegetação além da poluição do manancial hídrico, gerando impactos negativos do ponto de vista fisiográfico. “Tal fato parece ampliar o processo de migração das dunas móveis sobre as dunas fixas e a vegetação de manguezal” (CARVALHO NETA, 2007, p.99).

Figura 52- Turistas sobre a Falésia em Canoa Quebrada.



Fonte: Foto do autor (2011).

As instalações turísticas, suas estruturas de apoio ou o excesso de freqüentadores podem acarretar a descaracterização da paisagem natural, tanto do ponto de vista arquitetônico como ambiental. As construções devem estar em harmonia com as características naturais da paisagem, seja pela altura, dimensões, formas, materiais ou cores utilizadas. A mesma preocupação deve recair sobre os ecossistemas do entorno, para não ocasionar a destruição de ambientes frágeis (manguezais, restingas, falésias, etc.) ou a eliminação/alteração da fauna e flora de áreas de Unidades de Conservação (DANTAS, 2003).

As construções irregulares e a ocupação em Área de Preservação Permanente (APP), nas margens do rio, sobre dunas, sobre ou no sopé das falésias, constituem outro significativo impacto ambiental em toda a extensão da bacia hidrográfica estudada. No interior, muitos moradores utilizam as margens do rio para manter seu próprio curral ou pocilga (Figura 53), criando animais durante grande parte do ano e deixando seus dejetos e restos de ração serem carreados pelo rio. O mesmo se observa nas regiões que circundam o açude Castanhão, onde muitos pescadores, à revelia da lei, se “apossaram” de ilhas ou praias interiores para sua moradia³.

³ Informação fornecida por Fernando Pimentel de Andrade, servidor do DNOCS em Nova Jaguaribara–CE, em 15 de jun. 2011.

Figura 53 - Pocilga às margens do açude Castanhão. CE



Fonte: Foto do autor (2011).

Nas proximidades dos distritos de Fortim, Barra e Maceió as infrações se dão por conta dos inúmeros bares, pousadas, loteamentos e das monumentais residências de veraneio construídas às margens do rio e na praia (Figura 54), muitas com heliporto, marina para barcos e grande infra-estrutura de lazer. Segundo informações da Procuradoria Geral da República (PGR) em Limoeiro do Norte, somente no Município de Fortim, tramitam atualmente 82 ações contra construções irregulares tendo sido periciadas até o momento 61 dessas ações⁴.

⁴ Informação fornecida por Luiz Carlos Oliveira Júnior, Procurador da República em Limoeiro do Norte–CE, em 16 de jun. 2011.

Figura 54 - Ocupação irregular. Pontal Maceió - CE



Fonte: Foto do autor (2011).

Em Canoa Quebrada a construção irregular das barracas de praia no sopé das falésias (Figura 55), na zona de intermarés, traz muitos problemas, pois além de não harmonizar com a paisagem natural e a arquitetura local, atrapalham o acesso ou trânsito das pessoas quando a maré está cheia e não possuem nenhuma infra-estrutura de saneamento, poluindo e degradando o meio ambiente.

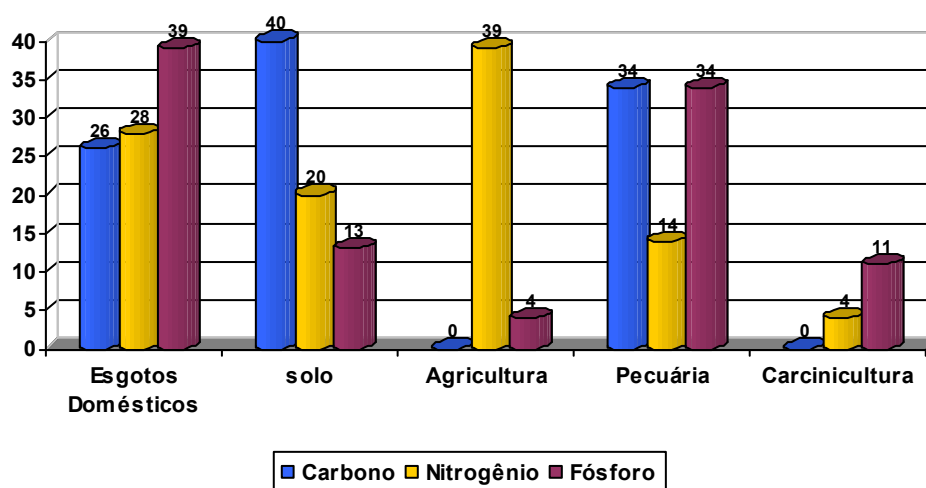
Figura 55 - Ocupação irregular. Canoa Quebrada - CE.



Fonte: Foto do autor (2011).

A falta de saneamento básico e de fiscalização sanitária é outro grave problema que atinge não apenas as cidades turísticas do litoral, mas praticamente todas as cidades às margens do rio Jaguaribe e representam a principal causa de contaminação do lençol freático de muitas dessas cidades. De acordo com os resultados obtidos por Matanó, Lacerda e Marins (2003, p.163): “[...] os esgotos domésticos, a lixiviação e erosão dos solos, os fertilizantes utilizados na agricultura, e a pecuária [...]” são as atividade antrópicas que mais emitem carbono, fósforo e nitrogênio para as águas estuarinas⁵ do baixo Jaguaribe (Figura 56).

Figura 56 - Principais fontes responsáveis pelas emissões de Carbono, Nitrogênio e Fósforo no Estuário do rio Jaguaribe.



Fonte: Adaptado de MATANÓ, LACERDA, MARINS (2003)

Devido à falta de fiscalização e conscientização da população grande parte das residências joga o esgoto doméstico em fossas artesanais não reforçadas, gerando a contaminação dos aquíferos, ou então fazem ligações clandestinas que despejam o esgoto diretamente no mar, no rio ou nos manguezais, nas cidades mais interioranas, muitos ainda criam animais às margens do rio. Além dos danos ambientais gerados por essa prática, também pode gerar inúmeros problemas para a saúde das populações (SANTOS, 2008).

⁵ Se estende desde a barragem de Itaiçaba até a linha de costa.

6.7 Parques Eólicos e exploração de petróleo: problemas ou soluções?

O projeto básico de um Parque Eólico, como o empreendimento existente no litoral de Aracati, propõe a produção de energia elétrica, por meio da exploração de uma fonte alternativa e renovável, utilizando uma tecnologia atual, automatizada, capaz de trazer desenvolvimento econômico, social e tecnológico para o Município e para o Estado. Sobretudo, ao considerarmos as limitações agrícolas dos solos onde serão instalados os aerogeradores e a inexistência de atividades econômicas relevantes no local.

Os impactos ambientais podem ocorrer desde o início da implantação dos equipamentos, caso não sejam tomados os devidos cuidados. A construção das vias de acesso (estradas de revestimento primário com piçarras) (Figura 57), necessárias para a manutenção dos equipamentos, são construídas sobre os sedimentos arenosos (dunas) e isso resultará em modificações na paisagem, podendo ainda, causar alterações em seus componentes ambientais de preservação permanente, ecológicos e arqueológicos. Para Meireles (2008 apud BRASIL, 2009b. p.6):

Com a remoção de grandes volumes de areia (com o desmatamento de dunas fixas), atividades de terraplenagem, artificialização da morfologia (alterada naturalmente pela contínua ação dos ventos), alteração generalizada na topografia (artificialização do relevo dunar) e a implantação de uma rede de vias de acesso (interligando um total de 67 aerogeradores), serão gerados impactos ambientais negativos de elevada magnitude.

Ainda na fase de implantação, poderão ocorrer incômodos à fauna e à população do entorno em decorrência do intenso lançamento de poeiras, gases e a produção de ruídos pelo funcionamento e movimento de veículos pesados e demais equipamentos, além do manejo dos materiais e terra no terreno.

Figura 57 - Usina Eólica Cumbe – Aracati



Fonte: Foto do autor (2011).

Para a construção das fundações (estruturas de concreto), montagem das torres e instalação dos aerogeradores são previsíveis alterações paisagísticas, geotécnicas e morfológicas na área de influência direta, aumento da circulação de veículos, movimentação de materiais, terra e areia, bem como a produção de ruídos e emissão de gases e poeiras.

Para a instalação da fiação subterrânea (cabecamento lógico e elétrico) deverão ser escavadas canaletas, por onde passarão os eletrodutos. Nessa fase são previstas instabilidades de curta duração, em razão da formação arenosa e instável da superfície, capaz de se movimentar em razão do vento. Eventuais alterações geotécnicas poderão ocorrer em decorrência do traçado das canaletas, em vista a proteger a estrutura implantada da ação erosiva do vento sobre as dunas (MAIA, 2008).

A escavação dessas trincheiras influenciará a dinâmica do sistema dunar, segundo Meireles (2008 apud BRASIL, 2009b. p.6):

Os danos ambientais também são relacionados com abertura de trincheiras para instalação de uma rede subterrânea de cabos elétricos, a qual deverá ser mantida soterrada na fase de operação e com a necessidade de serem protegidas da erosão eólica, também

serão vinculadas a obras de engenharia que alteram a dinâmica do sistema dunar.

Na fase de operação e manutenção são previsíveis impactos relacionados à alteração do transporte de sedimentos eólicos em decorrência do aumento da circulação de veículos pelas estradas construídas para o controle e manutenção dos aerogeradores, podendo ocasionar o aterramento de lagoas interdunares e a alterações na dinâmica hidrostática e disponibilidade de água doce do aquífero dunar. Há previsão do aumento da turbulência e dos ruídos na área de influência direta dos aerogeradores, devido ao movimento de rotação das pás.

Figura 58- Vista aérea Usina Eólica e carcinicultura – Cumbe



Fonte: BONS VENTOS GERADORA DE ENERGIA S/A (2011)

Para Meireles (2008 apud BRASIL, 2009b. p.7), os impactos ambientais negativos são potencializados na fase de operação.

Através de estudos realizados em campos de dunas impactados pela implantação de usinas eólicas, constatou-se impactos negativos de elevada magnitude. Verificou-se também que foram potencializados na fase de operação. À continuação uma síntese dos impactos:

- Desmatamento das dunas fixas;
- Soterramento de dunas fixas pelas atividades de terraplenagem;
- Soterramento de lagoas interdunares;
- Cortes e aterros nas dunas fixas e móveis;
- Áreas a serem terraplenadas para a construção das vias de acesso;

Introdução de material sedimentar para impermeabilização e compactação do solo
Instalação dos aerogeradores;
Destruição de sítios arqueológicos.

Por fim, com relação aos impactos na fauna e na flora, podem ocorrer, devido às mudanças no padrão de transporte, organização estrutural e destinação das areias dunares, condições favoráveis para formação de uma cobertura vegetal, ainda que em determinados locais e pouco adensada. Quanto à fauna terrestre, não são previstas interferências significativas, entretanto, estas poderão ocorrer com a ornitofauna, vez que a turbulência provocada pela rotação das pás dos aerogeradores é capaz de acarretar perturbações na trajetória de vôo das aves.

A exploração de petróleo realizada pela Petrobrás na fazenda Belém gera benefícios econômicos para os Municípios de Icapuí e Aracati, como resultado da geração de renda e emprego, produção de combustível e pagamento de royalties (para os Municípios e o proprietário da terra onde as bacias estão localizadas). Entretanto, essa atividade pode ocasionar impactos ambientais na região em que está inserida, relacionados à grande diversidade de resíduos sólidos e semi-sólidos gerados nos processos e operações da exploração e produção de petróleo, aliados à presença de substâncias potencialmente tóxicas. Assim, é necessário o criterioso gerenciamento desses resíduos para se buscar soluções economicamente e ecologicamente apropriadas (CAVACO, 2004; ARAUJO; SOUSA; PINHEIRO, 2007).

Por muitos anos, a maior preocupação com resíduos oleosos gerados pela indústria petrolífera concentrou-se, exclusivamente, na redução do conteúdo de óleo, a fim de se recuperar a parcela do óleo com valor comercial. Como resultado desses processos, restavam os resíduos sólidos ou semi-sólido, conhecidos como “borra oleosa” e “solo contaminado com petróleo”, que, por não possuírem valor comercial, seriam depositados em lagoas ou diques, o que futuramente causariam infiltrações no solo e contaminação ao meio ambiente.

Somente no final do século passado, a partir da década de 90, graças ao aumento da preocupação mundial com os recursos naturais e a evidente necessidade de adaptação à globalização econômica, as empresas começaram a dar a devida atenção às questões ambientais e a sustentabilidade de suas

operações. Atualmente o foco é a maximização da eficiência na produção visando a racionalização dos recursos naturais e a redução do desperdício.

Argumenta Serpa (1999 apud SOUSA; ABREU, 2005) sobre as operações de extração e processamento de petróleo:

[...] oferecem uma série de riscos ao meio ambiente e à segurança humana. Os acidentes ambientais decorrem de falhas humanas causadas pela manipulação direta de equipamentos ou em virtude de um gerenciamento operacional inadequado, envolvendo a manutenção e a segurança das instalações. Lidar com estes incidentes da cadeia produtiva do petróleo tem se tornado mais complicado e de alto custo.

Sem dúvida, os efluentes hídricos decorrentes da produção de petróleo, representam o mais relevante problema desta atividade, sobretudo em um Estado que sofre com a escassez deste recurso natural. Em breve síntese, o processo de produção de Petróleo se divide em: Exploração, Perfuração, Avaliação e Desenvolvimento/Produção.

- **Exploração** é o termo usado na indústria petrolífera para designar a fase anterior ao descobrimento de uma jazida, essa etapa se passa nos escritórios, visando identificar as mais promissoras bacias sedimentares e interpretar as seções sísmicas obtidas nos estudos dos: mapas geológicos, levantamentos aerofotogramétricos e, quando necessários, são realizados levantamentos geológicos de campo.
- **Perfuração** é o próximo passo a ser seguido, a fim de confirmar se a estrutura estudada é realmente favorável para a produção de petróleo. A perfuração destes poços exploratórios irá confirmar a presença ou não do petróleo, bem como fornecerá dados do reservatório, como espessura e pressão. As operações de perfuração costumam funcionar ininterruptamente e seu tempo de duração dependerá da profundidade da formação de hidrocarbonetos e das condições geológicas do local.

- **Avaliação** somente se inicia com o resultado positivo do poço exploratório, sendo perfurados novos poços para avaliar a extensão do campo, o tamanho e a natureza do reservatório e há necessidade da perfuração de novos poços de avaliação. Para essas perfurações são empregadas as mesmas técnicas de perfuração dos poços exploratórios, entretanto, são perfurados a partir da mesma locação por meio de perfuração direcional, para desviar o ângulo da perfuração para um site adjacente a fim de minimizar os impactos ocasionados com a movimentação da sonda.
- **Desenvolvimento e produção** é o nome dado aos poços que serão utilizados para explorar o reservatório, uma vez determinado o tamanho e a geologia deste decide-se a quantidade de poços necessária sua exploração. A partir de então são construídos no entorno os serviços de apoio, acomodações, suprimento de água, etc. e as tubulações de perfuração (pesadas) são substituídas por outras mais leves e as válvulas de controle são instaladas. Apesar da maioria dos poços, no início de sua exploração, serem surgentes (fluido chega à superfície sem necessidade de bombeamento), com o passar do tempo essa pressão tende a diminuir, sendo necessária a utilização de métodos artificiais de bombeamento, tais como injeção de gás, água e bombeio mecânico (cavalo-de-pau) (Figura 59). Ao atingir a superfície, esse fluido, composto por óleo, gás e água é conduzido até o local em que será separado e toda a água produzida receberá a destinação adequada (CAVACO, 2004).

Figura 59 - Bombeamento mecânico de poço em Icapuí (cavalo-de-pau).



Fonte: Foto do autor (2011).

A grande preocupação ambiental na atividade petrolífera é a água de produção, vez que representa basicamente 99% dos resíduos da produção de óleo e gás. De acordo com Cavaco (2004, p.34):

Com o envelhecimento dos campos produtores, os poços começam a produzir cada vez mais, maiores quantidades de água, tornando o gerenciamento desta água um assunto de importância capital. A água produzida é tratada e posteriormente descartada no mar, nos campos de produção marítima ou reinjetada nos poços de produção terrestres.

A água produzida está diretamente relacionada com a formação do petróleo, pois os hidrocarbonetos são formados a partir de uma mistura complexa de compostos de carbono e hidrogênio, que podem estar no estado sólido, líquido ou gasoso, de acordo com sua composição, pressão e temperatura. Este composto orgânico teve origem em tempos remotos, no fundo de antigos oceanos, pela decomposição bacteriana de plantas e micro animais mortos em conjunto com a ação da pressão e da temperatura originaram as rochas (geradoras) que irão produzir o petróleo.

Devido à compressão sofrida pelas rochas geradoras no ambiente em que estavam submetidas ocorre a migração do gás e do petróleo para rochas porosas e permeáveis adjacentes (migração primária), em seguida ocorre a

segregação através da água (segunda migração), esse movimento só será interrompido com o surgimento de uma camada composta por rochas selantes. Neste novo ambiente

[...] o petróleo segregado se mantém em contato com a linha d'água do aquífero, de onde recebe pressão e o gás pode estar dissolvido no petróleo ou se apresentar como uma camada independente entre a o óleo e a rocha selante. Essa água do aquífero é a que será produzida por ocasião da produção de óleo. (CAVACO, 2004, p.35)

Assim sendo, ao se explorar um poço de petróleo faz-se o escoamento para a superfície dos fluidos que penetraram no poço para, posteriormente, serem separados e o óleo e o gás enviados para as refinarias. A maioria dos poços produz água, no início em menores quantidades, aumentando com o tempo de exploração até atingir o limite econômico da produção. Essa água, após ser devidamente tratada, pode ser injetada no limite do aquífero da jazida, mantendo assim, a pressão do reservatório e possibilitando uma maior recuperação de óleo.

A água de produção, seu adequado tratamento e descarte, representam um dos maiores desafios para a exploração de petróleo e a preservação do meio ambiente. Ao ser retirada do poço, a água de produção contém quantidades variadas de sais e gases dissolvidos (CO , CO_2 , H_2S), sólidos em suspensão, componentes com algum nível de radiação, componentes com metais pesados, altas concentrações de cloretos, gotículas de óleo suspensas ou emulsificadas na água, características que a tornam imprópria para consumo humano e animal.

Dessa forma, o correto processamento e despejo da água de produção, bem como da diversidade de resíduos sólidos e semi-sólidos, tóxicos ou não gerados nos processos da exploração e produção de petróleo, devem respeitar o mais eficiente e criterioso método, a fim de prevenir a contaminação dos aquíferos, responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água potável e do meio ambiente como um todo.

7 A PROPOSTA DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL E SUAS IMPLICAÇÕES NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO BAIXO E MÉDIO JAGUARIBE.

Algumas considerações com relação aos possíveis impactos ocasionados na região jaguaribana caso seja aprovado o Novo Código Florestal (Projeto de Lei da Câmara nº 30 de 2011, nº.1.876 de 1999 na Casa de Origem) com as alterações feitas pelo Senado Federal em 07 de dezembro de 2011.

A proposta cria a figura da área rural consolidada⁶, ou seja, área de imóvel rural ocupada com edificações, benfeitorias e atividades agrossilvipastoris em quaisquer espaços, inclusive áreas protegidas, cuja ocupação antrópica tenha ocorrido antes de 22 de julho de 2008.

No caso da região jaguaribana, o início de sua ocupação se deu a partir da segunda metade do século XVII, com a chegada dos primeiros rebanhos, a construção dos primeiros currais e povoados às margens do rio Jaguaribe, assim sendo, pode-se considerar que grande parte da área ocupada atualmente seja rural ou urbana, se classificaria como área rural consolidada, vez que a ação antrópica se deu antes de 22 de julho de 2008.

As Áreas de Preservação Permanente (APP's) continuam, como regra, espaços onde deve ser mantida a vegetação nativa, admitindo-se sua supressão em casos excepcionais, denominadas situações de: utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto social, conforme se depreende do Art. 3º, VIII, IX e X respectivamente.

O texto aprovado pelo Senado manteve as faixas de proteção dos rios em 30 metros, para rios com até 10 metros de largura; de 50 metros, para rios entre 10 e 50 metros de largura; de 100 metros, para rios entre 50 e 200 metros de largura; de 200 metros, para rios entre 200 a 600 metros de largura; e 500 metros, para rios com largura superior a 600 metros, consoante o Artigo 4º.

⁶ Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por: (...) IV – área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica pré-existente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pouso;

Na bacia hidrográfica do Médio e Baixo Jaguaribe existem locais onde a largura do rio não passa de 30 metros, sobretudo após a sua perenização com a construção do Açude Castanhão, enquanto que a partir da cidade de Itaiçaba, com o início da região estuarina, são encontradas distâncias maiores entre uma margem e outra, alcançando mais de 200m de largura. Desse modo, a APP de grande parte região estudada variaria de 50 a 100 metros, podendo chegar a 200 metros nas proximidades da sua foz.

São também consideradas APPs as encostas com declividade superior a 45 graus; as faixas de restingas fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; as bordas dos tabuleiros ou chapadas; o topo de morro com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25 graus; regiões com altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a sua vegetação; veredas, com largura mínima de 50 metros; e os manguezais, em toda a sua extensão.

O texto não considera APPs as várzeas fora dos limites de mata ciliar (Artigo 4º, §3º), autorizando o cultivo nestas áreas.

Os parágrafos 5º e 6º do Artigo 4º admitem, para pequena propriedade ou posse rural familiar ⁷, o plantio temporário em terra exposta na vazante dos rios, desde que não implique novos desmatamentos. Permite ainda, a prática da aquicultura e a infraestrutura a ela associada em área de mata ciliar para propriedades com até 15 módulos fiscais, o que significa de 675 a 825 hectares na região do baixo Jaguaribe, onde os módulos fiscais variam de 45 hectares em Aracati, Fortim e Icapuí e 55 hectares nos demais municípios da área em estudo.

O Artigo 11 permite o manejo florestal sustentável⁸ de Culturas e criações nas encostas com declividade entre 25 e 45 graus. Já no topo de morros, montes,

⁷ V – pequena propriedade ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do agricultor familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos e projetos de reforma agrária, e que atenda ao disposto no art. 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006;

⁸ VII – manejo sustentável: administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços;

montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25 graus, nas encostas com declividade superior a 45 graus, nas bordas de tabuleiros ou chapadas (até a ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais) e no topo de montanhas com altitude acima de 1.800m, ficam autorizadas apenas culturas de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo e a infraestrutura física associada ao desenvolvimento agrossilvipastoril, vedados novos desmatamentos (Artigo 64). O gado será permitido apenas em áreas de campo natural. Para a pequena propriedade, é admitida atividade agrossilvipastoril nas bordas de tabuleiros (Artigo 64, §3º).

A aplicação dos artigos acima na área em estudo não representará significativos impactos econômicos, vez que permite o manejo florestal sustentável de culturas e criações nas declividades entre 25 e 45 graus, o que já ocorre atualmente na região do médio Jaguaribe onde predomina esse tipo de atividade bem como o cultivo de algumas espécies e a infraestrutura agrossilvipastoril na borda de tabuleiros ou chapadas. No caso da Chapada do Apodi o perímetro irrigado não se localiza nas bordas da chapada, assim não será penalizado caso seja aprovada a Lei.

No Artigo 12 há previsão do uso ecologicamente sustentável⁹ dos salgados e apicuns para atividade e empreendimentos de carcinicultura e salinas (Figura 60), desde que respeitados os requisitos estabelecidos na lei, bem como a regularização dos empreendimentos cuja ocupação e implantação tenha se dado antes de 22 de julho de 2008, exigindo, entretanto, o comprometimento com a proteção dos manguezais arbustivos adjacentes (Artigo 12, §6º e Artigo 65).

O Artigo 62 autoriza a utilização das APP's exclusivamente para dar continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008.

⁹ Art. 1º (...) IV – consagrar o compromisso do País com o modelo de desenvolvimento ecologicamente sustentável, que concilie o uso produtivo da terra e a contribuição de serviços coletivos das florestas e demais formas de vegetação nativa privadas;

Entretanto, foram definidos critérios a serem aplicados para as atividades rurais consolidadas em tais espaços, com vistas a harmonizar a proteção do meio ambiente com a existência de atividades agrícolas, ecoturismo e turismo rural.

O § 4º do Artigo 62 estabelece que os imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em APP's, ao longo de cursos d'água naturais com largura de até 10 metros, poderão manter essas atividades, independentemente do tamanho da propriedade, devendo, entretanto, recompor as faixas marginais em 15 metros, contados da borda da calha do leito regular do curso d'água.

O § 7º do Artigo 62 estabelece que os imóveis rurais com área superior a quatro módulos fiscais e que possuam áreas consolidadas em APP's ao longo de cursos d'água naturais, com largura superior a 10 metros, poderão manter suas atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e/ou de turismo rural, desde que recomponham as faixas marginais, devendo observar os critérios técnicos de conservação de solo e água definidos pelos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente ou órgãos colegiados estaduais equivalentes. Caberá a essas instituições estabelecer suas extensões, respeitado o limite correspondente à metade da largura do curso d'água, observado o mínimo de 30 metros e o máximo de 100 metros.

O que se depreende da leitura dos Artigos acima é a possibilidade da manutenção da maioria das atividades econômicas existentes atualmente na região jaguaribana, vez que se trata de atividades agrossilvipastoris em área rural consolidada, cabendo aos proprietários recompor as faixas marginais que foram desmatadas respeitando o limite correspondente à metade da largura do rio, variando de 30 a 100 metros.

O mesmo irá acontecer com os empreendimentos de carcinicultura (Figura 60 e 61), ainda que ocupem apicuns e salgados, vez que também se enquadram como área rural consolidada, pois a maioria foi construída em antigas salinas, pré-existentes a 22 de julho de 2008. Estes deverão se comprometer, entretanto, com a proteção dos manguezais arbustivos adjacentes, com a manutenção da qualidade da água e do solo entre outros requisitos. Não integram

as APP's as várzeas fora dos limites de mata ciliar, que também poderão ser utilizados para a exploração econômica.

Os mapas abaixo (Figuras 60 e 61) foram elaborados a partir de imagens de satélite obtidas com o software Google Earth em consonância com os dispositivos previstos no projeto do Novo Código Florestal que delimita as APP's, e procura ilustrar a baixa influência da aplicação da nova Lei em uma das regiões que concentra manguezais, apicuns e salgados juntamente com grandes empreendimentos de carcinicultura, como no distrito de Cabreiro em Aracati e Barra em Fortim.

Figura 60 – Trecho do baixo Jaguaribe com carciniculturas, manguezais, apicuns e salgados

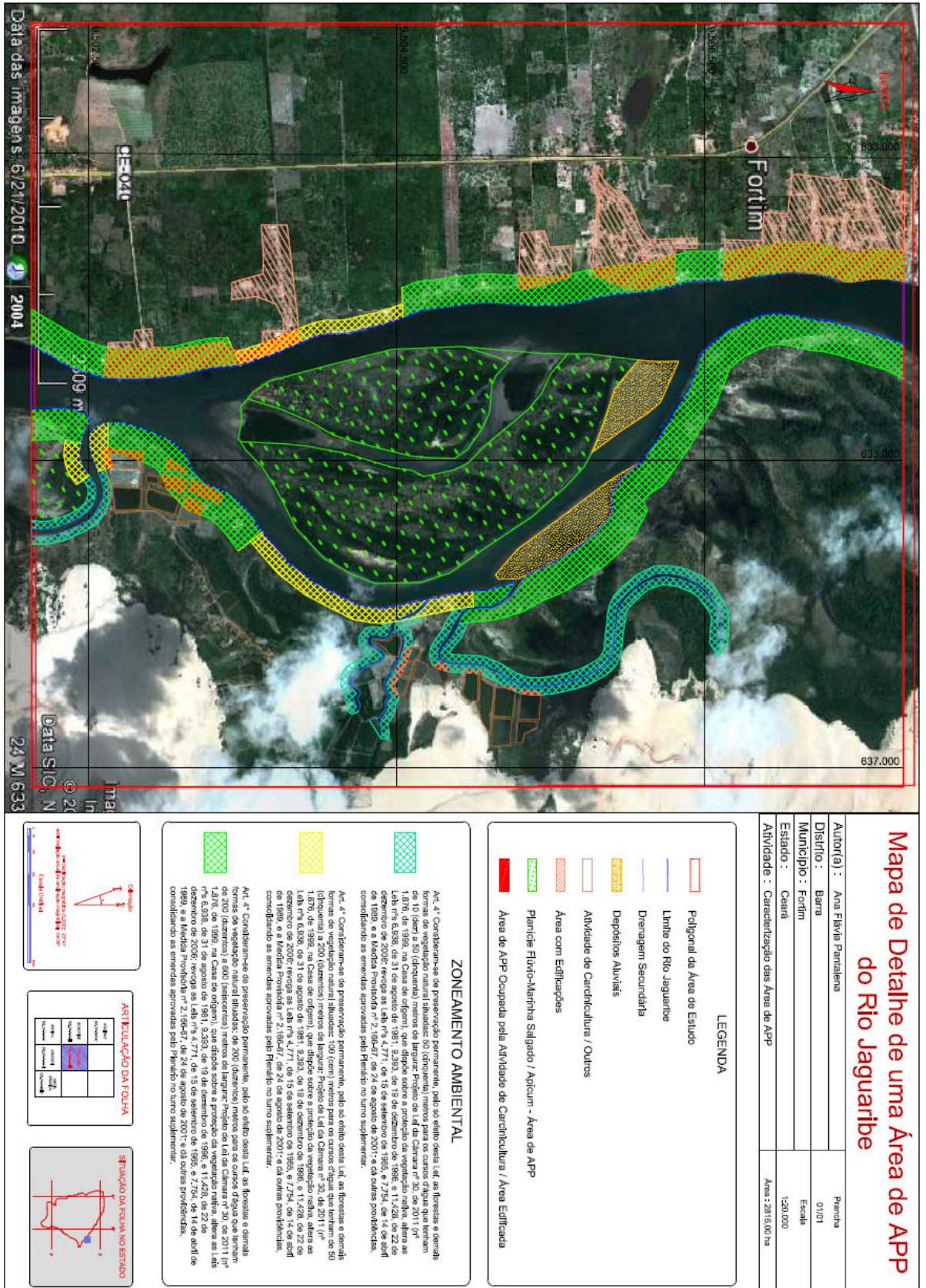
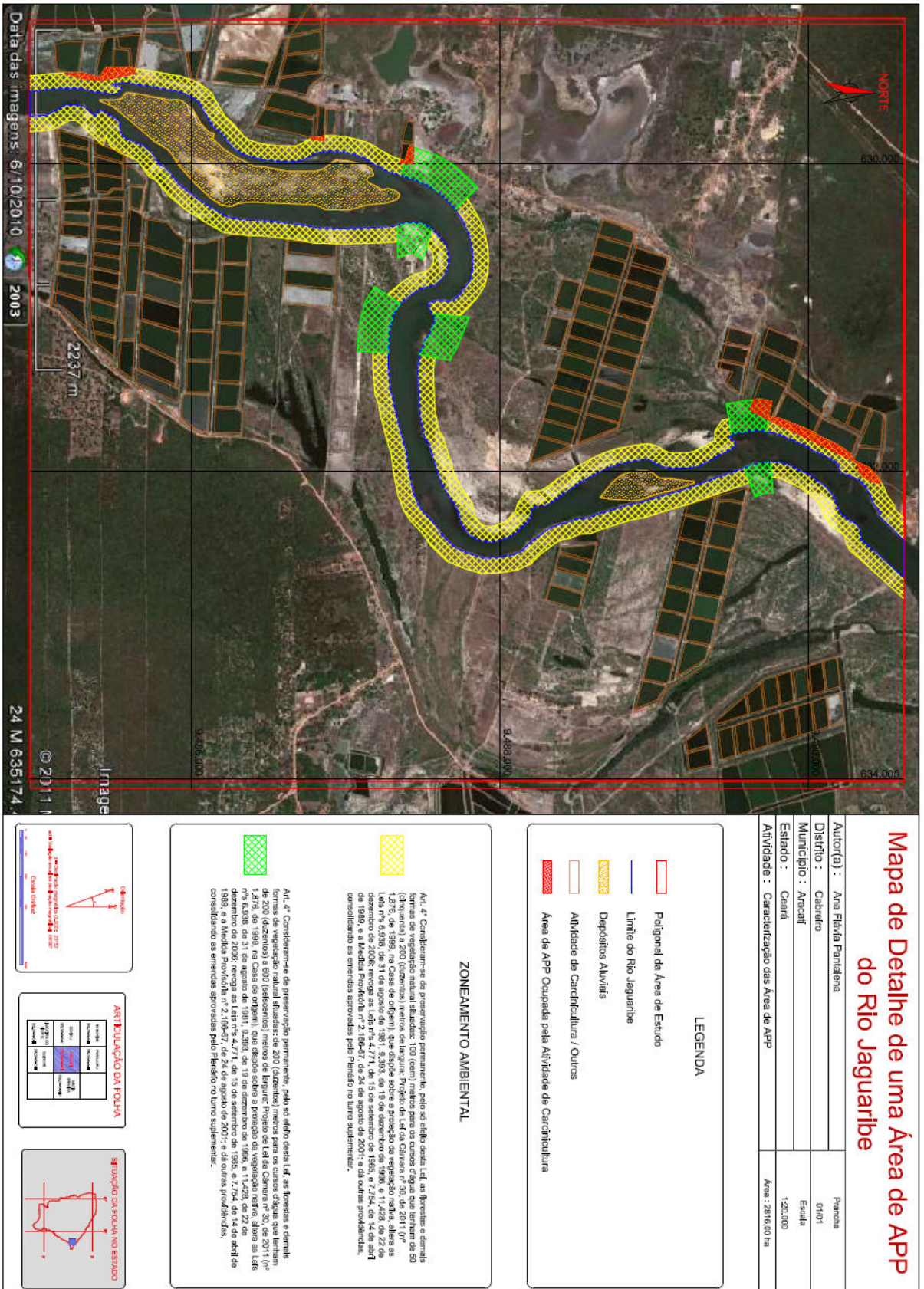


Figura 61 – Trecho do Baixo Jaguaribe, APP's e fazendas de Carcinicultura.



Algumas questões podem vir a causar transtornos na implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) ¹⁰, no âmbito do Sistema Nacional de informação sobre Meio Ambiente (Sinima) previsto no Artigo 30. Uma das fragilidades deste instrumento de controle está em exigir do proprietário ou possuidor, para identificar seu imóvel, a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos “um ponto de amarração do perímetro do imóvel” (grifo desta autora), método ultrapassado e que poderia ter sido substituído por coordenadas de satélite, com a utilização de GPS, dando muito mais precisão às informações.

Outros pontos que poderiam dificultar a implementação e utilização do CAR seriam: a atual situação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que ainda não é uma ferramenta efetiva e acessível de cadastro e controle do desmatamento, terá um desafio muito acima de sua capacidade atual e mesmo futura no curto/médio prazo ao receber todas as informações do CAR; e os altos custos para a realização dos estudos de georreferenciamento para a identificação das propriedades rurais, o que tornaria inviável para grande parte dos proprietários e posseiros sua realização para o enquadramento na lei.

¹⁰ Art. 30. É criado o Cadastro Ambiental Rural (CAR), no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima), registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

8 DISCUSSÃO

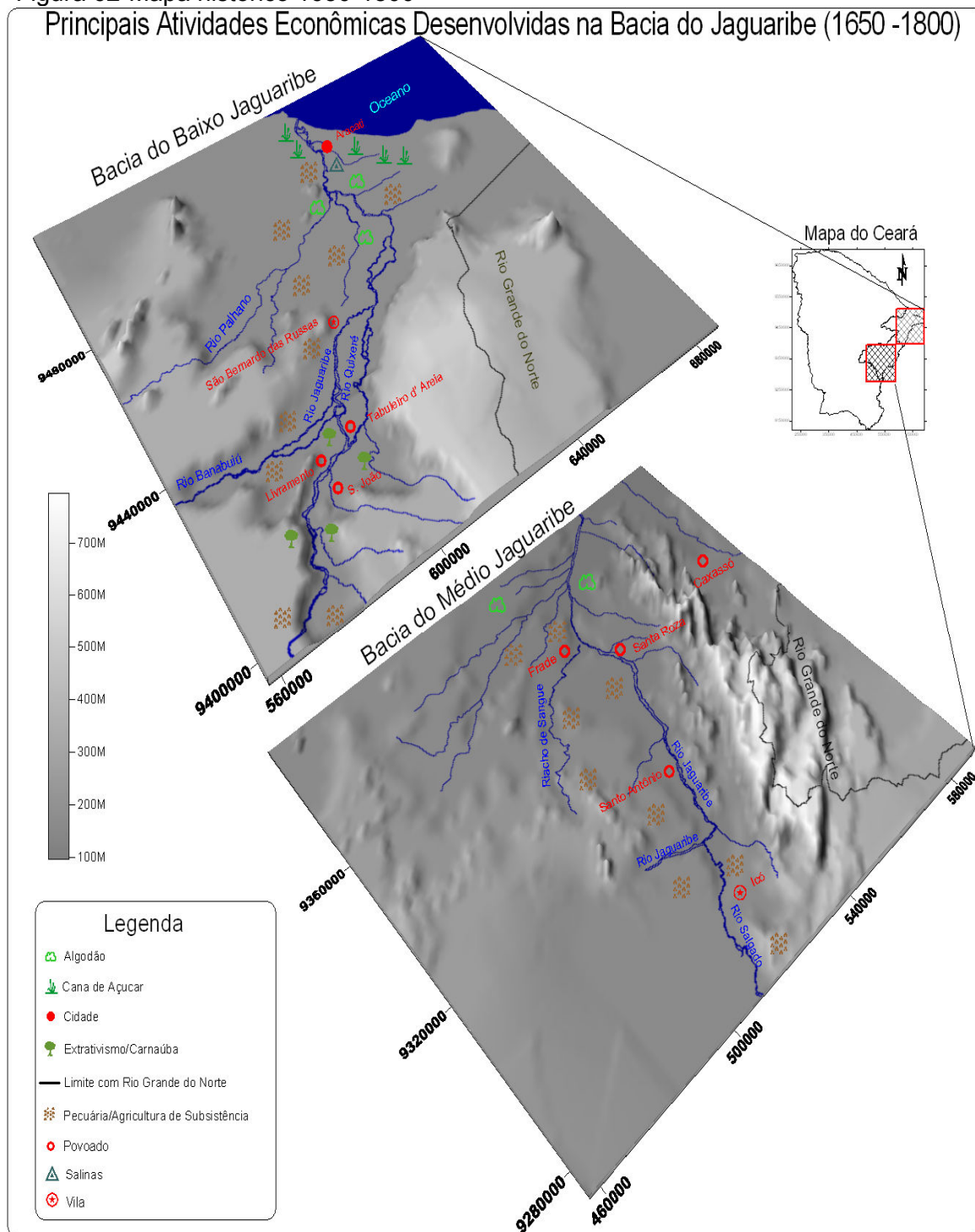
O modo com se deu a ocupação e a exploração econômica das margens do rio Jaguaribe no decorrer da história está diretamente relacionada à problemas ambientais existentes na atualidade, tornando cada vez importante e indispensável uma análise global e multidisciplinar dos diversos usos dos solos e recursos naturais, a fim de avaliar possíveis impactos ambientais residuais e/ou cumulativos que poderão inviabilizar seu uso sustentável para as futuras gerações.

Desde o início da colonização, antes mesmo dos portugueses se estabelecerem no Ceará, a negligência do regime das Capitânicas facilitou a abertura de nossa costa a outros povos exploradores. Vários “piratas” holandeses, ingleses e franceses chegavam ao litoral para transacionar com os índios, iniciando o processo de desmatamento de árvores nativas, exploração de âmbar, caça de pássaros e animais exóticos e o extermínio da população indígena.

O mapa abaixo (Figura 60) foi elaborado a partir de um original criado no início do século XIX por Paulete (1818) juntamente com dados obtidos nas obras de Girão, V.C. (1984), Girão, R (1986) e Ferreira Neto (2003) e procura caracterizar as atividades econômicas desenvolvidas na região jaguaribana no início de sua colonização.

Figura 62-Mapa histórico 1650-1800

Principais Atividades Econômicas Desenvolvidas na Bacia do Jaguaribe (1650 -1800)



Ainda sem a presença portuguesa na região jaguaribana, os holandeses ali se estabeleceram e aproveitaram os terrenos salíferos marginais do rio Jaguaribe para iniciar a construção das primeiras salinas. Para isso, foram desmatados manguezais, desviado o curso do rio e construído aterros para o represamento da água para o fabrico do sal.

A indústria pastoril foi, sem dúvida, a grande precursora da colonização e do desenvolvimento econômico na região jaguaribana. O final do século XVII a região já receberia os primeiros gados trazidos pelos sesmeiros, entregues aos cuidados de seus vaqueiros, bem como os pertencentes aos “homens do Rio Grande”, provenientes da “corrente pernambucana”. Aos poucos surgiam rudimentares instalações, currais e povoamentos em toda a extensão do rio Jaguaribe.

Os números acerca da quantidade de gado criada na região jaguaribana nos primeiros anos da colonização não são muito precisos. Compulsando os relatos de Brígido (1810, p.180), Almeida (1887, p.85), Valdenice Girão (1984, p.111) e Raimundo Girão (2000, p.153-154) têm-se a informação de que antes da seca de 1792 eram charqueados no Aracati 20 a 25 mil bois anualmente, sendo abatidas mais de 50 mil reses todos os anos. Alguns fazendeiros chegavam a possuir 8.000 cabeças de gado, outros 3.945 outros 2.260. Após a grande seca de 1792 houve queda drástica no rebanho e conseqüentemente o declínio do comércio da carne seca cearense.

A lavoura tinha caráter secundário na fazenda, sendo utilizada apenas para satisfazer as necessidades de seus moradores. A agricultura predominante era de feijão, milho, abóboras, mandioca e nas vazantes do rio: melancias, melões e feijão ligeiro.

A derrubada da vegetação e as queimadas eram a prática mais difundida entre os fazendeiros para dar lugar às lavouras e aos currais. O gado era criado solto, se alimentando do pasto nativo, migrando dos locais mais distantes em busca de água nos tempos de seca. Os desvios do curso do rio Jaguaribe e seu assoreamento já eram relatados desde 1785 (Para a história do Aracaty – Revista do Instituto Ceará - 1898), como também pelo engenheiro Silva Paulet em 1898: (p.6)

Traz um curso de mais de 90 léguas: corria em outro tempo, ainda que pobre, até a Villa do Aracati: depois da seca de 1790 que durou até 1792, chamada vulgarmente a seca grande, entrou a chegar até 40 léguas no verão, hoje não passa de 15 e vai diminuindo em

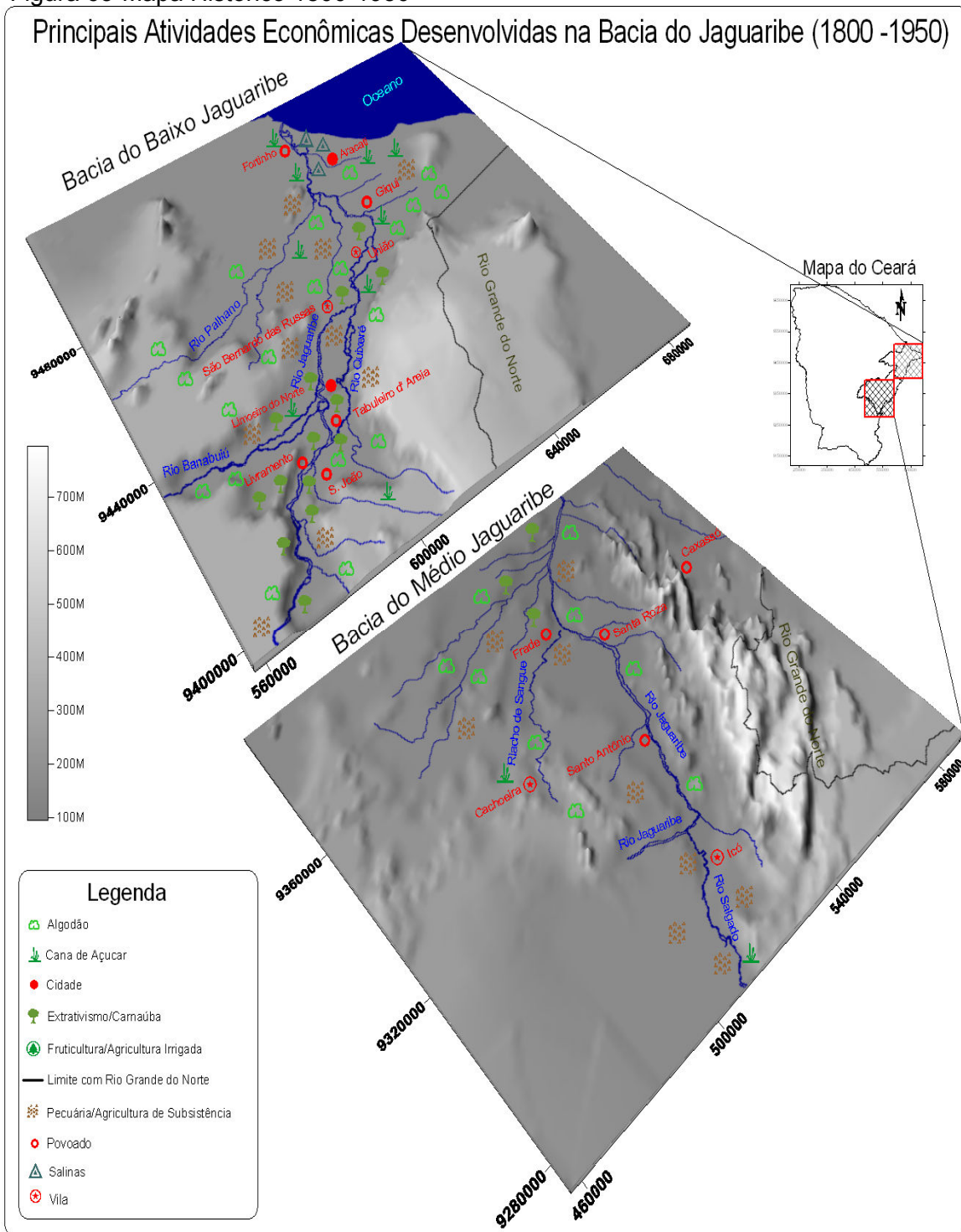
proporção que suas águas têm sido divertidas no Crato por aumento de cultura [...].

A decadência da pecuária nos sertões cearenses teve início a partir da segunda metade do século XIX, atribuindo-se o fato a ocorrência de grandes secas. Entretanto, o sobrepastoreio e a consequente degradação das pastagens nativas também devem ser apontadas como uma das causas relevantes para seu declínio.

O mapa a seguir (Figura 61) procura ilustrar as novas atividades econômicas que se expandiram pelo vale do rio Jaguaribe até a metade do século XX e foi elaborado a partir dos originais criados por Paulete (1818) e Sobreira (1888) em conjunto com dados bibliográficos encontrados nas obras de Girão, V.C. (1984), Girão, R (1986 e 2000) e Ferreira Neto (2003).

Figura 63-Mapa Histórico 1800-1950

Principais Atividades Econômicas Desenvolvidas na Bacia do Jaguaribe (1800 -1950)



Com o decorrer dos anos as práticas da agricultura nômade, o sobrepastoreio, as queimadas e o desmatamento continuaram a intensificar o quadro generalizado de degradação dos ecossistemas no semiárido, possivelmente direcionando-os rumo à desertificação. Nos últimos anos os criadores optaram pela exploração de ovinos e caprinos, que, caso seja conduzida da mesma forma com

que foi a pecuária no início da colonização, agravará ainda mais os riscos de erosão do solo pela redução acelerada da cobertura vegetal, graças à elevada capacidade seletiva e hábito de pastejo desses animais.

A partir destes relatos e dos demais estudos bibliográficos depreende-se que desde o início da ocupação da região jaguaribana pelo pastoreio e lavoura de subsistência tem-se desmatado, queimado e explorado a vegetação nativa e demais recursos naturais sem a devida preocupação com sua recuperação. Contribuindo para o início de um quadro de degradação que irá se agravar com o passar dos anos e a prática reiterada desses usos.

No final do século XVIII, após o extermínio quase completo do rebanho cearense pela grande seca, a cotonicultura se tornou o motor econômico da Província do Ceará, sobretudo da região Jaguaribana. A fase econômica do “ouro branco” fez com que fossem cultivadas não apenas as melhores terras, os espaços úmidos das planícies fluviais, como também sertão adentro, na depressão sertaneja.

A cidade que se sobressai nessa época como grande produtora de algodão é São Bernardo (Russas). A cidade de Aracati, apesar de também ser uma grande produtora, se destaca pela exportação de toda produção do médio e baixo Jaguaribe. Apesar dos diversos ciclos econômicos por que passou a economia algodoeira, os números trazidos nos livros históricos só confirmam a grande quantidade de áreas que foram destinadas para o cultivo do algodão.

A exportação de algodão da Província em 1810 era de 395.707kg, somente pelo porto de Aracati escoavam 138.750kg, aproximadamente 35% da produção cearense. Os números das exportações, apesar de sofrerem oscilações, só aumentavam no decorrer da história, tendo sido exportado (pelo porto de Fortaleza) em 1871-2: 8.324.258kg, em 1886-7: 9.904.256kg, em 1934: 32.000.000kg e em 1944: 30.000.000 (GIRAO, 2000).

Relata Raimundo Girão (2000, p. 233) a respeito do ciclo algodoeiro na segunda metade do século XIX: “Aos golpes do machado destruidor iam caindo

diariamente as matas; devorava-as depois o incêndio; surgiam novas e numerosas lavras”.

Na segunda metade do século XIX tem início o ciclo econômico da carnaúba, onde o extrativismo vegetal da cera desta árvore se torna a principal atividade desenvolvida na região do baixo Jaguaribe. Segundo Raimundo Girão (2000, p. 387): “Os carnaubais são imensos e abundantíssimos em toda a ribeira do Jaguaribe, em toda a extensa zona de território entre Aracati e Icó [...]”.

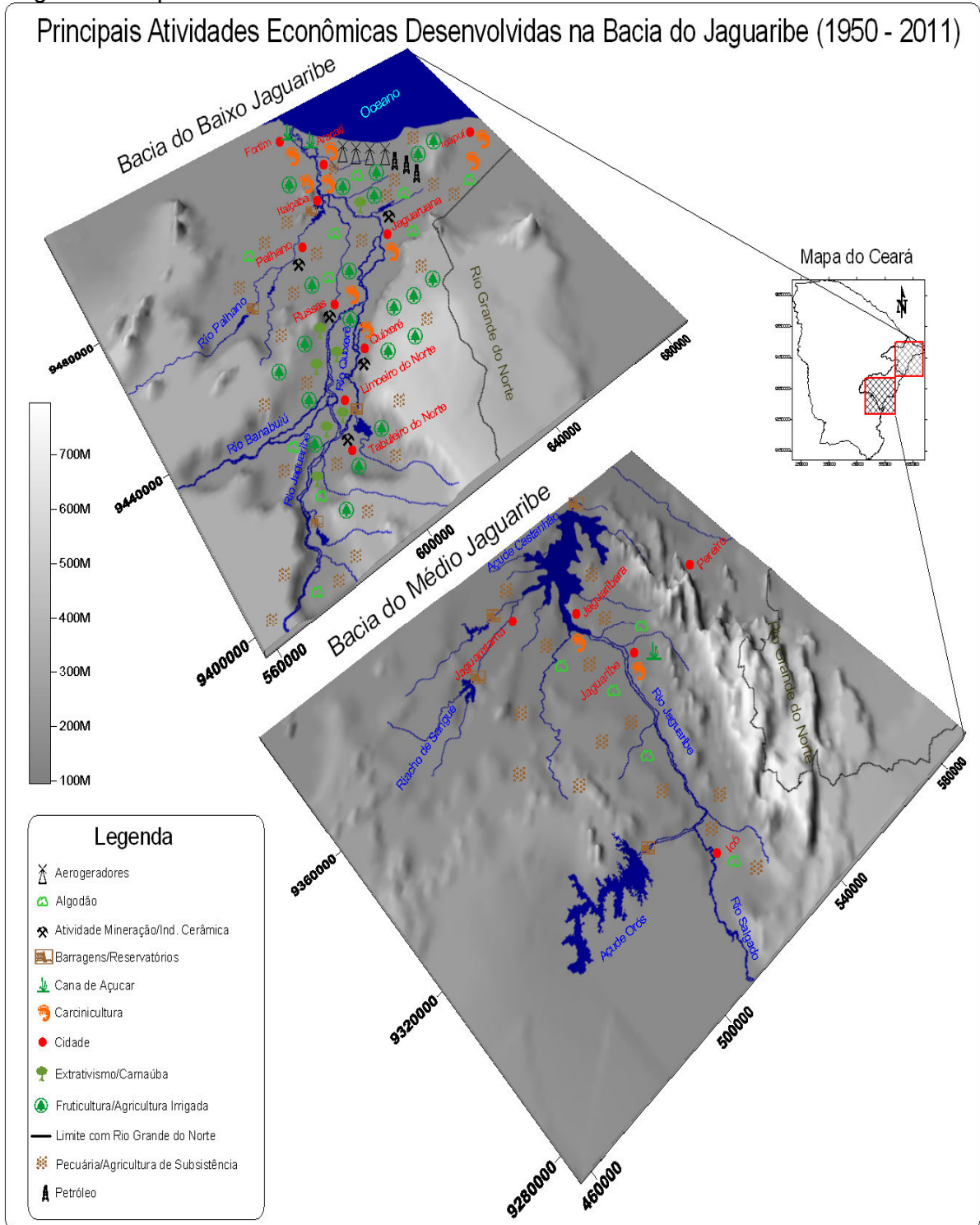
No apogeu da extração cerífera os carnaubais eram protegidos por lei de serem cortados apenas para esse uso e havia incentivo governamental para seu plantio. Entretanto, com o declínio desta atividade econômica o desmatamento voltou a acontecer, sobretudo para dar lugar à agricultura irrigada, marco inicial de um novo ciclo econômico da região jaguaribana, que juntamente com o binômio boi-algodão, ainda importante para a região, iria alterar mais uma vez a paisagem local.

No decorrer do século XX o algodão ainda representava um importante produto para a economia jaguaribana. Segundo Sousa (1922 apud Ferreira Neto 2003, p.200): “Dados referentes a 1917 indicam a produção de 220.000 arrobas em União (Jaguaruana) e de 120.000 em Limoeiro”.

O mapa abaixo (Figura 62) foi elaborado a partir de dados fornecidos pelo IBGE (2009) juntamente com informações extraídas do programa ZANE¹¹ da EMPRAPA (2000), dados bibliográficos em obras de Girão, (1985 e 2000), Ferreira Neto (2003) e imagens obtidas no programa Google Earth (2011). Tem o objetivo de ilustrar as principais atividades antrópicas desenvolvidas nos últimos anos nas margens do rio Jaguaribe em seu Médio e Baixo curso.

¹¹ ZANE: Zoneamento Agroecológico do Nordeste.

Figura 64-Mapa histórico 1950-2011



Em 1909, graças à criação do DNOCS, intensificou-se a açudagem na região sertaneja, não só em termos da construção de grandes açudes públicos, como também de pequenos açudes para atender às necessidades das fazendas, visando melhorar as condições para a agricultura e para a pecuária. A década de

1970 foi marcada pela criação dos grandes perímetros irrigados da região Jaguaribana.

A escolha de solos aluvionais (baixa infiltração) para a construção dos perímetros irrigados na década de 70, juntamente com o sistema de irrigação por inundação concorreu para a salinização da maioria desses perímetros e contribuiu para seu insucesso. Nos anos seguintes, novos perímetros foram criados em solos mais leves e de boa drenagem, entretanto eles foram criados e dedicados à fruticultura irrigada, estabelecendo assim pólos de produção frutífera para exportação.

O final do ciclo econômico da carnaúba e a substituição do extrativismo vegetal pela agricultura irrigada, bem como a regularização da drenagem do rio Jaguaribe pela construção de grandes reservatórios proporcionaram mutações na planície fluvial. A perenização do rio possibilitou a incorporação de novos espaços à produção agrícola além de acelerar a retirada dos carnaubais que protegiam as margens do rio, contribuindo para o aumento dos processos erosivos e o assoreamento do rio pelo aumento do aporte de sedimentos.

No final do século XX, além do rápido crescimento das ocupações urbanas às margens do rio Jaguaribe, tem início um novo ciclo econômico, a carcinicultura, que, tal como as demais atividades antrópicas desenvolvidas até o presente, irá provocar alterações na planície fluvial, sobretudo no seu estuário.

Apesar de muitas fazendas de camarão terem sido instaladas em antigas salinas desativadas, minimizando os impactos ambientais, muitas outras foram construídas às margens do rio Jaguaribe. Os impactos causados pelas fazendas de camarão têm início ainda na fase de sua construção, com a remoção da cobertura vegetal e mata ciliar para dar lugar aos viveiros e canais de captação de água. Posteriormente, essa atividade pode trazer alterações nas características físico-químicas da água e dos sedimentos presentes no substrato, modificações no fluxo das marés, além de contribuir para o assoreamento das áreas de estuário em decorrência da grande quantidade de material em suspensão carregado por seus efluentes nas trocas de água.

Outra atividade econômica que muito cresceu durante o século XX foi a olaria, merecendo destaque a cidade de Russas como grande produtora. Muitas cerâmicas surgiram ou ampliaram suas instalações, demandando cada vez mais argila como matéria prima para a confecção das peças e lenha para os fornos que secam e finalizam a produção.

A maneira irregular e sem fiscalização como é extraída a argila tem contribuído para a degradação do patrimônio mineral e acelerado a degradação ambiental. A falta de investimentos em tecnologia na produção diminui a qualidade e encarece o produto final além de implicar no desperdício de insumos naturais, como a lenha. A baixa eficiência térmica dos fornos faz com que uma maior quantidade de lenha seja utilizada para a produção, também sendo responsável pela grande quantidade de fuligem e cinzas que são expelidas pelas chaminés, causando problemas de saúde para a população e agravando a poluição do ar, solo e água.

Ainda no final do século XX e início deste, o incentivo governamental ao turismo e ao desenvolvimento da região jaguaribana incrementou a ocupação das margens do rio Jaguaribe por condomínios, residências de veraneio e hotéis, além da instalação das usinas eólicas e a exploração de petróleo, atividades econômicas recentes e que também trazem conseqüências para a qualidade ambiental.

O rápido crescimento da população que vive nas cidades próximas ao rio, bem como o desenvolvimento econômico da região, não recebeu o devido planejamento urbanístico e sanitário para acompanhar esse desenvolvimento. Atualmente muitas dessas cidades não dispõem de atendimento com serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário (esgotos e resíduos sólidos), os efluentes de muitas casas e pequenas empresas acabam atingindo o rio diretamente (através de esgotos a céu aberto e/ou esgotos clandestinos) ou indiretamente (através da infiltração do subsolo).

O mesmo se repete com o lixo sólido, que por não ser devidamente recolhido e tratado acaba atingindo o rio. Em muitos trechos, as casas e propriedades rurais foram construídas à beira-rio e o lixo residencial produzido, juntamente com os dejetos resultantes das pocilgas, galinheiros e currais é carregado

para rio nos períodos chuvosos ou na preamar, na região estuarina, ocasionado a poluição e contaminação do rio e do solo.

Nos últimos anos a região do baixo Jaguaribe, sobretudo as cidades de Aracati e Itapuí, receberam investimentos e se tornaram um dos focos da exploração de petróleo e de energia eólica no Estado.

A exploração de petróleo *on shore*, tal como acontece na fazenda Belém em Icapuí, traz benefícios econômicos para a região, entretanto, pode representar uma séria ameaça ao meio ambiente, pela possibilidade do vazamento dos fluídos provenientes dessa exploração (água de produção) e/ou do descarte inadequado dos resíduos sólidos e semi-sólidos vindo a contaminar os cursos d'água, solo e subsolo caso não sejam seguidas as mais criteriosas técnicas de monitoramento ambiental.

A energia eólica, apesar de ser considerada uma forma de exploração alternativa e renovável também pode acarretar prejuízos ao meio ambiente. Algumas das possíveis interferências ambientais negativas se dão em razão da remoção e alteração de grandes quantidades de areia das dunas, também pela terraplanagem e construção de estradas e estruturas que irão interferir na morfologia dunar, no transporte de sedimentos e na disponibilidade de água doce no aquífero, bem como causando incômodos ao ecossistema (fauna e flora) e população local.

A irregularidade e a imprevisibilidade das grandes secas constitui outro elemento negativo e de efeitos catastróficos do clima regional, reforçando a problemática ligada à escassez de água para as atividades agrícolas e para o abastecimento da população e dos rebanhos. Por outro lado, nos anos de chuvas torrenciais os impactos ambientais também são significativos, vez que aceleram a degradação do solo e o assoreamento dos rios pelos processos erosivos.

Nos sertões cobertos pela vegetação da caatinga, após o período de estiagem, em que todas as folhas caem com a ocorrência das primeiras chuvas, o escoamento superficial se dá com maior competência, removendo detritos finos e materiais que formam os horizontes superficiais dos solos.

Esse fato é agravado pelo desmatamento ao longo dos séculos e as atividades econômicas que foram desenvolvidas. O modo como se deu a expansão da ocupação sempre foi em função da incorporação de novas terras e da devastação indiscriminada das caatingas que em fases de secas extremas não conseguiam se regenerar. Dentre as conseqüências há uma modificação nas propriedades físicas dos solos e uma menor capacidade de retenção de umidade e de nutrientes, ocasionando impactos, às vezes irreversíveis, ao ambiente em razão dos desequilíbrios ecológicos.

Caso seja aprovado o Novo Código Florestal com as alterações trazidas pelo Senado, não serão significativas as mudanças na região, vez que a grande parte das atividades antrópicas exercidas na bacia do médio e baixo Jaguaribe são anteriores a 2008 e, portanto, consideradas áreas consolidadas. Assim sendo, mediante a recomposição de determinadas faixas de mata marginal e o cumprimento de certas exigências dos órgãos ambientais, poderão permanecer ativas a grande maioria das atividades existentes na região.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se pode falar da ocupação da Capitania do Ceará sem mencionar a importância que o rio Jaguaribe teve para esse processo histórico. Sobretudo devido à valorização de seu potencial pastoril e agrícola, que definiu sua ocupação desde o século XVII, onde se instalaram os primeiros colonizadores, que adentraram a Capitania pelo litoral e também pelo interior, acompanhando o curso deste rio e construindo às suas margens os primeiros currais, cultivando alimentos para sua subsistência e expulsando os silvícolas.

Além da pecuária e do ciclo econômico das charqueadas, o algodão em conjunto com a agricultura de subsistência, constituíram as bases da fixação e sustentação do sertão cearense. Graças à capacidade de adaptação do algodão ao clima semi-árido a cotonicultura foi penetrando sertão à dentro e definindo a organização desse espaço nos anos seguintes.

Ocorre que, com o decorrer dos anos, a ocupação da região jaguaribana se deu de maneira acelerada e desordenada, levando em consideração apenas o interesse econômico dos proprietários de terras e dos governantes. Muito pouco foi planejado ou ponderado a respeito dos impactos ambientais residuais ou cumulativos gerados pelo conjunto das atividades econômicas empreendidas durante vários anos e suas implicações para as futuras gerações.

No Brasil, o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) são os principais instrumentos de referência para o processo de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e obtenção da licença ambiental. Ele deve apresentar uma completa avaliação dos meios físico, biológico e sócio-econômico, anteriores à implantação do empreendimento; além de identificar e analisar todos os impactos significativos do projeto, apontar alternativas; propor medidas mitigadoras para os impactos e elaborar um plano de controle e monitoramento.

Entretanto, o órgão licenciador competente irá analisar isoladamente o pedido de licenciamento ambiental, o qual pode apresentar uma baixa significância pontual, sem fazer uma aprofundada análise desses impactos no contexto geral do espaço em que ele ocorrerá, muitas vezes ignorando o acúmulo dos impactos das diversas ações humanas no mesmo espaço no decorrer dos séculos. Ao longo dos anos, a reiteração desta prática, sem o devido controle e gerenciamento pode acarretar em grandes impactos ambientais, capazes de comprometer seu uso para as futuras gerações.

Consoante a definição trazida por Oliveira (2008, p. 82) o Impacto Ambiental Cumulativo é a

Alteração dos sistemas ambientais causada pela interação ou somatória dos efeitos de ações humanas, originadas de uma ou mais atividades; com os efeitos ou impactos de outras ações ocorridas no passado, no presente ou previsíveis no futuro. (OLIVEIRA, 2008)

A resolução CONAMA 001/86 prevê, ainda que superficialmente, a apreciação dos impactos cumulativos ao dispor sobre as atividades técnicas mínimas que devem ser desenvolvidas na realização do EIA, dentre as quais está a análise dos impactos do projeto considerando suas propriedades cumulativas e sinérgicas.

Art. 6º. O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas: (...)

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; **suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus.** (...) (Resolução CONAMA 001/86 – grifo desta autora)

Apesar da previsão legal, no Brasil, ainda não há definição de conceitos claros, normas e procedimentos para a Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) nos procedimentos de AIA, tendo sido abordada ainda de forma bastante direcionada a alguns setores, sobretudo ao setor energético, de transportes e mineração. Muitas vezes há menção dos impactos cumulativos em alguma parte do

EIA/RIMA, em poucos processos há uma parte/descrição destinada exclusivamente para eles.

Na região Jaguaribana, a COGERH, ao apresentar o Plano de gerenciamento das águas da bacia do rio Jaguaribe, realizou o estudo do impacto cumulativo da pequena açudagem, a fim de avaliar sua capacidade de influenciar na redução do volume afluente aos grandes reservatórios, de características interanuais, de caráter estratégico para o gerenciamento dos recursos hídricos estaduais.

Apesar de terem sido considerados os impactos cumulativos no caso acima, a AIC não é habitualmente levada em consideração na tomada de decisão dos órgãos ambientais competentes, ficando restringida apenas a sua conceituação em um projeto ou empreendimento específico, analisados isoladamente, desprezando a importância de uma visão sistêmica da somatória dos diversos impactos gerados por empreendimentos individuais.

A partir do estudo histórico da ocupação da região jaguaribana e das diversas atividades econômicas que fomentaram seu desenvolvimento no decorrer dos séculos é possível apontar muitos dos impactos ambientais que atingiram diretamente ou indiretamente a região, evidenciando a necessidade de se avaliar as mudanças ambientais originadas a partir da acumulação temporal e espacial gerada por uma atividade individual ou pela combinação de múltiplas atividades de forma aditiva ou interativa.

Desse modo, a análise dos impactos cumulativos deveria ter maior destaque e relevância na avaliação dos projetos apresentados para licenciamento aos órgãos ambientais. A AIC não deve ser um processo separado da AIA tradicional; ela deve integrar o estudo como um detalhamento e uma forma mais ampla de considerar os impactos avaliados. A preocupação e a documentação desta análise devem acompanhar todo o processo de licenciamento, desde a análise preliminar, a metodologia e desenvolvimento da avaliação e do seu relatório, bem como estarem previstos suas formas de mitigação e monitoramento.

Essa preocupação torna-se ainda mais atual caso seja aprovado o Novo Código Florestal com as alterações trazidas pelo Senado, sobretudo no que diz respeito às APP's, vez que a paisagem do Médio e Baixo Jaguaribe não terá grandes alterações, pois grande parte das atividades desenvolvidas na região são anteriores a 22 de julho de 2008 e, portanto, consideradas áreas consolidadas e poderão continuar produzindo mediante a recomposição de faixas marginais que variam de 15 a 100m, dependendo da largura do rio.

Ao analisarmos conjuntamente todas as atividades antrópicas desenvolvidas às margens do rio Jaguaribe no passado e na atualidade, fica evidente a importância de se fazer uma avaliação sistêmica e, cada vez mais, abrangente da qualidade ambiental antes de autorizar um novo projeto ou uso deste recurso natural. Nesta abordagem a AIC representa uma importante ferramenta de apoio aos órgãos licenciadores, a fim de possam tomar suas decisões de forma mais racional. Caso isso não seja feito, estarão sendo menosprezados impactos e fatores de tensão importantes, bem como a capacidade do ambiente de absorver esses impactos, podendo comprometer seu uso sustentável para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ABCCAM. **Evolução da produção de camarão cultivado e capturado no Brasil**. Natal, 2008. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/estat.php?estID=3>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

ABCCAM. **Evolução do desempenho carcinicultura**. Natal, 2007. Disponível em:<<http://www.abccam.com.br/estat24.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

ABCCAM. **Exportação camarão por Estado**. Natal, 2010. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/estat70.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

ABREU, C. de. **Sobre uma Historia do Ceará**. Revista do Instituto do Ceará, Fortaleza, Anno XIII, 1899. Disponível em: <<http://www.ceara.pro.br/Instituto-site/Rev-apresentacao/RevPorAno/1899/1899-SobreumaHistoriadoCeara.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2011.

AB' SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ADECE. Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará. **Ceará terá R \$ 1 bilhão para exploração de novas reservas**. 2010. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/imprimir.php?Noticia=208>>. Acesso em 13 jul. 2011.

_____. **EXPORTAÇÕES DO CEARÁ NO ANO DE 2010**. 2011. Disponível em:<http://www.adece.ce.gov.br/downloads/agronegocios/ExportacoesCearenses10_PP.pdf>. Acesso em 20 mar. 2011.

ALBUQUERQUE, M. M. D.; REIS, A. C. F.; CARVALHO, C. D. D. 1977a. **Atlas histórico escolar**. 7.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: FENAME, 1977. 160p. Mapa etnias indígenas, p. 10. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001601.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

_____. 1977b. **Atlas histórico escolar**. 7.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: FENAME, 1977b. 160p. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001601.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

_____. 1977c. **Atlas histórico escolar**. 7.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: FENAME, 1977c. 160p. Mapa Capitánias hereditárias, p. 14. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001601.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

ALVARGONZALEZ, R. **O desenvolvimento do nordeste árido**. Fortaleza: DNOCS, 1984. 461p.

ALMEIDA, M. E. – Registro de memória dos primeiros estabelecimentos. **Revista Instituto do Ceará**. Aracati, Ano 1, 30 dez. de 1795. Disponível em:

<<http://www.ceara.pro.br/Instituto-site/Rev-apresentacao/RevPorAno/1887/1887-RegistrosdosPrimeirosEstabelecimentos.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2011.

AMARAL, G. M. D. **Mapa da Capitania do Ceará 1800.jpg**. 1800. Disponível em: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f3/Mapa_Ceara_1800_Gregorio_Amaral.JPG/596px-Mapa_Ceara_1800_Gregorio_Amaral.JPG>. Acesso em: 24 dez. 2010.

AMPLA ENGENHARIA. **Relatório de Impacto ambiental – RIMA elaborado para o empreendimento de carcinicultura Jambo indústria, comércio e exportação Ltda**. Trairí – CE, 2001.201p.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004.

ARAGÃO, J. O. R. D. O Impacto do ENSO e do DIPOLO do Atlântico no Nordeste do Brasil. **Bulletin de l'institut Français d'Études Andines**. Lima, v.27, n.3, p.839-844.1998.

ARAUJO, R. C. P. de; SOUSA; H. F. de; PINHEIRO, J. C. V. O co-processamento como destinação final dos resíduos classe I perigosos: estudo de caso da fazenda Belém, Icapuí, Ceará. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 45, 2007, Londrina. **Anais eletrônicos**...Londrina: SOBER, 2007. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/659.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

ASTERUSSAS. **Sobre a Asterussas**. 2011. Disponível em:<<http://www.asterussas.com.br/sobre-asterussas/>>. Acesso em 10 abr. 2011.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Curitiba: Caderno de Ciências da Terra, v.13, São Paulo, 1972. In: **R.RA'EGA**. Curitiba: Editora UFPR, n.8, 2004, p.141-152. Disponível em: <<http://espiral.net.br/arquivos/apoioididatico/Bertrand3389-6601-1-PB.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2011.

BETARD, F.; MAIA, R.P. **Planície Fluvial do Baixo Jaguaribe: Evolução Geomorfológica, Ocupação e Análise Ambiental**. 2005. Dissertação de Mestrado em Geografia/UFC. Fortaleza, 2005.

BEZERRA, M. do C. L.; VEIGA, J. E. da (Colab.). **Agricultura Sustentável: subsídios à elaboração da agenda 21 brasileira**. Brasília- DF: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis; Consórcio Museu Emilio Goeldi, 2000. 190p.

BONS VENTOS GERADORA DE ENERGIA S/A. **Informativo Meio Ambiente – Junho 2011**. Aracati. 8p.

_____. **Usina de energia eólica – Vista aérea Cumbe**. Aracati. 02 fotografias. Disponível em: <<http://www.bonsventos.eng.br/sis.galeria.asp?pasta=1&pagina=10>> Acesso em: 5 jul. 2011.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia - Projeto RADAMBRASIL. 1981 **Jaguaribe/Natal: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Brasília, DF, 1981. 740 p.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – EMBRAPA (Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária). 1999. **Bioma Cerrado**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_10112005101955.html>. Acesso em: 01 out. 2010.

_____. EMBRAPA. 2000. Zoneamento Agroecológico do Nordeste - ZANE. Disponível em: http://www.uep.cnps.embrapa.br/zoneamentos_zane.php>. Acesso em: 01 out. 2010.

_____. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. 2002. **Atlas de Energia Elétrica – Energia Eólica**. 2. ed. v. 6. p. 93-110. Brasília - DF. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-Energia_Eolica\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-Energia_Eolica(3).pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2011

_____. IBGE - Instituto brasileiro de geografia e estatística. 2003. **Clima do Brasil**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/clima.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2010.

_____. IBGE - Instituto brasileiro de geografia e estatística. 2009. **Mapas temáticos – Político - Ceará**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/politico/CE_Politico.pdf>. Acesso em: 15 out. 2011.

_____. Ministério da Integração Nacional. 2004. **Projeto de integração do rio São Francisco com bacias hidrográficas do nordeste setentrional – RIMA – Relatório de Impacto Ambiental**. Brasília, DF, 2004. 136p.

_____. MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2006. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca PAN-Brasil**. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/comissoes/cma/ap/AP_20070828_SRHU-MMA_Desertificacao.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2010.

_____. MME – Ministério de Minas e Energia. 2007. **Matriz Energética Nacional 2030**. 254 p. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/spe/galerias/arquivos/Publicacoes/matriz_energetica_nacional_2030/MatrizEnergeticaNacional2030.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2011.

_____. Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior. 2008. **Plano de desenvolvimento do APL de cerâmica vermelha de Russas/CE**. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1247146751.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2011.

_____. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. 2009. **Atlas de Energia Elétrica – Fontes Renováveis**. 3. ed. v. 2. c. 5. p. 1-89. Brasília - DF. Disponível

em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas_par2_cap5.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2011.

_____. Ministério Público Federal. 2009b. **Ação Civil Pública com pedido de antecipação dos efeitos da tutela e/ ou medida cautelar nº04/2009**. Limoeiro do Norte- CE, 2009. 42 p.

_____. Agência Nacional de Águas. 2010. **Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de água**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br>>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BRIGIDO, J.A. **Capitania do Ceara - seu commercio**. Revista do Instituto do Ceará, anno XXIV, 1910. Disponível em: <<http://www.ceara.pro.br/Instituto-site/Rev-apresentacao/RevPorAno/1910/1910-ACapitaniadoCeara-seucommercio.pdf>>. Acesso em: 4 fev. 2011.

BRITO, A. E. R. D. M.; SILVA, F. H. M. E.; COSTA, F. D. A. P. D. **Vegetação costeira do Nordeste Semi-Árido: guia ilustrado**. Fortaleza: Edições UFC, 2006. 274 p.

CALDAS, W. OURO NEGRO - 44 novos poços de petróleo serão explorados no CE. **O POVO**. Fortaleza, 17 jan. 2008. Disponível em: <<http://www.opovo.com.br/www/opovo/economia/759505.html>>. Acesso em: 10 de jul. 2011.

CARVALHO NETA, M. D. L. **Evolução geomorfológica atual e análise ambiental da foz do rio Jaguaribe**. 2007. 126f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

CASCUDO, L. C. **Tradições populares da pecuária nordestina**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1956. 78p.

CAVACO, P.C. **Gestão de tratamento de efluentes e recursos hídricos em instalações de produção de petróleo terrestres, com enfoque em novas tecnologias**. 2004, 387f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

CEARÁ. Governo do Estado. **Municípios cearenses**. 2010a. Disponível em: <<http://www.ceara.gov.br/index.php/municipios-cearenses>>. Acesso em: 17 set. 2010.

_____. Ministério Público do Estado do Ceará. 2010b. **Procedimento Administrativo - PA N° 008.04/2008-PJR**. Russas- CE, 22 fev. 2010. 5p.

COELHO JR, C., NOVELLI, Y. S. **Considerações técnicas e práticas sobre o impacto da carcinicultura nos ecossistemas costeiros brasileiros, com ênfase no ecossistema manguezal**. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – SP, 2000. Disponível em: <<http://www.redmanglar.org/ebol/docs/Impactosmanguezal.doc>>. Acesso em: 2 jun. de 2011.

COGERH. **Plano de gerenciamento das águas da bacia do rio Jaguaribe.**

Governo do Estado do Ceará. Fortaleza, 1997. Disponível em:

<<http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/estudos-e-projetos/planos-de-bacias/plano-de-gerenciamento-da-bacia-do-rio-jaguaribe/fase-i-diagnostico/Bacia do Rio Jaguaribe-Diagnostico-Volume5-Estudos-Complementares.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

_____. **Bacias hidrográficas do baixo e médio Jaguaribe.** 2011. Disponível em:

< <http://portal.cogerh.com.br/base-cartografica/mapas/regioes-hidrograficas>>.

Acesso em: 15 out. 2011.

COSTA, C. A. da. **Marcas da ocupação do solo na dinâmica fluvial no médio-baixo Jaguaribe-CE.** 2009.144f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2009.

DANTAS, E.W.C. Histórico da ocupação da zona costeira. In: CAMPOS, A. A. (Coord.). **A zona costeira do Ceará: Diagnóstico para a gestão integrada.** Fortaleza: Aquasis, 2003. 248p.

DER - Departamento de Edificações e Rodovias do Ceará. **Relação descritiva das rodovias - Sistema rodoviário do estado do Ceará.** 2009. Disponível em:<<http://portal.der.ce.gov.br/categoria2/2009-SRE.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2009

ELIAS, D., ARAÚJO, S. Globalização e reestruturação produtiva no campo. IN: ANAIS DO X ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 1121-1136.

FARIAS, E. G. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento para a análise da evolução da linha de costa em ambientes litorâneos do Estado do Ceará.** 2008. 109f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Fortaleza, 2008.

FEITOSA, R. D. **Avaliação da gestão ambiental da carcinicultura marinha no Estado do Ceará.** 2005. 155f. Dissertação (Mestrado) – PRODEMA, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2005.

FERNANDES, S. Água do rio São Francisco será a mais cara. **Folha de São Paulo.** São Paulo, p.B3, 22 nov. 2010.

FERNANDES, T. Economia - Petrobras vai perfurar 36 poços no CE. **O POVO Online.** Fortaleza, 2011. Disponível em: <<http://www.opovo.com.br/app/opovo/economia/2011/02/05/noticiaeconomiajornal,2098459/petrobras-vai-perfurar-36-pocos-no-ce.shtml>>. Acesso em: 13 jul. 2011.

FERREIRA NETO, C. **Estudos de história Jaguaribana.** 1. ed. rev. Fortaleza: Premium, 2003. p.614.

FIGUEIREDO, M. C. B. de A. et al. Impactos ambientais do lançamento de efluentes da carcinicultura em águas interiores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro - RJ, V.10, n.2, p.167-174. Disponível em:

<<http://www.abesdn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v10n02/v10n02a08.pdf>>. Acesso em: 2 jun. de 2011.

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Sistemas meteorológicos causadores de chuva na região nordeste do Brasil**. 2002.

Disponível em:

<http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico_chuvas_postos_pluviometricos/entender/entender2.htm>. Acesso em: 21 set. 2010.

_____. **Sistemas atmosféricos atuantes sobre o Nordeste**. 2010. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/saiba-mais/sistemas-atmosfericos-atuantes-sobre-o-nordeste>>. Acesso em: 21 set. 2010.

_____. **Precipitação média bacias hidrográficas do baixo e médio Jaguaribe**. 2011. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/acudes-e-rios/precipitacao-media>>. Acesso em: 15 out. 2011.

GASPAR, T. Produção de Petróleo - Royalties continuam em queda no Ceará.

Diário do Nordeste. Fortaleza, 2010. Disponível em:

<<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=813019>>. Acesso em: 12 jul. 2011.

GATTO, L. C. S. (Superv.). **Diagnóstico ambiental da bacia do rio Jaguaribe**. Salvador, BA: IBGE, 1999.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GIRÃO, R. **Evolução histórica cearense**. Fortaleza: BNB. Escritório técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, 1985. 446p.

_____. **A marcha do povoamento no vale do Jaguaribe (1600-1700)**. Fortaleza: s.ed., 1986. 89p.

_____. **História Econômica do Ceará**. Fortaleza: Casa de José de Alencar. Programa editorial, 2000, 2ª ed., 470p.

GIRÃO, V. C. **As oficinas ou charqueadas no Ceará**. Fortaleza: Secretaria de Cultura e Desporto, 1984. 154p.

GOMES, I. R. As novas regiões produtivas agrícolas: o caso do Baixo Jaguaribe (CE) - Vale do Açu (RN). **Revista IDeAS – Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade**, Rio de Janeiro – RJ, v. 3, n. 2, p. 288-323, jul./dez. 2009

GOOGLE EARTH. Versão 6.1.0.5001. Google Inc., 2011. Disponível em: <<http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/index.html>>. Acesso em 10 de dez 2011.

GWEC. **Global installed wind power capacity 2010**. Bruxelas, 2010. 68p.

Disponível em:

<http://www.gwec.net/fileadmin/images/Publications/GWEC_annual_market_update_2010_-_2nd_edition_April_2011.pdf>. Acesso em: 01 de jul. 2011.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas - **Umidade relativa do ar**. 2010a. Disponível em:

<[http://www.inmet.gov.br/sim/mapas/mapas3.php?Data=21/09/2010&checkbox4=X&horas=00&btnProcesso=Mostrar Mapas Sin%F3ticos&Reset=Limpa](http://www.inmet.gov.br/sim/mapas/mapas3.php?Data=21/09/2010&checkbox4=X&horas=00&btnProcesso=Mostrar%20Mapas%20Sin%20F3ticos&Reset=Limpa)>. Acesso em: 21 set. 2010.

_____. **Normais Climatológicas - Insolação**. 2010b. Disponível em:

<<http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=11%2C&capita=fortaleza%2C&peri=88%2C99%2C&per3160=88&per6190=99&fortaleza=22&insolacao=11&Enviar=Visualizar>>. Acesso em 21 set. 2010.

_____. **Normais Climatológicas – Nebulosidade Fortaleza**. 2010c. Disponível

em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=11%2C&capita=fortaleza%2C&peri=88%2C99%2C&per3160=88&per6190=99&fortaleza=22&insolacao=11&Enviar=Visualizar>>. Acesso em: 21 set. 2010.

_____. **Normais Climatológicas – Evaporação Fortaleza**. 2010d.. Disponível em:

<<http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=9%2C&capita=fortaleza%2C&peri=88%2C99%2C&per3160=88&per6190=99&evaporacao=9&fortaleza=22&Enviar=Visualizar>>. Acesso em: 21 set. 2010.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Precipitação pluviométrica**. 2006. Disponível em:

<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/1_2_10_precipitacao_pluviometrica_2006.pdf>. Acesso em: 21 set. 2010.

_____. **Tipos Climáticos Ceará**. 2007a. Disponível em:

<<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/126.htm>>. Acesso em: 16 set. 2010.

_____. **Compartimentação Geoambiental Ceará**. 2007b. Disponível em:

<<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/132.htm>>. Acesso em: 16 out. 2011.

_____. **Classes de solos**. 2007c. Disponível em:

<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/Classes_de_Solos.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2011.

_____. **Divisão territorial Microrregiões e Mesorregiões Ceará**. 2009. Disponível em:

<<http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2009/fisiografia/tabelas/3.06.xls>>. Acesso em 15 abr. 2011.

_____. **Mesorregiões e microrregiões**. 2010a. Disponível em:

<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/pdf/1.1.18_mesorregioes_microrregioes_geograficas.pdf>. Acesso em 19 set. 2010.

LEAL, J. R. L. V. **Zoneamento geoambiental da área de proteção ambiental de canoa quebrada - Aracati -Ceara**. 2003. 222f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2003.

LIMA, L. de O. **Na ribeira do rio das onças**. Fortaleza: Assis Almeida, 1996. 535p.

MAIA, L.P. **Controle tectônico e evolução geológica sedimentológica da região da desembocadura do rio Jaguaribe - CE.**1993. 144p. Dissertação (Mestrado), Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco – PE, Recife, 1993.

_____. **Procesos costeros y balance sedimentario a lo largo de Fortaleza (NE-Brasil).** 1998. 269f. Tese (Doutorado)-Universidad de Barcelona. Facultad de Biología. Barcelona, 1998.

_____. **Parecer sobre os impactos ambientais nas áreas de Preservação Permanente (APP) decorrentes da Instalação da central Geradora Eólica Taíba-Albatroz.** 2008. Parecer técnico. Fortaleza, 2008, 58f.

MAIA, L. P. *et al.* **Estudo das áreas de manguezais do nordeste do Brasil.** 2005. Fortaleza-CE: Universidade Federal do Ceará – Instituto de Ciências do Mar; Sociedade Internacional para ecossistemas de manguezal – ISME-BR. 2005, 62 p.

MAIA, R.P.; CAVALCANTE, A. A. Alterações de drenagem evidenciadas pelo uso de áreas fluviais: o caso do rio Jaguaribe em Limoeiro do Norte-CE. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6, 2006, Goiânia. **Anais...Goiânia:** UFG – Labogef, 2006. p.1-12.

MATANÓ, A. I., LACERDA, L. D., MARINS, R. V. Estimativa das emissões de carbono, nitrogênio e fósforo para o estuário do rio Jaguaribe (CE). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6, p. 163-164, 2003, Fortaleza. **Anais eletrônicos...Fortaleza,** 2003. Disponível em: <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/libros/20_diversidad_cerrado_caatinga/2/03_ecossistemas_aquaticos_costeiros_continentais_cap3.pdf>. Acesso em: 31 maio de 2011.

MEDEIROS, M. de F.; PARAYBA, R. R. E. Avaliação econômica do pólo ceramista de Russas - CE. **Revista de Geologia,** Fortaleza, V.16, n.2 , p. 19-26, 2003.

MENDES, T. Apodi - Ministério Público pede o fim da pulverização de agrotóxicos. **O POVO,** Fortaleza, 08 jul. 2011a. Caderno Ceará, p.11.

_____. Caatinga - CE entre os que mais desmatam. **O POVO,** Fortaleza, 22 jun. 2011b. Caderno Ceará, p.10.

MONTEIRO, L. H. U. **Estudo das áreas de mangues entre os estados do Piauí e Pernambuco com um enfoque para o estado do Ceará nos anos 1978 e 1999/2004 utilizando sensoriamento remoto.**2005. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará – Instituto de Ciências do Mar. Fortaleza, 2005. 1 gravura

MONTEIRO, M. Caatinga: o risco de perder bioma único no mundo. **O POVO,** Fortaleza, 25 jun. 2011. Editorial, p.6.

MORALES, C.; PARADA, S.(Eds.). **Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales**. Santiago do Chile: Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2005. 267p.

MOTA, R.N.da. **Introdução à Metodologia da Pesquisa Científica**. Recife: O autor, 2009. 66 f. Apostila.

NASCIMENTO, W. S. dos A. do. **Avaliação dos impactos ambientais gerados por uma indústria cerâmica típica da região do Seridó/RN**.2007, 184f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN, 2007, 184f.

NIMER, E. Desertificação: realidade ou mito? **Revista brasileira de geografia-IBGE**, Rio de Janeiro, ano 50, n.1, p.7-40, 1988. Disponível em:<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/RBG/RBG%201988%20v50_n1.pdf>. Acesso em: 12 maio de 2011.

OLIVEIRA, V. R. S. de. **Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem**. 2008, 181f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos-UFSC. São Carlos – SP, 2008, 181f.

PAULA, D. P.; MORAIS, J. O.; PINHEIRO, L. S. Análise geoambiental do estuário do rio Jaguaribe-CE: tensores naturais e antrópicos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6. 2006, Goiânia. **Anais eletrônicos...**Goiânia: UFG – Labogef, 2006. Disponível em:<<http://www.labogef.iesa.ufg.br/links/sinageo/articles/245.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

PAULET, S. **Descrição Abreviada da Capitania do Ceara**. Revista do Instituto do Ceará, anno XII, 1898. Fortaleza - CE. Disponível em:<<http://www.ceara.pro.br/Instituto-site/Rev-apresentacao/RevPorAno/1898/1898-DescricaoAbreviadadaCapitaniadoCeara.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2011.

_____. **Carta Geográfica da Província do Ceará**. Instituto do Ceará. Fortaleza, CE. 1 mapa.

PAULETE, A. J. D. S. **Carta da Capitania do Ceará 1818.jpg**. 1818. Disponível em:<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/Carta_da_capitania_do_Cear%C3%A1_1818.jpg>. Acesso em: 24 dez. 2010.

PESSOA, J. M. A. D. P. **Tecnologias e técnicas apropriadas para o desenvolvimento sustentável: o caso da indústria cerâmica de Russas-CE**. 2004. 104f. Dissertação (Mestrado), PRODEMA, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

PINHEIRO, R. A. B.; GOMES NETO, A.O.; GUERRA, M. D. F. Processo de degradação ambiental/desertificação e a pecuária no distrito de feiticeiro – município de Jaguaribe/Ceará. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2009, Viçosa. **Anais eletrônicos...**Viçosa: UFV, 2009. Disponível em:<http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo11/074.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2011.

PINHEIRO, R. M. P. **Sub-bacias hidrográficas do alto Jaguaribe (Tauá-CE): vulnerabilidades ante a incidência de degradação/desertificação.** 2003. 195 f. Dissertação (Mestrado) - PRODEMA, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

ROCHA, I. de P. Carcinicultura Brasileira: Processos Tecnológicos, Impactos Sócio-Econômicos, Sustentabilidade Ambiental, Entraves e Oportunidades. **Revista ABCC**, Fortaleza, 2010. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/carcinicultura%20brasileira%20-%20revista%20abcc%20-%20janeiro%202011.pdf>>. Acesso em: 31 maio de 2011.

RODRIGUES, F. G. de S. **O agronegócio da carcinicultura marinha e os conflitos sociais e ambientais de uso e ocupação do estuário do rio Jaguaribe no município de Aracati – CE.** 2007. 122f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SÁ, E. F. J. J. et al. Terrenos proterozóicos na província borborema e a margem norte do gráton São Francisco. In: **Revista Brasileira de Geociências**, Curitiba, v. 22,n.4, p. 472-480, dez. 1992.

SALES, V. C. Evolução morfoestrutural do relevo da margem continental do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v.7, n.20, p.1-21, fev.2007. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>. Acesso em: 10 out. 2010.

SALES, V. C.; PEULVAST, J. P. Geomorfologia da Zona Costeira do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. In: SILVA, J.B. da et al (Org). **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro.** Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.

SANTOS, A. M. F. D. S. **Zoneamento geoambiental para uma gestão planejada e participativa: planície costeira do município de Icapuí/CE.** 2008. 150f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

SCHMIEGELOW, J. M. M. **O planeta azul.** Rio de Janeiro: Editora interciência, 2004. 201p.

SEINFRA. Secretaria da Infraestrutura do Ceará. **Atlas do Potencial Eólico do Ceará.** Fortaleza, 2001. Disponível em: <<http://www.seinfra.ce.gov.br/index.php/downloads/category/6-energia?download=16%3Ap>>. Acesso em: 01 jul. 2011.

SEMACE- Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Mapeamento das unidades geoambientais da zona costeira do Estado do Ceará.** Fortaleza, 2005. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/programas/zee/Produtos/GeoAmbiental.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2010.

_____. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará – Zona Costeira.** Fortaleza – CE, 2006. 147p.

SOBREIRA, J.G.D. **Província do Ceará Carta Geográfica**. Instituto do Ceará. Fortaleza, CE. 1 mapa.

SOUSA, E. de. **Álbum do Jaguaribe** : (comemorativo da passagem do primeiro centenário da independência do Brasil). Belém: Amazônia,1922. 102p.

SOUSA, H.F de; ABREU, M. C. S. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Indústria de Petróleo: O Caso de Fazenda Belém-Icapuí / CE. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25., 2005, Porto Alegre- RS. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ABEPRO, 2005. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005_Enegep1004_1410.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2011.

SOUZA, M. J. N. D.; MORAIS, J. O. D.; LIMA, L. C. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. 1.ed. Fortaleza: FUNECE, 2000. 268p.

_____. Panorama da degradação ambiental, desertificação e entraves ao desenvolvimento sustentável do Ceará. In: PINHEIRO Daniel R. de C. (org). **Desenvolvimento Sustentável: desafios e discussões**. Fortaleza: ABC Editora, 2006. p. 33-55.

SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará. **Bacia Hidrográfica do baixo Jaguaribe**. 2010a. Disponível em:<<http://atlas.srh.ce.gov.br>>. Acesso em: 16 dez. 2010.

_____. **Jaguaribe Geoambiental**. 2010b. Disponível em: <<http://atlas.srh.ce.gov.br/>>. Acesso em: 16 dez. 2010.

_____. **Açudes construídos no Alto Jaguaribe**. 2010c. Disponível em: <<http://atlas.srh.ce.gov.br/>>. Acesso em: 16 dez. 2010.

_____. **Açudes Construídos no Médio Jaguaribe**. 2010d. Disponível em: <<http://atlas.srh.ce.gov.br/>>. Acesso em: 16 dez. 2010.

_____. **Açudes Construídos no Baixo Jaguaribe**. 2010e. Disponível em: <<http://atlas.srh.ce.gov.br/>>. Acesso em: 16 dez. 2010.

STUDART FILHO, C. **Aborígenes do Ceará**. Fortaleza: Instituto Ceará, 1965. 182p.

_____. **Páginas de história e pré-história**. Fortaleza: Instituto Ceará, 1966. 294p.

STUDART. G.B.de. **Datas e factos para a história do Ceará**. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 1896. 526p. Versão fac-simile de 2001.

STUDART, B. D. 1898 - Para a Historia do Aracaty. **Revista do Instituto do Ceará**. Fortaleza, ano 12, 1898. Disponível em: <<http://www.ceara.pro.br/Instituto-site/Rev-apresentacao/RevPorAno/1898/1898-ParaHistoriadoAracaty.pdf>>. Acesso em: 26 de jul. 2011,

_____. **Datas e factos para a história do Ceará** - Tomo II. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 374p. Versão fac-simile de 2001

THEBÉRGE, P.F. **Esboço histórico sobre a província do Ceará**- Tomo III. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 1895. 266p. Versão fac-simile de 2001.

_____. **Esboço histórico sobre a província do Ceará**. Anotada por Mozart Soriano Aderaldo. 2.ed. Fortaleza: Henriqueta Galeno, 1973. 218p.

VALENTI, W. C. Aqüicultura sustentável. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 12, 2002. Vila Real – Portugal. **Anais...**Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, 2002, p. 111-118.

VAZ, M. Sustentabilidade e ideologização. **Jornal O POVO**, Fortaleza, 13 abr. 2011. Caderno Pesca e Aquicultura. 2011, 32p.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

VIEIRA, M. **Ceará é líder na produção nacional de cera de carnaúba**. Site da ADECE, Fortaleza, 27 jul. 2008. Disponível em:<<http://www.adece.ce.gov.br/imprimir.php?Noticia=94>>. Acesso em: 27 jul. 2011.