



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ROSIANE MUNIZ CABRAL

**A INFLUÊNCIA DO AÇUDE CASTANHÃO NA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO
DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA (2000-2014)**

FORTALEZA

2016

ROSIANE MUNIZ CABRAL

A INFLUÊNCIA DO AÇUDE CASTANHÃO NA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO
DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA (2000-2014)

Dissertação de Mestrado apresentada à
Coordenação do Programa de Pós-Graduação
em Geografia, da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Geografia. Área de
concentração: Natureza, Campo e Cidade no
Semiárido.

Orientadora: Profa. Dra. Vlândia Pinto Vidal de
Oliveira.

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C121i Cabral, Rosiane Muniz.
A influência do açude Castanhão na dinâmica do uso e ocupação do município de Jaguaribara (2000-2014)
/ Rosiane Muniz Cabral. – 2016.
120 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação
em Geografia, Fortaleza, 2016.
Orientação: Profa. Dra. Vlândia Pinto Vidal de Oliveira. .
1. Açude Castanhão. 2. Uso e Ocupação. 3. Jaguaribara. I. Título.

CDD 910

ROSIANE MUNIZ CABRAL

A INFLUÊNCIA DO AÇUDE CASTANHÃO NA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO
DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA (2000-2014)

Dissertação de Mestrado apresentada à
Coordenação do Programa de Pós-Graduação
em Geografia, da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre. Área de concentração:
Natureza, Campo e Cidade no Semiárido.

Orientadora: Profa. Dra. Vlândia Pinto Vidal de
Oliveira.

Aprovado em 19/08/2016.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Vlândia Pinto Vidal de Oliveira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Marta Celina Linhares Sales
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ernane Cortez Lima
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UEVA)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me permitir viver este momento, esta etapa.

Aos meus pais, Manoel e Francisca por todo o apoio e incentivo emocional e financeiro durante toda a minha caminhada estudantil.

Às minhas irmãs Elieuzza e Raquel, ao meu cunhado Mikael e à minha tia Lidia, por me incentivarem e acreditarem em mim.

À professora Vlândia Pinto Vidal de Oliveira por aceitar desenvolver esta pesquisa e por ter me acolhido muito bem no meio de seus pesquisadores/orientandos.

À querida amiga Losângela Martins de Sousa e sua família pelo incentivo, pelas sugestões durante toda a pesquisa e por se dispor a estar comigo sob o sol de meio dia no sertão de Jaguaribara.

Ao Luiz Ricardo Costa e ao Lucas Lopes por toda a ajuda na parte cartográfica da pesquisa.

A todos os membros do LAPED (Laboratório de Pedologia, Análise Ambiental e Desertificação) por terem me acolhido com tanto carinho. Pelos trabalhos de campo que foram de grande aprendizado.

Aos professores Marta Celina Linhares Sales e Ernane Cortez Lima pelas contribuições com a pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Aos servidores do Departamento de Geografia.

À FUNCAP pelo apoio financeiro durante toda a pesquisa.

“Eu sou do meu sertão
Mais bonito que há
E o qual sei amar!
Eu sou do meu sertão
De todo meu coração.
Minha Jaguaribara,
Eu quero muito bem.
Não troco por dinheiro,
E nem dou a ninguém.
Se falta um pouco d'água
A sede é de matar,
Mas Jaguaribe enchendo é água
Pra soprar.
Minha Jaguaribara tem tudo que se quer [...]
Se a gente vai embora,
Tem logo que voltar!”
(José Silva Novo Barbosa)

RESUMO

A construção de açudes no Nordeste brasileiro é uma das políticas públicas mais adotadas, desde a colonização, ante o quadro de escassez de água nessa região. Um dos projetos mais vistosos e polêmicos no contexto da açudagem foi o do Açude Padre Cícero (1995-2003), popularmente conhecido como Castanhão, no qual foi anunciada a inundação de parte de quatro municípios da região jaguaribana do Estado do Ceará: Alto Santo, Jaguaretama, Jaguaribe e Jaguaribara. Deste último, as águas do açude cobriram dois terços. As características de uso e ocupação do Município também foram alteradas com a instalação do açude. Isso é percebido na cobertura pelas águas de áreas anteriormente usadas pela agropecuária e no surgimento de atividades dependentes diretamente do açude, como a piscicultura. Ante o exposto, esta pesquisa tem como objetivo analisar a dinâmica do uso e ocupação de Jaguaribara, de modo a identificar essa dinâmica na escala temporal de antes e depois da construção do Castanhão (2000-2014) com base em quatro variáveis econômicas do município – lavouras permanentes e temporárias, produtos extrativos, pecuária e piscicultura. O mencionado município possui área total de 668,29 km² e a escala escolhida para trabalhar ali foi de 1:170.000. A investigação está sustentada pelo enfoque metodológico da análise geossistêmica, que propõe um estudo integrado dos componentes naturais e sociais. Os procedimentos utilizados para a realização do trabalho são: levantamento bibliográfico e geocartográfico (LANDSAT GEOCOVER 2000; CPRM 2003); mapeamento da área de estudo; trabalhos de campo e obtenção e interpretação dos dados econômicos– (IBGE, IPECE, FUNCEME). A utilização da metodologia adotada possibilitou a delimitação de quatro sistemas ambientais: Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro; Sertões Pediplanados de Jaguaribara e Sertões Moderadamente Dissecados de Jaguaribara; Planícies Ribeirinhas e Tabuleiros Interiores de Jaguaribara. Os resultados da pesquisa mostram como as variáveis acima citadas foram alteradas com a construção do açude na escala temporal adotada e como estas se especializam nos sistemas ambientais identificados. Neste contexto, a realização desta pesquisa propiciará o fornecimento de informações e dados atualizados acerca dessas mudanças de modo a contribuir junto ao referido município e ao estado do Ceará para um melhor conhecimento e gerenciamento socioambiental da referida área de estudo.

Palavras-chave: Açude Castanhão. Uso e ocupação. Jaguaribara.

ABSTRACT

The construction of dams in the Brazilian Northeast is one of the adopted public policies, since colonization, before the water scarcity framework in the region. One of the most flamboyant and controversial projects in the context of açudagem was the Açude Padre Cicero (1995-2003), popularly known as Castanhão, which was announced to flood part of four municipalities of jaguaribana region of Ceará: Alto Santo, Jaguaretama, Jaguaribe and Jaguaribara. Of the latter, the dam waters covered two thirds. The City of use and occupancy characteristics have also changed with the installation of the weir. This is noticed in covering the areas of water previously used for agriculture and the emergence of dependent activities directly from the pond, such as fish farming. Based on the foregoing, this research aims to analyze the dynamics of the use and occupation of Jaguaribara, in order to identify this dynamic in the time scale before and after the construction of Castanhão (2000-2014) based on four county economic variables - permanent and temporary crops, forest products, livestock and fish farming. The mentioned municipality has a total area of 668.29 km² and the chosen scale to work there was 1: 170,000. The research is supported by the methodological approach of geosystemic analysis, which proposes an integrated study of natural and social components. The procedures used to perform the work are: literature and geocartográfico (Landsat GEOCOVER 2000; CPRM 2003); mapping of the study area; field work and obtaining and interpreting the data econômicos- (IBGE, IPECE, FUNCEME). The use of the methodology allowed the delimitation of four environmental systems: Solid Western Shed Pereiro; Sertões Pediplanados of Jaguaribara and hinterlands Moderately Dissected of Jaguaribara; Riverine Plains and trays Interior Jaguaribara. The survey results show how the variables mentioned above were changed with the construction of the dam in the adopted timescale and how they specialize in identified environmental systems. In this context, this research will facilitate the provision of information and updated data about these changes in order to contribute together to the municipality and the state of Ceará to improve knowledge and environmental management of that area of study.

Keywords: Castanhão Dam. Use and occupation. Jaguaribara.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma metodológico.....	41
Figura 2 -	Ruínas da antiga cidade e espaços da nova cidade.....	50
Figura 3 -	Açude Castanhão em 2014, 2015 e área conhecida como Véu de Noiva.....	52
Figura 4 -	Mapa de Localização de Jaguaribara.....	53
Figura 5 -	Mapa geológico de Jaguaribara.....	56
Figura 6 -	Planície Fluvial do rio Jaguaribe.....	57
Figura 7 -	Tabuleiro Interior, Depressão Sertaneja e Maciço Residual.....	59
Figura 8 -	Mapa geomorfológico de Jaguaribara.....	60
Figura 9 -	Balanco hídrico de Jaguaribara (2004-2015).....	64
Figura 10 -	Gráficos sobre a média pluviométrica (2004-2015).....	65
Figura 11 -	Solo e vegetação na planície do rio Jaguaribe.....	72
Figura 12 -	Luvissolos.....	73
Figura 13	Neossolos Quartzarênicos na área da sede municipal.....	74
Figura 14 -	Mapa de solos de Jaguaribara.....	76
Figura 15 -	Vista das Serras (Serra da Micaela).....	79
Figura 16 -	Depressão Sertaneja próxima à antiga Sede.....	84
Figura 17 -	Planícies Fluviais nas porções sudoeste e nordeste do município.....	87
Figura 18 -	Tabuleiros Interiores na sede municipal.....	90
Figura 19 -	Mapa de sistemas ambientais.....	92
Figura 20 -	Localização Curupati Irrigação e Curupati Peixe.....	99
Figura 21 -	Cultivo de goiaba e banana.....	101
Figura 22 -	Pecuária extensiva em Jaguaribara.....	109
Figura 23 -	Tanques de piscicultura no Açude Castanhão.....	111
Figura 24 -	Mapa de Uso e Ocupação.....	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Oscilação do volume do açúcar Castanhão – 2004 a 2016.....	67
Gráfico 2 –	Volume do açúcar Castanhão em julho de 2004.....	68
Gráfico 3 –	Volume do açúcar Castanhão no ano de 2008.....	69
Gráfico 4 –	Volume do açúcar Castanhão no ano de 2009.....	70
Gráfico 5 –	Volume do açúcar Castanhão em janeiro de 2016.....	71
Gráfico 6 –	Produção de Mamão (2007-2014).....	100
Gráfico 7 –	Produção de Goiaba (2009-2014).....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Síntese da composição geológica e geomorfológica do município de Jaguaribara.....	58
Quadro 2 –	Síntese da caracterização ambiental do sistema Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro.....	82
Quadro 3 –	Síntese da caracterização ambiental – Sertões pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara.....	85
Quadro 4 –	Síntese da caracterização ambiental do sistema Planícies Ribeirinhas.....	88
Quadro 5 –	Síntese da caracterização ambiental Tabuleiros Interiores.....	91
Quadro 6 –	Ocupação das lavouras permanentes e temporárias por Sistema Ambiental.....	102
Quadro 7 –	Ocupação da atividade extrativista por Sistema Ambiental.....	104
Quadro 8 –	Ocupação da pecuária por Sistema Ambiental.....	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Principais lavouras permanentes (2000-2006).....	96
Tabela 2-	Principais lavouras temporárias (2000-2006).....	97
Tabela 3-	Quantidade e valor dos principais produtos extrativos (2000-2014)....	102
Tabela 4-	Efetivos de bovinos, suínos, equinos, asininos, muares, ovinos, caprinos, galinhas, galos – frangos e pintos (2000- 2014).....	105
Tabela 5-	Produção e valor do pescado em Jaguaribara (2004-2014).....	110

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO – METODOLÓGICA.....	16
2.1	Referencial Teórico.....	16
2.1.1	<i>Análise ambiental e estudos integrados.....</i>	16
2.1.2	<i>O Ceará e a seca.....</i>	18
2.1.3	<i>A açudagem como ação mitigadora.....</i>	32
2.1.3.1	<i>Políticas públicas no contexto do semiárido.....</i>	32
2.1.3.2	<i>A açudagem como política pública.....</i>	35
2.2	Procedimentos técnicos operacionais.....	40
3	O MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA: A CONSTRUÇÃO DO AÇUDE CASTANHÃO E A TRANSFERÊNCIA DA SEDE MUNICIPAL.....	45
3.1	O Município de Jaguaribara: histórico, construção da nova Sede e transferência da população.....	45
3.2	O açude Castanhão.....	50
4	CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO.....	53
4.1	Localização, acessos e características gerais.....	53
4.2	Contexto geológico – geomorfológico.....	54
4.3	Condições hidroclimáticas.....	61
4.4	Condições fitopedológicas.....	71
4.5	Sistemas ambientais.....	77
4.5.1	<i>Classificação dos Sistemas Ambientais.....</i>	77
4.5.2	<i>Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro.....</i>	79
4.5.3	<i>Sertões pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara.....</i>	83
4.5.4	<i>Planícies ribeirinhas.....</i>	86
4.5.5	<i>Tabuleiros Interiores.....</i>	89
5	ANÁLISE DA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO..	93
5.1	A dinâmica do uso e ocupação de Jaguaribara.....	95
5.1.1	<i>As lavouras permanentes e temporárias.....</i>	96
5.1.2	<i>Principais produtos extrativos.....</i>	102

5.1.3	<i>Pecuária: efetivos de bovinos, suínos, equinos, asininos, muares, ovinos, caprinos, galinhas, galos – frangos/frangas e pintos</i>	105
5.1.4	<i>Piscicultura</i>	109
6	CONCLUSÃO	113
	REFERÊNCIAS	115

1 INTRODUÇÃO

As características naturais da distribuição de água no semiárido nordestino, precisamente no Ceará, decorrem das irregularidades pluviométricas, das altas taxas de evapotranspiração, das condições geológicas inadequadas para as reservas subterrâneas e também em virtude da má gestão dos recursos hídricos, levando a um quadro de problemas referentes à escassez de água. Tal fato explica os inúmeros projetos de construção de barragens em açudes no semiárido ao longo da história.

Um desses açudes ensejou bastante debate, desde o anúncio da sua construção. A notícia sobre a edificação de uma barragem no rio Jaguaribe foi divulgada pela imprensa cearense no ano de 1985. A obra tinha, entre outros objetivos, amenizar os efeitos da seca e impulsionar o desenvolvimento regional. No projeto de construção do açude Padre Cícero, popularmente conhecido como Castanhão, foi anunciada a inundação de parte de quatro municípios da referida região jaguaribana - Alto Santo, Jaguaretama, Jaguaribe e Jaguaribara. Este último destacou-se pela fração de terras que seriam cobertas pelas águas do açude: dois terços do Município.

A construção do açude Castanhão trouxe para a região do Médio Jaguaribe uma série de modificações e impactos, tanto no aspecto ambiental como no social. A submersão da antiga cidade pelas águas do açude ocasionou uma série de implicações e questionamentos acerca do futuro da população local e da transferência desta para a área vizinha. Mesmo em meio a muitos questionamentos, as obras de construção do açude foram iniciadas (1995). Após oito anos, em 2003, o Castanhão foi inaugurado. Em setembro de 2001, aconteceu a inauguração oficial da nova Sede municipal de Jaguaribara. A construção é considerada um dos empreendimentos mais importantes do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contrás as Secas), sendo a maior barragem em rios intermitentes no Brasil.

Como se pode perceber, a construção de um açude com a magnitude do Castanhão, cuja capacidade de armazenamento é de 6,7 bilhões de m³, com área total 325 km², quando a cota 100 do reservatório é atingida, e com 48 km de comprimento máximo, ocasiona muitas mudanças. Tanto no local de instalação do açude, ou seja, na área de influência direta, quanto em áreas à jusante, isto, é de influência indireta, as influências positivas e negativas desses empreendimentos são notáveis. A instalação do açude Castanhão acarretou grandes mudanças ao Município, entre as quais, a relocação da população municipal e de alguns distritos e a dinâmica do uso e da ocupação de Jaguaribara.

Ante o exposto, esta pesquisa tem como objetivo analisar a influência do açude Castanhão na dinâmica do uso e da ocupação do Município no período de 2000 - 2014. Os objetivos específicos que confluem para o alcance do objetivo geral estão configurados na sequência.

- ✓ Realizar a contextualização histórica do uso e ocupação de Jaguaribara.
- ✓ Caracterizar os componentes ambientais (geologia, geomorfologia, clima, hidrografia, solos e vegetação) e expor em quais desses sistemas as atividades econômicas escolhidas se especializam.
- ✓ Analisar o uso e ocupação do Município no período de 2000 (antes da conclusão do açude) a 2014 (depois da conclusão), com base nas atividades econômicas escolhidas.

O trabalho está estruturado em seis seções. A primeira consiste nesta introdução. A segunda cuida dos aspectos teóricos e metodológicos abordados na pesquisa. Neste, busca-se realizar um diálogo com os autores que dissertam sobre a temática pesquisada. Também são expressos os procedimentos metodológicos do trabalho. A terceira versa sobre os aspectos históricos do Município de Jaguaribara, do açude Castanhão (apontando igualmente as características deste) e da construção e ocupação da nova Sede municipal. A quarta seção expõe a caracterização geoambiental de Jaguaribara. É mostrado o contexto geológico – geomorfológico, hidroclimático e fitopedológico, culminando na delimitação dos sistemas ambientais. A quinta seção reporta-se aos resultados da pesquisa. Nesta é discutido o processo histórico de uso e ocupação do Município; são indicadas as características da ocupação de 2000 a 2014, com base na análise das quatro variáveis econômicas mais importantes no Município, sendo exposto o modo como essas se especializam em cada sistema ambiental identificado. Por fim, as conclusões envolvem os resultados obtidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO - METODOLÓGICA

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Análise ambiental e estudos integrados

A Geografia tem como objeto de estudo o espaço geográfico, produzido com origem nas relações entre os fenômenos físicos e humanos. Assim, a busca por compreender as interações da natureza com a sociedade, que é também o embasamento da questão ambiental, faz parte do cerne da história da Geografia.

A Geografia como Ciência sistematizou-se no início do século XIX, em virtude das condições históricas de avanço das relações capitalistas e, desde então, seus múltiplos pensadores analisaram as relações entre homem e meio baseados em distintas concepções desta interação.

Os primeiros contribuintes da Geografia sistematizada foram Alexandre Von Humboldt (geólogo e botânico) e Karl Ritter (filósofo e historiador). Humboldt considerava a Geografia como o elemento terrestre da Ciência do Cosmo, ou seja, uma síntese dos conhecimentos referentes à Terra. Ritter, por sua vez, possuía uma proposta antropocêntrica, sendo o homem o sujeito da natureza, destacando a relação homem-natureza. A invenção destes autores compõe o suporte da Geografia Tradicional, pautada no positivismo, segundo o qual “os estudos devem restringir-se aos aspectos visíveis do real, mensuráveis e palpáveis. Como se os fenômenos se demonstrassem diretamente ao cientista, o qual seria mero observador”, (MORAES, 2007, p. 39).

No contexto da unificação tardia da Alemanha, surgiu a Geografia de Ratzel. As concepções desse cientista afirmavam que relações entre o ser humano e o meio são estabelecidas com base na influência da natureza sobre a sociedade, no sentido de que a primeira determina, com suporte na riqueza dos recursos naturais, a configuração social.

O Possibilismo, de Vidal de La Blache, surgiu na França no século XIX, em resposta ao determinismo iniciado por Frederich Ratzel. La Blache propunha uma flexibilidade na relação homem-natureza, não sendo o humano determinado pelo meio, mas detentor de possibilidades para transformá-lo.

Em meados dos anos de 1920, a Geografia vivenciou um período de grandes mudanças. A Geografia Tradicional pautada no Positivismo (observação, descrição) não

conseguiu mais analisar o complexo mundo em decurso da globalização. Surgiu o movimento de renovação dessa Ciência. A crise da Geografia Tradicional se instalou e procuravam-se novos caminhos, outras propostas para compreender o sistema mundo. Desse movimento surgiram várias vertentes de propostas, entre as quais a Pragmática e a Crítica.

Em um contexto mais amplo, foi ainda nos anos de 1930, que o biólogo Ludwig Von Bertalanffy sustentou uma teoria cujos pressupostos foram utilizados posteriormente por outras ciências, na perspectiva de estudos que considerassem não só a existência de todos os elementos do ambiente, mas que estabelecesse uma inter-relação destes- a Teoria Geral dos Sistemas.

Dentro da Ciência Geográfica o então soviético Sotchava, nos anos de 1960 /70, aplicou o referido sistema nos estudos geográficos e lançou em 1979 o livro *Introdução à Teoria dos Geossistemas*. Para o Soviético, o estudo desde a perspectiva geossistêmica permite analisar não somente os componentes da natureza, mas também as conexões entre eles, e não se restringe à descrição das paisagens, mas se projeta para examinar a dinâmica, a funcionalidade e as conexões ali existentes (SOTCHAVA, 1977).

Simultaneamente, o francês Bertrand (1972) aprofundou ainda mais os estudos do geossistema, em uma perspectiva que considera o entendimento Geossistema – Território – Paisagem (GTP). Foi por intermédio de Bertrand que a concepção geossistêmica chegou ao Brasil. O geógrafo francês Jean Tricart (1977) também se destaca nesta lista, com seu importante ensaio *Ecodinâmica* no qual trabalha a morfologia climática.

Na realidade brasileira, vários geógrafos utilizam esta metodologia para o desenvolvimento de suas pesquisas: Jurandyr Ross (2006) com a Ecogeografia; SOUZA (2015); SOUZA e OLIVEIRA (2011); CRUZ *et al.*(2012); RODRIGUEZ e SILVA (2013); LIMA e SILVA (2015), entre muitos outros.

A utilização da metodologia sistêmica revolucionou os estudos da Geografia Física. O ato de considerar a interação de todos os componentes do ambiente – geologia, geomorfologia, clima, hidrografia, vegetação e ação antrópica – possibilita melhor compreensão do espaço geográfico.

A pesquisa ora sob relato está sustentada por este enfoque sistêmico, interativo, que busca compreender a realidade com suporte na interação de todos os componentes

geoambientais, considerando a classificação em sistemas ambientais como o espaço que representa a interação desses elementos.

No que concerne aos sistemas ambientais, considera-se que estes

São integrados por variados componentes que mantêm relações mútuas entre si, sendo perpetuamente sujeitos às trocas de matéria e de energia. Os componentes são relativos ao suporte (litotipos, geoformas e águas subterrâneas), ao envoltório (clima e águas superficiais) e à cobertura (solos e biodiversidade). (SOUZA, 2015, p. 161).

É importante salientar que ao realizar essa demarcação, o aspecto geomorfológico é utilizado como referência para expressar a realidade estudada. Isso acontece porque,

A par das influências litológicas e estruturais, o componente geomorfológico orienta o escoamento hidrológico e justifica variações locais do clima e dos microclimas. Relaciona-se com as associações de solos e topossequências e tem implicações nos padrões fisionômicos e florísticos da vegetação. A denominação dos sistemas deve ser feita com base em topônimos do relevo ou da literatura geomorfológica. Enquadra-se em um determinado domínio natural, como por exemplo, do litoral, de superfícies estruturais, de superfícies erosivas aplainadas ou dissecadas, de regiões montanhosas ou de áreas deposicionais extensivas, dentre outras. (SOUZA, 2015, p. 162).

Isto fica perceptível ao se observar mapas de sistemas ambientais. É sobre esta base que o experimento agora relatado é desenvolvido.

2.1.2 O Ceará e a seca

O Ceará é um dos nove estados que compõem a Região Nordeste do Brasil. Localizado dos fusos 1º a 18º30' de latitude sul e 34º 20' a 48º 30' de longitude oeste, e com área de 1.561.177,8 km² (SUDENE, 2016), o Nordeste é composto por variadas paisagens, desde áreas semiáridas a ambientes bastante úmidos. No contexto desta diversidade paisagística, está a região semiárida brasileira, com 982.563,3 km², dos quais cerca de 89,5% estão na região Nordeste e 10,5% na região Sudeste do País, abrangendo a porção norte do Estado de Minas Gerais (IBGE, 2015).

Em 10 de março de 2005, por meio de Portaria do Ministério da Integração Nacional, com base nas conclusões do Grupo de Trabalho Interministerial (GTI), foi delimitada a nova área do semiárido. Antes era definida como competência da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste –SUDENE – pela Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, inciso IV do artigo 5º. Foram utilizados para a nova classificação três critérios técnicos sobrepostos, a saber:

I – precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros (isoieta de 800mm); II – Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evaporação potencial, no período entre 1961 e 1990; e III – risco

de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. (JÚNIOR, 2007, p. 4).

Com suporte nessa nova delimitação, a área oficialmente pertencente ao semiárido brasileiro obteve uma ampliação de 8, 66%, com o acréscimo de 102 municípios aos 1.031 já contados, passando de 892.309 km² para 982.563 km².

O Estado do Ceará é, dentre os que compõem a região Nordeste, o quarto no que diz respeito à proporção territorial incluída no semiárido. Dos 184 municípios do Ceará, 134 pertenciam ao semiárido na classificação de 1989, sendo acrescidos 16 na nova delimitação, totalizando 150 municípios (JÚNIOR, 2007), o que corresponde a 126.514,9 km² de uma área total de 148.886,308 km², isto é, 86,8% incluída no semiárido, conforme dados do IBGE (2015) e do IPECE (2010).

De acordo com o exposto, percebe-se que o Ceará possui características que lhe conferem esta inclusão na área do semiárido brasileiro.

A geologia do Estado é variada, embora denote predominância de basicamente duas estruturas, a sedimentar e o embasamento cristalino do Pré-Cambriano. Essa litologia interfere diretamente nas feições geomorfológicas.

Os terrenos do embasamento cristalino compreendem cerca de 2/3 do território cearense. As formas do relevo que compõem estes terrenos refletem eventos tectônicos remotos e a relação entre a morfologia, a litologia e eventos climáticos do Cenozóico (SOUZA, 1988). Estas dividem-se em basicamente dois grupos: os planaltos residuais e a depressão sertaneja. Os planaltos residuais se expressam dispersos pela depressão sertaneja, diferindo entre si quanto à altimetria, à composição da litologia, às formas de dissecação e à extensão espacial; assemelha-se, no que diz respeito à composição, pelas rochas do embasamento cristalino, na sua maioria metamórficas, pela dissecação em feições convexo-aguçadas e declives acentuados, o que lhes confere instabilidade (SOUZA, 1988). A depressão sertaneja abrange cerca de 70 % do território cearense, distribuída por 100.000 km². Espacializa-se com origem na base dos planaltos sedimentares e entre os planaltos residuais, em altitudes situadas de 130-150m, com aspecto plano a levemente ondulado, não ultrapassando os 400m. Mostra-se por meio de pedimentos, desde a base dos planaltos residuais e *inselbergs*. É composta de rochas dos complexos migmatítico-granítico e gnáissico-migmatítico.

As áreas sedimentares são compostas por estruturas que bordejam os extremos do Ceará, conforme adiante expresso.

1) As bacias sedimentares paleomesozóicas representadas por três bacias, conforme delineado a seguir.

i) borda oriental da bacia sedimentar do Parnaíba, representada geomorfologicamente pelo Planalto da Ibiapaba. Este se estende na direção N-S do Ceará, abrangendo toda a porção ocidental do Estado, na divisa com o Estado do Piauí. Na parte abrangida pelo território cearense, constitui-se de um relevo dissimétrico, com *front*, cujo declive está situado de 25 e 30°, com desnível desde o cume até a base de cerca de 600m de altitude, bastante escarpado, cuja cornija de arenito é expressa como variável, ora distribuída sobre o quartzito, ora diminuindo. As características do *front* contrastam com a porção oeste, na direção para o Piauí, cujo caimento topográfico lhe confere uma morfologia de *cuesta* (MEIRELES, 2007);

ii) bacia sedimentar do Araripe, representada pela feição geomorfológica da chapada do Araripe. Esta situa-se na direção E-W, na porção sul do Ceará, na divisa com os Estados de Pernambuco e Piauí. Constitui-se de um relevo tabuliforme com altitude que alcança os 900m; e

iii) bacia Potiguar, representada no Estado do Ceará pela chapada do Apodi no extremo leste, na divisa com o Rio Grande do Norte. Possui relevo plano, altitudes baixas (250m) se comparadas com as estruturas sedimentares citadas anteriormente. De acordo com Souza (1988, p. 84), a Chapada é “capeada por calcários pertencentes à Formação Jandaíra que forma pequena cornija responsável pelo desnível com o arenito da Formação Açú. O topo é levemente rampeado para o Norte, conferindo ao relevo um aspecto cuestiforme”.

2) As formas tercióquaternárias do grupo Barreiras que compõem os tabuleiros pré-litorâneo ao norte e terrenos do Paleógeno/Neógeno dos tabuleiros interiores; e os tabuleiros, de estrutura sedimentar, estão subdivididos em tabuleiros costeiros e tabuleiros interiores. Os tabuleiros costeiros bordejam a planície litorânea e, em algumas porções do Estado, adentram cerca de 100 km. Os tabuleiros interiores estão distribuídos isoladamente dentro do território cearense, com destaque para o tabuleiro sobre o qual foi construída a nova Sede do Município de Jaguaribara, quando da inundação da antiga pelas águas do açude Castanhão. Quanto às planícies, têm-se as planícies litorâneas, já no contato com o oceano Atlântico e as planícies ribeirinhas, ao longo dos cursos fluviais.

Essas estruturas, com exceção da porção norte do planalto da Ibiapaba e da maior parte do litoral, estão inseridas na área semiárida do Ceará.

O clima do Ceará é classificado, de maneira geral, como semiárido, caracterizado pela ocorrência de um período chuvoso curto e irregular e outra fase seca bastante extensa. Possui, porém, alguns pontos de exceção, como relevos mais altos, os enclaves úmidos, que, em razão da altitude, conferem um clima mais úmido nas áreas onde estão localizados. O regime pluviométrico do Estado possui variabilidade espacial e temporal. A quadra chuvosa ocorre durante o verão/outono meridional, no primeiro semestre do ano, dos meses de fevereiro a maio. No segundo semestre, a predominância é de estiagem.

As condições climáticas do Estado estão relacionadas ao contato de variados centros de ação e sistemas atmosféricos, bem como a relação destes com os atributos geográficos do Ceará. O sistema atmosférico que atua mais significativamente e influencia na intensidade pluviométrica é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Esta se forma desde o encontro dos ventos alísios de NE e SE, que promovem a ascensão do ar, a formação de nuvens e as precipitações. Outro fenômeno que interfere na pluviosidade cearense é o *El Niño*, que consiste no aquecimento das águas do oceano Pacífico. Este impede a formação do dipolo térmico atlântico, que se constitui na variação da temperatura do oceano Atlântico nos hemisférios Norte e Sul. Quando as temperaturas ao sul estão mais elevadas em relação ao norte, tem-se um quadro favorável à ocorrência de chuvas no Nordeste e no Ceará.

A proximidade com a linha do equador e a conseqüente baixa latitude promovem as altas temperaturas. As médias térmicas anuais ficam acima dos 26° no sertão e, no litoral, onde as altitudes não ultrapassam os 500m. Existem, no entanto, áreas cujas médias ficam abaixo dos 22°. Isso acontece em decorrência de fatores locais, como o relevo, cuja altitude favorece a ocorrência de menores temperaturas, a formação de chuvas orográficas e mais umidade em áreas como, por exemplo, as porções mais altas da serra de Baturité e do planalto da Ibiapaba. Há áreas onde as temperaturas estão entre os 22° e 26°. São porções do território cearense situados dos 500 a 900m, como os planaltos residuais, a chapada do Araripe, a maior parte da serra de Baturité e do planalto da Ibiapaba (ZANELLA, 2007). O elevado número de horas de sol e altos índices de evaporação também caracterizam o espaço cearense.

Essas características geológicas, geomorfológicas e climáticas do Ceará possuem relação direta com o regime fluvial, influenciando-o. Em razão de a maioria do território estadual ser composto de rochas do embasamento cristalino, de infiltração difícil e possuir regime pluviométrico irregular no tempo e no espaço, os rios caracterizam-se, predominantemente, como intermitentes. Isto é, durante a quadra chuvosa (fevereiro a maio),

os rios exibem bons volumes de água, mas, no período de estiagem, chegam a secar completamente, em especial nas áreas constituídas de rochas cristalinas. Nas porções do Estado compostas de rochas sedimentares, os rios armazenam água durante um maior período, em virtude das características dessas rochas no que diz respeito à capacidade e facilidade de infiltração e armazenamento de água no subsolo, o que promove a recarga dos cursos fluviais. É interessante destacar o fato de que no Ceará, historicamente, a ocupação aconteceu principalmente nas áreas próxima aos rios, mostrando a importância deste recurso para a sobrevivência da população.

No Ceará, os recursos hídricos são geridos pela COGERH. O gerenciamento é realizado por meio de gerências regionais, por bacias hidrográficas. De acordo com este órgão, bacia hidrográfica “é uma área onde toda chuva que cai drena, por riachos e rios secundários, para um mesmo rio principal, localizada num ponto mais baixo de paisagem sendo separada das outras Bacias por uma linha divisória denominada divisor de água” (COGERH, 2015). São unidades básicas de planejamento. Em uma conceituação mais geográfica, “Bacia Hidrográfica corresponde a uma área drenada pelo rio principal e seus afluentes, sendo delimitada pelos divisores de água”. (ZANELLA, 2007, p. 175). Esta gestão, de acordo com o referido órgão, é realizada de modo participativo por meio dos comitês de bacias. Estes “são entes regionais de gestão de recursos hídricos com funções consultivas e deliberativas, atuação em bacias, sub-bacias ou regiões hidrográficas, vinculados ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH)”. (COGERH, 2015). Os comitês são formados com representantes de várias instâncias: usuários, sociedade civil, prefeitura e órgãos do governo.

De acordo com a COGERH (2015), o Ceará possui 12 bacias hidrográficas: bacia do Alto Jaguaribe; bacia do Acaraú; bacia do Baixo Jaguaribe; bacia do Coreaú; bacia do Curu; bacia do Litoral; bacia do Médio Jaguaribe, na qual está localizado o açude Castanhão; bacia Metropolitana; bacia dos Sertões de Crateús; bacia do Salgado; bacia do Banabuiú; e Bacia da Serra da Ibiapaba.

Os aspectos geológicos, geomorfológicos e climáticos se refletem no diversificado arranjo de solos do Ceará. De acordo com a EMBRAPA (2009, p. 4), o solo

É uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e podem, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas.

Os solos resultam da interação de determinados fatores - clima, organismos vivos, material de origem, relevo e tempo. Estes são os chamados fatores de formação dos solos. Variados tipos de processos químicos, físicos e biológicos acontecem em decorrência da interação desses fatores de formação, promovendo a constituição dos solos. As interações ocorridas entre esses componentes físicos, químicos e biológicos promovem o desenvolvimento de horizontes ou camadas, com características singulares ao longo do perfil do solo.

Os fatores de formação distribuem-se de modo variável ao longo do território cearense, o que é refletido nas características e propriedades dos solos. As condições climáticas gerais com baixas precipitações, irregularidades espaço temporais e elevada evaporação associadas à predominância de rochas do embasamento cristalino, com grande variação química e mineralógica, à vegetação de caatinga e ao relevo mais plano, influenciam diretamente na formação dos solos no Ceará. Da mesma forma, as porções do Estado com influência de clima mais úmido em razão da altitude do relevo e caracterizadas pelas rochas sedimentares, denotam outras tipologias de solos. As variações do relevo, desde plano a suave-ondulado (declive de 0 – 3 a 8 %) a ondulado (declive de 8 a 20 %), interferem na diversidade dos solos, ainda que estes estejam sob mesmo clima e igual vegetação.

Nesse contexto semiárido, com base nas características geológicas, geomorfológicas e climáticas, os solos são pouco evoluídos, de rasos (menos de 50 cm) a pouco profundos (50 – 100 cm), de boa fertilidade natural, exprimem pedregosidade e afloramentos de rochas e há a predominância do intemperismo físico. Nas áreas mais úmidas do Estado, nos enclaves úmidos (serras úmidas), no planalto da Ibiapaba, na chapada do Araripe e no litoral (tabuleiros) os solos são menos diversificados, em virtude de maior similitude litológica e geomorfológica. Nessas áreas o intemperismo químico é predominante. São solos mais evoluídos com maior profundidade (100-200 cm).

De acordo com Pereira e Silva (2007) são identificadas as seguintes classes principais de solos no Ceará:

- i) latossolos vermelho - amarelos: encontrados na chapada do Araripe e planalto da Ibiapaba;
- ii) argissolos vermelho – amarelos: tanto em áreas de relevo plano, suave ondulado e nas serras cristalinas;
- iii) nitossolo vermelho – solos de alguns setores localizados no sul e na porção sudoeste do Estado;
- iv) chernossolos argilúvico - situados nos Sertões Centrais;

- v) luvisolos: encontrados nas áreas mais secas (depressão sertaneja);
- vi) cambissolos eutróficos - abrangem o topo da chapada do Apodi. Possuem elevada fertilidade natural, constituindo-se em uma área propícia à agricultura irrigada. Nessa localidade, situa-se o perímetro irrigado Jaguaribe- Apodi, que, dentre outras fontes, utiliza água do açude Castanhão para o desenvolvimento da agricultura irrigada;
- vii) planossolos - nas áreas com relevo plano e suave - ondulado, nas partes mais baixas da depressão sertaneja e várzeas;
- viii) vertissolos - são solos condicionados pelo relevo plano e suave - ondulado. Abrangem pequenas áreas em várias porções do Estado;
- ix) neossolos regolíticos - em pequenas áreas do sertão e do litoral, condicionados pelo relevo plano e suave ondulado;
- x) neossolos flúvicos - constituem os solos de várzea, próximos aos cursos d'água. São constituídos por sedimentos argilosos, siltosos e arenosos;
- xi) neossolos litólicos - abrangem grande parte dos sertões, das serras semiáridas e subúmidas, em relevos planos a montanhosos;
- xii) neossolos quartzarênicos - são encontrados em áreas do litoral (tabuleiro), no planalto da Ibiapaba, na região do Cariri, e no interior (tabuleiros interiores), a exemplo da porção de tabuleiro interior sobre o qual está situada a Sede municipal de Jaguaribara; e
- xiii) gleissolos - solos situados nos relevos planos de várzea, nas áreas de foz dos rios, nos ambientes de manguezal.

O arranjo e a interligação de todos esses elementos naturais da paisagem influenciam na vegetação, sendo esta um reflexo dos componentes geoambientais em determinada paisagem. Como a maioria do território cearense está sob condições semiáridas, com precipitações concentradas em determinado período do ano e irregulares espacialmente e elevada evaporação, a vegetação apresenta-se em conformidade com essas características: perda de folhas no período de estiagem para reduzir a captação de água pelas folhas. As unidades vegetacionais predominantes nessa área semiárida do Ceará são a caatinga, o carrasco e a mata seca. Nas áreas mais úmidas – litoral, serras, planalto e chapadas - outras unidades vegetacionais são encontradas.

De acordo com o IPECE (2015), identificam-se os seguintes tipos de vegetação no estado do Ceará:

- i) CVL - complexo vegetacional da zona litorânea - na zona litorânea e na faixa de tabuleiro pré-litorâneo;
- ii) MU - floresta subperenifólia tropical plúvionebular (matas úmidas) - situada nas porções mais elevadas das serras úmidas e do planalto da Ibiapaba e da chapada do Araripe;
- iii) MS - floresta subcaducifólia tropical pluvial (matas secas) - ocupa as serras secas, encostas e entorno de alguns maciços mais úmidos (Maranguape, Baturité, Uruburetama e Meruoca);
- iv) CA - floresta caducifólia espinhosa (caatinga arbórea) - ocupa extensas áreas nas porções leste, centro-sul e oeste do Ceará;
- v) CAD - caatinga arbustiva densa - concentra-se na porção centro-sul, com manchas mais espaçadas no leste e no noroeste cearense;
- vi) CAA - caatinga arbustiva aberta - distribui-se mais expressivamente no leste e no oeste do estado;
- vii) CRR – carrasco -distribui-se ao longo do Planalto da Ibiapaba e em uma pequena área do sul do Ceará;
- viii) M - floresta perenifólia paludosa marítima - na planície flúviomarinha;
- ix) VC - floresta mista dicótilo-palmácea (mata ciliar com carnaúba e dicotiledôneas) - ocupa os médios e baixos cursos das bacias fluviais;
- x) CD - floresta subcaducifólia tropical xeromorfa (cerradão) - ocupa a porção superior da Chapada do Araripe;
- xi) CER – cerrado - distribui-se em faixas isoladas ao longo do estado.

Ab’Sáber (2003, p. 85), ao falar das características dos sertões, diz que

A originalidade dos sertões no Nordeste brasileiro reside num compacto feixe de atributos: climático, hidrológico e ecológico. Fatos que se estendem por um espaço geográfico de 720 mil quilômetros quadrados [...]. Na realidade, os atributos do Nordeste seco estão concentrados no tipo de clima semiárido regional, muito quente e sazonalmente seco, que projeta derivadas radicais para o mundo das águas, o mundo orgânico das caatingas e o mundo socioeconômico dos viventes dos sertões.

Diante das características ora expostas, afirma-se que a maioria do território do Ceará está incluída na área do semiárido, considerando os critérios estabelecidos pelo Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) da Portaria do Ministério da Integração Nacional (2005),

desmonstrados por Júnior (2007), conforme citado anteriormente. Com efeito, as características naturais da distribuição irregular de água no semiárido cearense ocasionadas pelas irregularidades pluviométricas, altas taxas de evapotranspiração, condições geológicas que não favorecem a existência de reservas subterrâneas, propiciam um quadro de problemas referentes à escassez de água. Tal fato explica os variados projetos de construção de barragens em açudes no semiárido ao longo da história.

O histórico das secas e da adoção de políticas públicas como a açudagem no contexto do Nordeste semiárido é perceptível desde o início da colonização e confunde-se com a própria história de ocupação desta área do Território Brasileiro.

Como é sabido, a colonização portuguesa no Brasil teve caráter essencialmente exploratório, no qual as riquezas naturais encontradas no País (cana-de-açúcar, sal, pau-violeta, entre outros), alvos do interesse de Portugal, eram conduzidos para a Metrópole, com o objetivo de gerar lucros para aquela Nação. Sabe-se também que o processo de ocupação do Brasil, iniciado efetivamente em 1530, não ocorreu de modo homogêneo. A costa leste do litoral brasileiro foi o principal alvo de ocupação e exploração no início da colonização por possuir condições ambientais favoráveis à plantação de cana-de-açúcar (principal elemento econômico na relação colônia-metrópole na época), por exemplo, e outras especiarias de interesse português.

O mesmo não aconteceu com as áreas interioranas do Nordeste e, conseqüentemente, do Ceará. Este, de acordo com Farias (1997), ficou praticamente esquecido durante o século XVI. O mencionado pesquisador assinala como causas para esse esquecimento “as correntes marítimas e aéreas - que dificultavam o acesso à costa cearense -, a oposição dos índios à presença do invasor português, a aridez do clima e até a presença constante de estrangeiros na região [...] e a falta de grandes atrativos econômicos”. (p. 14).

Constata-se que as condições ambientais de semiaridez foram, naquele período, um fator que contribuiu para a não ocupação do Ceará no século XVI. Posteriormente, na primeira tentativa frustrada de ocupar o território cearense, no início de século XVII, Pero Coelho de Sousa viu-se obrigado a deixar o Ceará em decorrência da grande seca de 1605-1607. A influência das características ambientais na ocupação do Ceará é bem explicitada por Silva (2007, p. 467):

[...] As secas no sertão nordestino apareciam como um elemento de desordem no projeto de colonização. Havia um contraste significativo entre uma perspectiva

sedentária de ocupação e a fixação de povoados para exploração de riquezas, com as possibilidades de ocorrências de flagelos de fome e de sede decorrentes das grandes secas.

Em 1611 Martim Soares Moreno efetivou a posse da então capitania. A ocupação efetiva do Ceará, contudo, se deu somente no início do século XVIII em função da pecuária. O gado foi conduzido para o interior do Nordeste e, portanto, do Ceará. Neste caso, o gado adaptou-se bem às condições dos sertões e alguns fatores contribuíram para a expansão desta atividade, tais como: as vastas extensões de terras, o caráter salino dos solos e a facilidade de aquisição das sesmarias, por exemplo.

Foi então, desde o século XVIII, com a expansão da atividade pecuária, ocupação dos sertões e aumento da densidade demográfica que a seca no semiárido passou a ser considerada um problema. Os relatos históricos ressaltaram a ocorrência das secas e destacam a fome e os prejuízos nas fazendas de gado como consequências daquela (SILVA, 2007). Nesse mesmo século, houve a decadência da pecuária e uma das causas foi a forte seca nos anos de 1777-78 e 1790-93.

No período do Império e no início da República, a economia do semiárido era composta pela união de três atividades - pecuária, cultivo de algodão e agricultura de subsistência. Nesse contexto, a seca constituiu-se como o elemento desarmonizador, ao causar morte de animais, perda de plantações, fome e êxodo da população, o que se agravou na medida em que a ocupação dos sertões se intensificou. Foi ainda durante o século XIX que os estudos sobre a seca e suas causas tiveram início. O objetivo era descobrir e explicar o que causava a ocorrência das secas.

A criação da Comissão de Estudos e Obras Contra os Efeitos da Seca, em 1904, possibilitou a constituição de propostas de combate aos efeitos da seca. Naquele momento, os governos locais reivindicavam assistência durante os períodos de estiagem. É necessário destacar o fato de que ações promovidas pelos governos eram de caráter emergencial, fragmentado e descontínuo, como obras hídricas de armazenamento de água e frentes de trabalho durante os períodos de estiagem. Para reforçar as medidas no combate aos efeitos das secas, foi criada em 1909 a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), posteriormente, em 1945, transformado no Departamento Nacional de Obras Contra as secas (DNOCS).

Durante a primeira metade do século XX, ocorreram questionamentos acerca da potência dos referidos órgãos e de suas ações no combate à seca. Isto aconteceu simultaneamente às interrogações sobre a economia regional nordestina, que denotava um

quadro de estagnação desde o início daquele século. Foi então que, desde a segunda metade do século XX, o contexto econômico de integração nacional vivenciado no País naquele momento conduziu as políticas governamentais para um novo objetivo no contexto do semiárido: a modernização da economia e da técnica. Isto se concretizou em algumas áreas do semiárido nordestino com o auxílio de políticas de financiamentos, infraestrutura, pesquisa e incentivos fiscais.

Um exemplo deste investimento em modernização está nas áreas de agricultura irrigada, cujo produto é destinado à exportação, em uma perspectiva de aproveitamento das características ambientais favoráveis da região (incidência solar, baixa umidade) para elevar o número de empregos e a renda, beneficiando o projeto de desenvolvimento regional e a política de exportação no contexto da globalização. Sobre esse processo, Elias (2002, p. 209) assinala:

É visível a mecanização do espaço geográfico dessa região [aqui a autora faz referência à região do Baixo Jaguaribe, no Ceará] evidenciando a expansão do meio técnico-científico-informacional, em especial com a construção dos sistemas de objetos associados aos recursos hídricos, permitindo novas perspectivas para a agricultura irrigada. O “polêmico” açude Castanhão e o grande perímetro irrigado Tabuleiro de Russas, com mais de 10 mil há, são dois dos principais signos destes novos sistemas de objetos.

Neste contexto do semiárido, as características geoambientais do Ceará lhe conferiram um histórico de secas periódicas ao longo do tempo. Os primeiros registros de ocorrência destas datam do século XVI, no ano de 1587, na época da colonização, quando índios fugiram do sertão para o litoral em busca de alimentos. De acordo com o Memorial das Secas (200-) e Zanella (2007), pode-se fazer uma cronologia sobre a ocorrência de anos de seca no Ceará:

- Século XVII: 1600; 1605-1607; 1692.

- Século XVIII: 1721; 1723-1727; 1736-1737; 1744-1746; 1754; 1760; 1772; 1777-1778; 1790-1793;

- Século XIX: 1809- 1810; 1817-1818; 1824-1825; 1830-1831; 1844-1845; 1877-1879; 1888-1889;

- Século XX: 1900; 1903-1904; 1907; 1915; 1919; 1931-1932; 1942; 1951; 1953; 1958; 1961-1962; 1966; 1970; 1972; 1976; 1979-1983; 1987; 1990; 1992-1993; 1997-1998.

Nos últimos anos – 2010 a 2015 – as chuvas têm tido caráter irregular, o que acarreta problemas no que diz respeito ao abastecimento e distribuição de água. Vários municípios cearenses já

registram a falta de água e a maioria dos açudes do Estado opera com menos de 30% da capacidade. Entre estes, está o açude Padre Cícero- Castanhão, que abastece a Região Metropolitana de Fortaleza e o Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

A literatura, como o Memorial das Secas (200-), contém registros de anos de seca no Nordeste desde o século da chegada dos colonizadores ao Brasil, ou seja, 1500. Aqui, optou-se por destacar os anos de seca referentes ao Estado do Ceará, sobre o qual as literaturas consultadas registram principalmente as secas advindas desde o século XVII, o que não exclui a ocorrências destas no século anterior a este.

As consequências dos anos de seca na população, na economia e no ambiente do Nordeste, são retratadas no trabalho lido em sessão no dia 24 de maio de 1919, no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, registado no Memorial das Secas (200-, p. 68 e 69):

São estes [referência aos vegetais da região], juntamente com preás, pombas de arribação, camaleões e até lagartixas, certas espécies de cobras e cadáveres de animais mortos pela fome, os tristes recursos de que se vale a população pobre do sertão, desde que a seca passa do primeiro para o segundo ano, e tem sido eles que, nessas ocasiões de miséria tem evitado a hecatombe em massa de dezenas de milhares de brasileiros. Atingindo o termo da viagem, o destemido sertanejo está com o organismo esgotado, sua resistência é quase nula; mas mesmo assim continua a lutar e, se lhe falta o auxílio da caridade pública ou particular, com ou sem trabalho, ainda tem o ânimo forte para ir de resolução própria ou fascinado por enganado a miragem, tentar a fortuna dos seringais da Amazônia, onde – se não for vitimado pela inclemência do clima – terá como prêmio da sua temeridade a triste escravidão de que falou Euclides da Cunha, em páginas magistrais. Em resumo: com as longas estiagens, esteriliza-se o solo; desnudam-se os campos; aniquila-se a criação; esgotam-se todos os recursos; e grandes levas de retirantes, exaustos e em desespero, procuram, deslocando-se para o litoral, fugir a uma morte certa, impiedosamente dizimada sob um céu de fogo e sobre terras que abrasam.

O paradigma que predominou ao longo da história dos Brasil diante dos eventos de secas no Nordeste, e ainda predomina em algumas pessoas, é o de que a seca é a grande causadora da pobreza na região. A reprodução de uma visão puramente determinista da influência das características ambientais sobre a sociedade nordestina mascarou as reais circunstâncias históricas que conduziram ao quadro de estagnação socioeconômica e de penúria no Nordeste brasileiro. Como esclarece Silva (2007, p. 467)

Julgamentos superficiais sobre o fenômeno e interesses políticos locais conduziram à construção de explicações reducionistas dos problemas regionais como produtos de condições naturais adversas, do clima, da terra e de sua gente. A seca tornou-se vilã do drama nordestino [...].

Historicamente, a estrutura fundiária, intrinsecamente relacionada ao projeto econômico colonial, contribuiu para um quadro de valorização da média e grande propriedade e desvalorização das pequenas. Desde o início da colonização, a divisão de terras em grandes

extensões foi uma realidade no Brasil. A doação, no século XVI, de amplas faixas de terras, as 14 capitanias hereditárias, com larguras que iam de 200 a 700 quilômetros, a fidalgos portugueses, já denunciava o tipo de estrutura fundiária que se desenvolveria no País, um sistema que condizia com os planos econômicos da Metrópole. Observa-se, com efeito, um histórico de concentração fundiária com latifúndios na estrutura agrária brasileira. Sobre esta relação, Andrade (2011, p. 64) esclarece:

A concentração fundiária existente na região [...] é consequência do caráter essencialmente comercial da agricultura nordestina, caráter este que se manifestou desde o início da colonização e que ainda hoje, apesar do crescimento sensível da classe média e do mercado interno, consequência da industrialização, é predominante.

A estrutura fundiária desigual, a concentração de terras, renda e poder, aliados aos propósitos de enriquecimento dos grandes latifundiários, contribuíram para o estabelecimento do quadro de pobreza no semiárido ao longo da história. Atribuir simplesmente aos fenômenos naturais as causas da pobreza nordestina é um reducionismo aguçado e é concordar com o discurso de quem quer manter esta estrutura. Como ressalta Silva (2007, p. 471),

[...] ao longo da história, a pobreza e miséria no semiárido foram relacionados com a ocorrência de secas. As interpretações desse fenômeno natural e duas consequências para a produção e a população local, omitiram os aspectos estruturais do modo de ocupação do espaço, de exploração dos recursos naturais e de subordinação da população.

No contexto econômico, associado à questão fundiária, a área do Nordeste compreendida pelo semiárido (nesta, inclui-se o Estado do Ceará) foi submetida a um plano secundário na política de colonização do Brasil. As condições ambientais desfavoráveis para a atividade canavieira e a não detenção de metais preciosos de interesse português conduziram a uma ocupação tardia dos territórios interioranos nordestinos e consequentemente cearenses, como relatado anteriormente. No século XVII, o povoamento foi iniciado na região por via da atividade pecuária. Esta, no entanto, se caracterizou no contexto nacional como acessória, sendo utilizada para o abastecimento dos engenhos de cana-de-açúcar no litoral leste da região Nordeste.

Nos anos posteriores e nos séculos XVIII e XIX, a economia era baseada no binômio gado-algodão. No século XX, ante objetivo de modernizar social, econômica e estruturalmente a recém-nascida República do Brasil, no contexto dos cafezais no Sudeste brasileiro e da inserção da atividade industrial, o Nordeste ficou praticamente esquecido no panorama nacional, reaparecendo posteriormente, quando da política de integração nacional.

A maneira como essas atividades econômicas foram desenvolvidas no semiárido nordestino não condissse com as características ambientais da referida área. Em grandes extensões de terras, a vegetação de caatinga, natural da região, foi desmatada para ceder lugar à pecuária e à plantação de algodão. Não houve por parte dos governos federal e estadual uma política econômica que considerasse as limitações e potencialidades do semiárido e gerasse o desenvolvimento econômico da região, atentando para a realidade da ocorrência dos períodos secos e da população local de modo a promover o convívio digno desta com aquela.

Em razão do paradigma “a seca é a causadora da pobreza no Nordeste”, as ações governamentais, desde o século XVIII, ante à ocorrência das secas e de suas consequências, visavam ao combate à seca e aos seus efeitos. Esta visão conduziu na busca de soluções de caráter emergencial e fragmentado, em que os problemas centrais a enfrentar eram a seca e a falta d’água.

No discurso reducionista de combate à seca, fica implícito o argumento de que esta é um empecilho para o desenvolvimento regional. É como se combatê-la fosse o meio necessário para que haja o desenvolvimento. Ora, não há como combater a seca; esta é um fenômeno natural que acontece no Nordeste brasileiro, em virtude da integração dos fatores ambientais que compõem a região.

Nos últimos anos, no entanto, se estabeleceu um novo paradigma acerca da seca: aquele que propõe a convivência com a seca, com o semiárido. Este pensamento iniciou-se em meados do século XX, quando olhares mais críticos sobre a região começaram a ser desenvolvidos e a ideia de desenvolvimento sustentável se tornou essencial. Essas concepções passam por aspectos de uma convivência baseada na sustentabilidade ambiental, na reconstrução agrícola. Não é preciso combater a seca para que a região seja desenvolvida. É imprescindível que a tônica central seja a convivência com a seca e a promoção de políticas governamentais, que em execução juntamente com o conhecimento local da sociedade civil promovam a boa convivência entre o ser humano e o semiárido.

2.1.3 A açudagem como ação mitigadora

2.1.3.1 Políticas públicas no contexto do Semiárido

Conforme relatado anteriormente, os registros referentes à ocorrência de secas no Estado do Ceará datam do século XVII. Foi, no entanto, desde o final do século XIX, com a ocorrência da grande seca de 1877-79, que as autoridades governamentais atentaram para a

questão da seca no Nordeste com maior preocupação, entendendo a necessidade de formular políticas públicas aptas para ensejar condições de sobrevivência da população na região e promover o desenvolvimento.

Entende-se que políticas públicas são

Diretrizes, princípios norteadores de ação do poder público; regras e procedimentos para as relações entre poder público e sociedade, mediações entre atores da sociedade e do Estado. São, nesse caso, políticas explicitadas, sistematizadas ou formuladas em documentos (leis, programas, linhas de financiamentos) que orientam ações que normalmente envolvem aplicações de recursos públicos (TEIXEIRA, 2002, p.2).

Historicamente, as políticas públicas relacionadas à questão da seca no semiárido desde o século XIX sempre estiveram ligadas ao paradigma de combater a seca para promover o desenvolvimento regional. De acordo com Andrade (1970 *apud* CGEE, 2012), as políticas vinculadas à seca podem ser divididas em quatro grupos, conforme está a seguir.

- i) A fase humanitária, caracterizada pelo socorro tardio à população atingida pelas consequências das secas na frágil economia do Nordeste.
- ii) A fase de intervenção, ou fase hidráulica, com a instalação de açudes. O grande marco inicial deste período foi a criação da Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), em 1909.
- iii) A fase da diferenciação, com início na qual o foco das políticas passou a ser a promoção e manutenção da economia da região e não mais o combate à seca. Nesta, destacam-se a reestruturação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS, antes denominado IOCS) e a criação, em 1951, do Banco do Nordeste do Brasil.
- iv) A fase de desenvolvimento regional, quando foi criada a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), em 1959. Nesse período houve avanços no que diz respeito ao conhecimento acerca da problemática da água na região e na elaboração de políticas.

Como relatado há pouco, até os de 1950-60, as políticas públicas possuíam caráter fragmentado, emergencial e contingente; ou seja, só havia intervenção do Estado quando a seca e as consequências sociais desta já estavam atingindo a frágil economia e a população nordestina. A interferência pública era concretizada na construção de poços e pequenos barramentos nos rios e na instalação de frentes de serviço. Posteriormente, com o avanço da ciência, da tecnologia, dos estudos sobre as características do semiárido nordestino e da política de desenvolvimento econômico para a região, outras ações públicas foram pensadas e concretizadas, a maioria relacionada à oferta de água, consoante é delineado sequentemente.

i) Açudagem - desde o final do século XIX, a política da açudagem (grandes e pequenos reservatórios) foi praticada no semiárido. A construção de açudes, no entanto, tinha, nas duas primeiras fases há instantes citadas, um caráter emergencial, correspondente aos períodos de seca. Um dos objetivos da grande açudagem é o suprimento de água em áreas densamente povoadas. Grandes açudes são responsáveis pelo abastecimento de grandes cidades nordestinas. À pequena açudagem fica o encargo de suprir as demandas hídricas das populações rurais mais dispersas no semiárido do Nordeste.

ii) Poços -a construção de poços também é uma das políticas públicas mais antigas e aplicadas na região nordestina no que diz respeito à captação e ao abastecimento de água. A maioria da área do semiárido, no entanto, é composta de rochas cristalinas, o que restringe a perfuração e utilização de poços. Cirilo (2008, p.70) expressa algumas das consequências do uso de poços em terrenos cristalinos: “baixas vazões, na maioria dos casos até 2 m³/h; teor de sais, em parcela significativa dos poços, superior ao recomendado para consumo humano; alto índice de poços secos, dadas as peculiaridades geológicas.” As instruções científicas sobre a perfuração de poços foi realizada pelo geólogo estadunidense Roderic Crandall, no contexto de elaboração de políticas públicas de combate à seca, no início do século XX. Sobre as considerações de Crandall acerca da construção de poços, o CGEE, (2012, p. 274) assinala: “havia uma preocupação com a perfuração indiscriminada de poços [...]; que os poços em regiões sedimentares, inclusive aluviões, eram produtivos e viáveis; que a supervisão de profissional competente era indispensável.” E ainda esclarece acerca das mudanças ocorridas no panorama técnico-científico que aceleraram a construção de poços:

Aperfeiçoamento das técnicas de locação de poços com o avanço dos conhecimentos geofísicos e os estudos de meios fraturados; o aperfeiçoamento das máquinas de perfuração de poços; o desenvolvimento de técnicas de osmose reversa para tratamento economicamente viável das águas salobras dos poços em solos cristalinos.

iii) Cisternas - A instalação de cisternas nas áreas rurais do Nordeste constitui uma das principais políticas aplicadas nos últimos anos. A rede Articulação no Semiárido (ASA) é um programa que propõe a convivência com o semiárido e, para isto, executa ações na referida região, entre as quais está a instalação de cisternas. O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) consiste no armazenamento da água da chuva em cisternas de cimento ao lado das casas com fins de utilização doméstica. De acordo com a ASA (2015), foram construídas 557.336 cisternas rurais.

iv) Transposição do Rio São Francisco – O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste é uma das mais audaciosas e debatidas obras no contexto de

políticas públicas referentes aos recursos hídricos. O objetivo é abastecer de maneira contínua e segura os municípios situados na porção setentrional do Nordeste brasileiro. A integração ao longo de 477 quilômetros ocorrerá por meio de dois eixos - Eixo Leste e Eixo Norte. Ao longo de todo o percurso, está prevista a construção de quatro túneis, 14 aquedutos, nove estações de bombeamento e 27 açudes, de acordo com o Ministério da Integração (2015). Neste contexto, conjectura-se beneficiar cerca de 12 milhões de pessoas em 390 municípios de quatro estados nordestinos - Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte. A obra, iniciada em 2007, expressa até o momento, início de 2016, um total de 81% no Eixo Leste e 83,8% no Eixo Norte.

v) Programas Sociais no contexto do semiárido – Nos últimos anos, as políticas públicas de caráter auxiliador e assistencialista tornaram-se uma realidade no Brasil. O objetivo dessas é fornecer aos brasileiros mais carentes um recurso monetário que ajude na renda familiar. De um modo geral, o Programa Bolsa-Família tornou-se o mais abrangente neste sentido. Neste, uma determinada renda é fornecida, com certas condicionalidades, às famílias mais vulneráveis financeiramente. Somado a este, outro projeto é desenvolvido com este propósito no semiárido: o Garantia-Safra. Este consiste em um benefício fornecido pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) para agricultores em áreas susceptíveis à perda de safra por estiagem ou excesso de água. Para ter direito ao benefício, estados, municípios e agricultores devem previamente realizar uma inscrição. Recebem o auxílio os agricultores residentes nos municípios que constatarem a perda de pelo menos 50% do conjunto de algumas culturas previamente definidas pela gestão do Fundo Garantia-Safra (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2015).

2.1.3.2 A açudagem como política pública

Dentre as políticas públicas mais adotadas em razão da ocorrência dos períodos de estiagem e suas consequências, a açudagem se destaca como uma das mais utilizadas desde a colonização. Quando as frequentes secas começaram a se impor no contexto dos colonizadores e da introdução da pecuária no semiárido nordestino, a construção de açudes se tornou prática recorrente.

A construção de açudes não é algo recente na história da humanidade. Tem-se conhecimento sobre a existência de barragens há cerca de 3.000 a.C. na Mesopotâmia. O Egito, a Índia e a China também se destacam na prática da açudagem. A palavra açude deriva da expressão árabe *as-sadd* que significa barragem. No contexto brasileiro, a construção de açudes esteve intrinsecamente ligada à colonização portuguesa, pois foi com apoio desta que tal prática

foi iniciada e consolidada no Brasil. É justo mencionar, no entanto, a existência de pequenas represas em alguns riachos, construídas pelos índios em períodos anteriores à chegada dos colonizadores (MOLLE, 1994).

Os primeiros açudes construídos em solo brasileiro tiveram o objetivo de transportar água para os engenhos. Quando se iniciou a ocupação do interior do Nordeste e os problemas decorrentes da falta de água começaram a ser uma realidade na atual área do semiárido nordestino, os colonizadores recorreram à construção de açudes. Nas sesmarias coloniais, no século XVIII, a presença destes se tornaram comuns. Em 1833, o Conselho da Província do Ceará aprovou uma lei que outorgava gratificações para quem construísse açudes de determinado tamanho. Muitos açudes foram edificadas em alguns anos e a corrupção foi algo ocorrente no pagamento destas gratificações. É importante destacar o fato de que a construção destes revelava o caráter fragmentado e emergencial das políticas da época ante os problemas de abastecimento de água. Nos períodos em que a quadra chuvosa era promissora, tal política não era praticada. Em sequência ao momento favorável, grandes estiagens eram registradas e estas coincidiam com a deterioração dos açudes, esquecidos anteriormente.

Foi somente nos meados do século XIX que o Governo Imperial interveio de maneira direta, investindo recursos na construção de açudes e estradas. No final do citado século, precisamente de 1886 a 1889, em um período de grande seca, o Imperador Dom Pedro II criou a Comissão da Seca. Formada por pesquisadores internacionais e com uma perspectiva interdisciplinar, a Comissão propôs a construção de açudes públicos, pois estes seriam mais resistentes e abasteceriam maior número de localidades. Foi neste contexto que o açude Cedro, situado no Município de Quixadá no Estado do Ceará, começou a ser construído, tornando-se um marco no que diz respeito à política de açudagem. As obras iniciaram-se em 1888 e foram finalizadas em 1906. Os anos de 1950 marcaram a política de açudagem no Ceará, especificamente. Neste período, foram construídos alguns dos açudes mais importantes do Estado, isto é: Orós, Banabuiú, Araras e Pentecoste (COGERH, 200-).

Desde então, outros açudes foram construídos. Nos anos de 1980, a imprensa cearense divulgou a notícia da construção daquele que seria o maior açude para usos múltiplos do Brasil: o açude Padre Cícero – Castanhão. A construção do Castanhão foi envolvida em muitos debates, bem antes da iniciação das obras. Dentre alguns motivos, talvez o que mais acirrou as discussões, tenha sido a remoção da Sede municipal de Jaguaribara e sua população. Isto seria necessário, pois as águas do açude inundariam a área na qual se situava a referida

sede. Por fim, o projeto foi aprovado e as obras do Castanhão foram iniciadas no ano de 1995 e finalizadas em 2003. Atualmente a COGERH monitora 153 açudes no Ceará (PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ, 2016).

Dentre outras finalidades, os açudes cearenses objetivam o abastecimento humano, animal e industrial, no caso do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), situado na Região Metropolitana de Fortaleza, e o fornecimento de água para projetos de irrigação e o desenvolvimento de atividades econômicas, como a agricultura e piscicultura.

A água em estado líquido é um elemento essencial para a manutenção da vida. Com efeito, são necessárias leis para que a água seja gerida e ofertada de maneira organizada, sendo útil para os fins que lhe são atribuídos. Dentre essas leis, destaca-se o que a Constituição Federal, a Constituição do Estado do Ceará e a Política Nacional de Recursos Hídricos legislam sobre as águas superficiais e subterrâneas no Território Nacional.

A primeira traz no capítulo II referente à União, no Art. 20, inciso III como bens desta:

III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (BRASIL, 1988).

No que concerne às competências na União para com os recursos hídricos, o Art. 21, inciso XIX, destaca: “XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”. (BRASIL, 1988).

Ainda na Constituição Federal, no capítulo III referente aos Estados Federados, o Art. 26, inciso I, descreve como bens destes: “I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”. (BRASIL, 1988).

Na Constituição do Estado do Ceará, o Capítulo XI se refere à Política Agrícola e Fundiária. É neste que a questão dos recursos hídricos é abordada. Com efeito, o Art. 320, incisos I, VI e VII, assim trata do assunto:

Art. 320. Constarão das leis orgânicas municipais disposições relativas ao uso, à conservação, à proteção e ao controle dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, no sentido:

I - de serem obrigatórias a conservação e a proteção das águas e a inclusão, nos planos diretores municipais, de áreas de preservação daquelas utilizáveis para abastecimento das populações; [...]

VI - do condicionamento e aprovação prévia, por organismos estaduais de controle ambiental e de gestão de recursos hídricos, dos atos de outorga, pelos Municípios, a terceiros, de direitos que possam influir na qualidade ou quantidade das águas, superficiais e subterrâneas; e

VII - da implantação de programas permanentes de racionalização do uso das águas para abastecimento público, industrial e para irrigação.

O Art. 326, nos incisos I, II e III, assim disserta:

Art. 326. A administração manterá atualizado o plano estadual de recursos hídricos e instituirá, por lei, seu sistema de gestão, congregando organismos estaduais e municipais e a sociedade civil e assegurará recursos financeiros e mecanismos institucionais necessários para garantir:

I - a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas;

II - o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio dos custos das respectivas obras na forma da lei;

III - a proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual ou futuro;

Ainda no Art. 326, o § 1º, incisos I, II e III, e o § 2º discorrem sobre a gestão dos recursos hídricos no Estado:

§ 1º A gestão dos recursos hídricos deverá:

I - propiciar o uso múltiplo das águas e reduzir seus efeitos adversos;

II - ser descentralizada, participativa e integrada em relação aos demais recursos naturais;

III - adotar a bacia hidrográfica como base e considerar o ciclo hidrológico, em todas as suas fases.

§ 2º As diretrizes da política estadual de recursos hídricos serão estabelecidas por lei.

O inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, há pouco citado, se tornou realidade quando da promulgação da Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e regulamentou o referido inciso do Art. 21.

No que se refere aos fundamentos desta política, o Capítulo I, expõe que:

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Sobre o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os objetivos e a composição deste são assim descritos:

Art. 32. Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

I - coordenar a gestão integrada das águas;

II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;

III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;

IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos

Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

I - Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

I-A. - a Agência Nacional de Águas;

II - os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;

III - os Comitês de Bacia Hidrográfica;

IV - os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;

V - as Agências de Água.

A Lei nº 9.433 consolida um modelo da gestão, um modelo moderno, baseado na descentralização do gerenciamento e na participação conjunta do Poder Público, dos usuários e da comunidade, estes últimos representados no também inovador Comitê de Bacias Hidrográficas.

Por muito tempo, o DNOCS foi o órgão responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos no Ceará. No contexto do Governo das Mudanças (1987-2002), a modernização passou a fazer parte do discurso do governo e a abertura para o mercado internacional marcou este período. Esta nova realidade exigia uma modernização da infraestrutura do campo, de modo a suprir a demanda d'água na conjuntura, por exemplo, dos perímetros irrigados, cuja parte da produção era e é destinada para a exportação. Foi nessa ocasião que a construção do açude Castanhão se tornou um elemento essencial na oratória sobre o desenvolvimento econômico do Ceará.

Tais mudanças em torno da utilização dos recursos hídricos do Estado exigiram também uma transformação no que diz respeito ao gerenciamento das águas. Foi neste contexto que, no ano de 1987, foi criada a Secretaria dos Recursos Hídricos, com o objetivo de produzir o uso racional e integrado. Ainda nos anos de 1980 a Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME) foi reorganizada e deu início a estudos sobre o clima e o meio ambiente dentro deste panorama de reformulação da gestão dos recursos hídricos.

Ainda nessas circunstâncias, foi instituído, em 1992, o primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos, tendo sido também formulada a Lei sobre Política Estadual de Recursos Hídricos. Em 1993 foi criado, pela Lei nº 12.217, de 18 de novembro, a COGERH (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos), com o objetivo de gerenciar a água e proporcionar o uso racional, social e sustentado desta. Nesse viés histórico, em 1994, foram criados o Sistema de

Outorga pelo Uso dos Recursos Hídricos e o Sistema de Licenciamento de Obras Hídricas. Afirmando o valor econômico da água, no ano de 1996, se iniciou a cobrança pelo uso da água (COGERH, 200-).

Uma política que reproduz a visão mundial de que a água é um bem econômico e limitado, que deve ser gerenciado de modo integrado, descentralizado e participativo, adotando a bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento dos recursos hídricos, priorizando o abastecimento das populações e desenvolvendo ações que respeitem a legislação ambiental. A política de distribuição de água consiste em levar, através de canais e adutoras, a água de onde existe para onde precisa – onde tem solo, indústria e cidade para abastecer. (COGERH, 200-, p. 11).

Estas palavras resumem a visão, o modelo da gestão e os objetivos da COGERH.

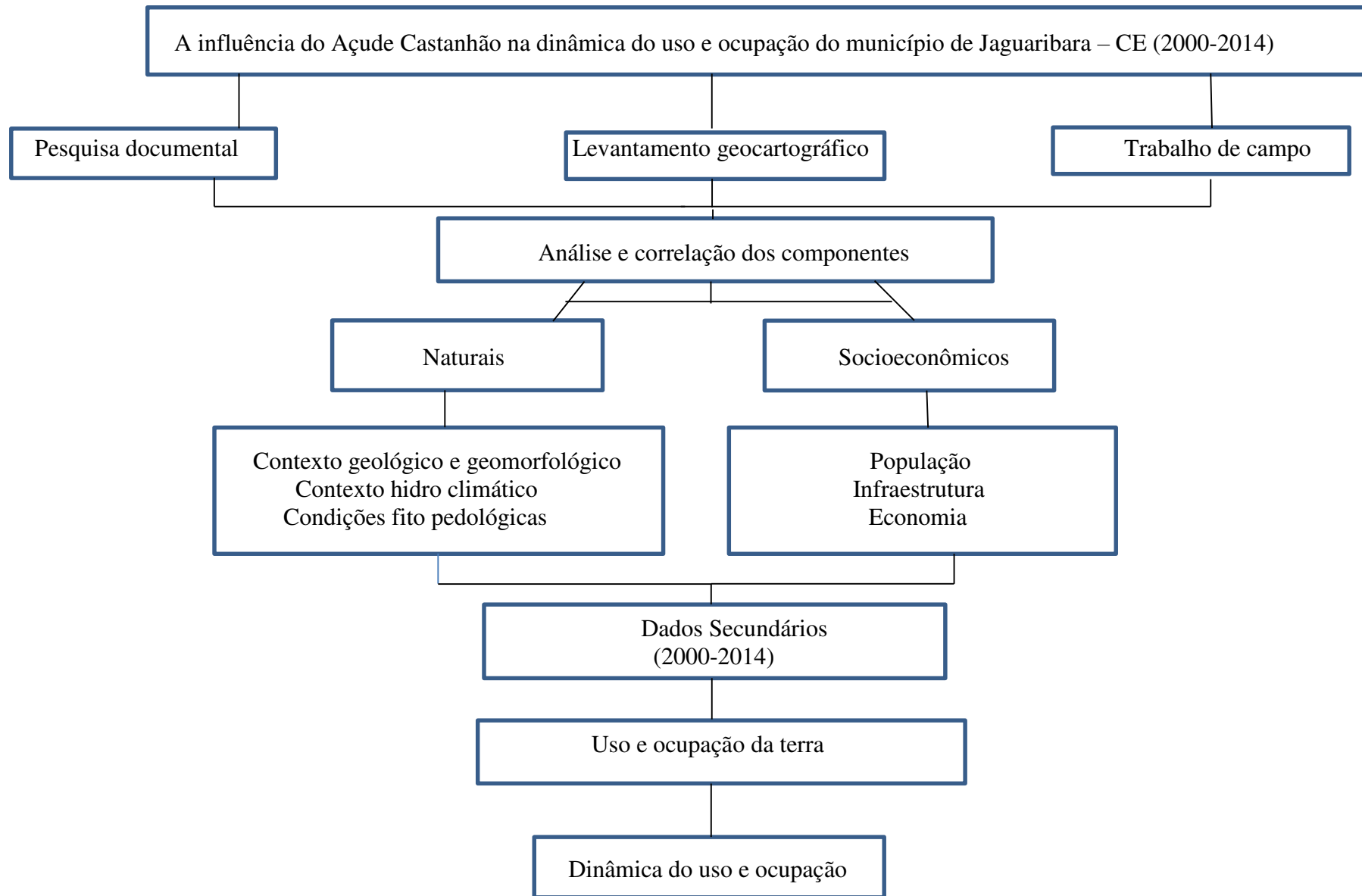
2.2 Procedimentos Técnico – operacionais

Para alcançar os objetivos que se propôs realizar, o pesquisador necessita seguir alguns passos fundamentais que o nortearão até o alcance da finalidade almejada. É preciso, portanto, seguir uma metodologia de trabalho.

Esta investigação está organizada em quatro etapas conforme mostra o fluxograma metodológico (Figura 1). A primeira faz referência ao levantamento de todo o acervo bibliográfico necessário; a segunda consiste na obtenção e interpretação dos dados geocartográficos da área de estudo; a terceira diz respeito à realização de trabalhos de campo, e, por fim, a quarta etapa incide na obtenção e no trabalho dos dados secundários.

A seguir essas serão expostas detalhadamente. É importante destacar o fato de que as etapas são realizadas concomitantemente, e visam a alcançar o objetivo proposto.

Figura 1- Fluxograma Metodológico



Fonte: Elaboração da autora com base em Sousa (2012).

✓ Pesquisa documental-

Esta etapa consistiu na obtenção de todo o referencial teórico sobre o qual a pesquisa está fundamentada. Esta fundamentação teórica cuida de questões referentes aos estudos ambientais integrados (SOUZA 2015) (LIMA e SILVA 2015), ao quadro da seca no Ceará (SILVA, 2007), (FARIAS, 1997), (ANDRADE, 2011), (MEMORIAL DAS SECAS, 200-), às políticas públicas desenvolvidas no semiárido nordestino (TEIXEIRA, 2002), (BRASIL, 2012), (CIRILO, 2008), (MOLLE, 1994) e ao Município de Jaguaribara e ao açude Castanhão (LIMA, 2010), (SILVEIRA, 2009), (NASCIMENTO, 2004-2005), (BORGES, 2013) e (ARAÚJO, 2006).

✓ Levantamento geocartográfico-

Na cartografia temática, utilizou-se para a confecção do mapa de geologia, o mapa geológico do Estado do Ceará, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2003); a rodovia estabelecida pela Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME, 2010); o limite político do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007); e a topografia de Topodata (VALERIANO; ROSSETTI, 2012). No mapa geomorfológico, foram usadas as mesmas informações há pouco descritas, com o acréscimo do Mapa de geomorfologia do Instituto de Planejamento do Ceará (IPLANCE, 1989). No mapa de solos, houve o incremento das informações do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2006), e do reconhecimento de solos do Estado do Ceará da EMBRAPA e da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste de 1972. Os mapas temáticos possuem escala de 1:170.000.

As cartas - imagem do Município dos anos de 1995, 2000, 2005, 2011 e 2015 foram confeccionadas com base nos limites municipais e base cartográfica da COGERH (2008). Outra imagem do ano 2000, de antes da construção do Castanhão, foi produzida com suporte no Mosaico LANDSAT GEOCOVER 2000. Outra imagem de 2009-2010 foi confeccionada com base no Mosaico AVNIR-2 do IBGE.

✓ Trabalho de campo-

Inicialmente, com as imagens em mãos, foram realizados alguns trabalhos de campo ainda em 2014.2. Em abril de 2015, foi realizado outro trabalho de campo, no qual houve o reconhecimento da porção leste do Município de Jaguaribara. No mês de agosto de 2015, houve outro campo no qual foram discutidos aspectos referentes ao desenvolvimento da pesquisa. No mês de dezembro de 2015, também com os mapas nas mãos, foi realizado outro campo, cujo objetivo foi percorrer cada um dos sistemas ambientais reconhecidos no Município, identificando as características geoambientais (geológicas, geomorfológicas,

hidrológicas, pedológicas, fitoecológicas e de uso e ocupação). De efeito, foram visitadas a depressão sertaneja do Município, próximo à antiga Sede municipal; a planície fluvial do rio Jaguaribe, também próxima à antiga sede; passou-se ao lado da vertente dos maciços residuais próxima à BR 116; e, por fim, chegou-se ao tabuleiro interior sobre o qual está a atual Sede municipal.

✓ Obtenção dos dados secundários-

Esta etapa constitui-se fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, pois é com amparo nesses dados que foram obtidas informações referentes às atividades econômicas de Jaguaribara (agricultura, extrativismo, pecuária e piscicultura) para diagnosticar a dinâmica do uso e ocupação do Município. Essas informações foram fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Nesta pesquisa, optou-se pelos anos de 2000 a 2014, ou seja, antes e depois da conclusão da barragem, para identificar o uso e ocupação nesses dois momentos, anterior e posterior ao açude. Os questionamentos norteadores que direcionam a pesquisa são: como estava organizado o uso e ocupação do Município de Jaguaribara antes da inauguração do Castanhão? Se, após a conclusão do açude, o uso e ocupação do município foram alterados, como isso aconteceu?

Para tanto, foram analisadas quatro variáveis econômicas que expressam historicamente o uso e ocupação de Jaguaribara – agricultura, extrativismo, pecuária e piscicultura.

Para a análise da agricultura, foram obtidos dados referentes às lavouras permanentes e temporárias no período de 2000 a 2014, bem como o valor da produção dessas. A princípio, fez-se diagnóstico de como essas se comportaram no primeiro momento (2000 - 2006) e, posteriormente, se contemplaram os demais anos (2007 – 2014) quando da introdução de novas lavouras ao quadro da produção permanente produzida.

No que diz respeito ao extrativismo vegetal, foram levantados os dados dos principais produtos extrativos e o valor da sua produção, analisando como esses se comportaram no mesmo intervalo (2000-2014).

Para a pecuária, foram conseguidos dados dos principais efetivos de rebanhos que compõem o quadro do Município. Estes foram analisados durante a escala temporal adotada.

Por fim, foram obtidas as informações referentes à produção da piscicultura e ao valor dessa produção com início em 2004 (ano de incremento desta atividade no quadro econômico do Município) a 2014, e analisado como esta dinamizou a economia de Jaguaribara.

✓ Análise e correlação dos componentes -

Nesta fase, foi realizada a correlação de todos os componentes geoambientais (geologia, geomorfologia, climas, hidrografia, pedologia, fito ecologia e de uso e ocupação) de maneira setorizada, inicialmente. Posteriormente, partiu-se para a análise integrada desses elementos, culminando nos sistemas ambientais.

✓ Sistemas ambientais-

Após a obtenção das informações setorizadas, realizou-se a sua interação, o que resultou na classificação dos sistemas ambientais do Município de Jaguaribara, tendo sido destacadas as principais características desses, suas potencialidades e limitações, a ecodinâmica, os impactos e risco de ocupação e proposto um zoneamento baseado na classificação dos estudos do Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas de Influência do Castanhão (CEARÁ, 2006). Desta feita, foram identificados quatro sistemas: Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro, Sertões Pediplanados de Jaguaribara e Sertões Moderadamente Dissecados de Jaguaribara, Planícies Ribeirinhas e Tabuleiros Interiores.

3 O MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA: A CONSTRUÇÃO DO AÇUDE CASTANHÃO E A TRANSFERÊNCIA DA SEDE MUNICIPAL

3.1 O Município de Jaguaribara: histórico, construção da Sede e transferência da população

Como em todo o País, antes da chegada dos portugueses no ano de 1500, a área do vale do Jaguaribe na qual está situado o Município de Jaguaribara, era habitada por indígenas. Os índios tupis se fixaram no litoral. No sertão, distribuíram -se os índios de língua travada ou tapuias, com destaque para os tarariús.

Seguindo uma cronologia, no ano de 1681, houve a doação de sesmarias em terras que vão desde o oceano Atlântico até o Boqueirão do Cunha, onde atualmente está situada a barragem do açude Castanhão. No ano de 1697, aconteceu a chegada dos primeiros colonos na área, onde atualmente são os municípios de Jaguaribe e Jaguaribara (NETO, 2003).

Assim, as origens do Município de Jaguaribara datam do final do século XVII, quando da instalação de uma fazenda no local. Inicialmente, recebeu o nome de povoado de Santa Rosa. Em 1786, o então povoado foi doado por um de seus herdeiros para a Igreja Católica. Quando elevado à condição de vila, tornou-se um distrito do então Município de Frade, atual Jaguaretama.

Seguindo essa perspectiva, no ano de 1824, precisamente em 31 de outubro daquele ano, houve um fato que marcou a história da então vila. O líder da Confederação do Equador (revolta separatista que almejava a independência do Nordeste) no Ceará, Tristão Gonçalves de Araripe Alencar, ao lutar nas margens do riacho Santa Rosa (área da atual Jaguaribara), foi capturado e morto. Em 1924, foi erguido no local do embate, pelo Instituto Histórico do Ceará, um monumento em homenagem a Tristão Gonçalves. Quando da construção do Castanhão e inundação de parte do Município de Jaguaribara, o monumento ficou recoberto pelas águas do açude (IBGE, 2016; LIMA, 2010).

Pelo Decreto - Lei nº 1.113, de 30 de dezembro de 1943, a vila de Santa Rosa recebeu um novo nome: Jaguaribara. O nome significa Moradores do Rio das Onças e corresponde a uma tribo de índios que habitou ali.

Por fim, pela Lei de nº 3.550, de 9 de março de 1957, Jaguaribara desmembrou-se de Jaguaretama e tornou-se município.

Talvez o influxo mais marcante e discutido em torno da construção do açude Castanhão, tenha sido o deslocamento compulsório da população da Sede municipal de Jaguaribara e do Distrito de Poço Comprido. De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa (2014), compulsório significa algo que compele, que é obrigatório. Possivelmente, foi com este sentimento de obrigatoriedade que os jaguaribarenses encaram a transferência da cidade e do referido distrito.

No ano de 1985, a imprensa cearense divulgou a construção de uma grande barragem no médio curso do rio Jaguaribe. No projeto de construção do açude Padre Cícero, popularmente conhecido como Castanhão, foi anunciada a inundação de quatro municípios da referida região jaguaribana - Alto Santo, Jaguaretama, Jaguaribe e Jaguaribara. Este último destacou-se pela fração de terras que seriam cobertas pelas águas do açude: dois terços do Município. Dentro dessa área estavam a cidade e o Distrito de Poço Comprido. Após a notícia, iniciou-se um intenso debate envolvendo governo e população sobre a inundação da antiga sede e de Poço Comprido e a relocação dos moradores das citadas localidades.

É pertinente destacar o fato de que a consolidação do projeto e a execução da obra aconteceram no período do chamado “Governo das Mudanças” (1987-2002), na realidade estadual. Um dos objetivos desse governo foi promover a modernização por via de grandes obras. Nesta perspectiva desenvolvimentista, o Castanhão se tornou o centro das ações, do qual se ramificariam atividades econômicas, como a agricultura irrigada, a pesca e a piscicultura.

Ao longo de dez anos (1985 – 1995), várias reuniões foram realizadas na velha cidade com a participação de moradores, representantes do Governo do Estado e do DNOCS, órgão responsável pela obra do açude, de secretários do Estado e diretores de patrocinadores da referida obra (LIMA, 2010). Na velha Jaguaribara, foi montado um escritório, no qual técnicos e sociólogos, informavam e orientavam a população que seria influenciada. Em decorrência do projeto de transferência, governo e moradores detinham discursos diferentes; cada um apresentava argumentos perante a relocação da população. Silveira (2009, p. 52) resume bem a fala desses dois sujeitos do processo:

Notamos que de ambos os lados os discursos tomaram caminhos bem diversificados, dado que os interesses e motivações que os guiaram também diferiam. Aparentemente, a unidade no discurso do governo era a de que a barragem precisava ser construída. No discurso dos moradores, era a de que a cidade precisava ser salva. Todavia, não havia por parte da sociedade nenhuma objeção à construção da barragem. A contraproposta de várias barragens de pequeno porte era um exemplo disso. Os documentos dos moradores foram bastante repetitivos ao afirmar que não

eram contra a irrigação, só não estavam dispostos a pôr em risco a existência de sua cidade.

Um dos argumentos utilizados na época para justificar o não impacto da cobertura das águas do açude em tão grande área do Município foi de que as terras que seriam cobertas não eram tão aproveitáveis, pois eram pobres e nelas só viviam cobras e calangos. Ao estudar a área, no entanto, Borges (2013) demonstrou que, no ano de 1994, antes da começo da construção do açude, aquelas terras eram bastante produtivas: Jaguaribara possuía naquele ano 21.436 cabeças de bovinos, 3.749 de suínos, 19.125 de ovinos, 5.808 de caprinos e 18.427 aves.

Quando a permuta se tornou inevitável, alguns moradores de Jaguaribara visitaram outras áreas no Nordeste nas quais a construção de barragens culminou na transferência da população local. Em 1985, um grupo de jaguaribarenses visitou a barragem de Sobradinho (BA/PE), cuja construção promoveu a retirada de cerca de 72 mil pessoas da área atingida. A barragem de Itaparica (PE), que causou a transferência de 40 mil pessoas, também foi visitada pelos moradores de Jaguaribara.

Em razão da necessidade de ter alguma pessoa jurídica que representasse a comunidade, foi criada no ano de 1989 a Associação dos Moradores de Jaguaribara (AMJ). De acordo com Araújo (2006), nesse mesmo período de instituição da Associação, aconteceu, no contexto regional, um encontro que teve por objetivo debater sobre comunidades atingidas por barragens. Posteriormente, no ano de 1991, houve o I Congresso Nacional dos Atingidos por Barragens, no qual ocorreu a institucionalização do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB). A Associação dos Moradores de Jaguaribara estava no referido evento. A Associação participou de outros eventos produzidos pelo MAB e afirmou a ligação efetiva que estabeleceu com o movimento, tanto a nível regional como nacional.

Após dez anos, a obra de construção do açude foi iniciada e a transferência da população era algo que estava confirmado. Em 31 de outubro de 1997, foi assinada a autorização para a construção da cidade. Ante a iminente mudança, os moradores passaram a reivindicar determinadas ações por parte do governo. Em uma reunião com secretários do governo, a Associação dos Moradores de Jaguaribara apresentou uma lista de requerimentos para com os compromissos anteriormente apresentados e que na ocasião ainda não haviam sido cumpridos. Silveira (2009, p. 58) expõe essas reclamações e, quase 15 anos após a chegada da população à nova cidade, algumas reivindicações dessa lista chamam a atenção:

Com a decisão do governo federal [para a construção do Castanhão houve uma parceria entre os governos federal e estadual] de construir a barragem Castanhão e, considerando os grandes prejuízos que causarão ao município de Jaguaribara; considerando (conforme aqueles que defendem a construção da barragem) os benefícios que advirão para o Estado do Ceará, principalmente para o Baixo Jaguaribe; Considerando o momento político institucional, solicitamos que o sofrimento do povo de Jaguaribara seja amenizado com as reivindicações abaixo:

3.1 – os espaços urbanos devem absorver os benefícios das proximidades da Barragem (turismo, pesca, etc.). 3.2 – A nova cidade deve ter toda infraestrutura social econômica de uma cidade padrão. 7. Implantar um distrito Agroindustrial para o aproveitamento dos produtos da região.

Naquele momento, a transferência da cidade de Jaguaribara era a questão que mais preocupava a população. Aos habitantes de Poço Comprido foi perguntado para onde eles queriam ir. A decisão foi que o Distrito se tornaria um bairro na Nova Jaguaribara. A população pediu que no futuro bairro fossem construídas uma réplica da igreja do distrito e uma escola. No que diz respeito à escolha do local para a construção da Sede, seis opções foram apresentadas com as vantagens e desvantagens de cada local. A população escolheu uma área na qual atualmente está localizada. As seguintes características contribuíram para a escolha: “a vista para o grande lago, de uma beleza rara; a localização em uma elevação sedimentar que torna a área livre de qualquer inundação; a possibilidade de geração de emprego e renda a partir da exploração das águas do lago”. (LIMA, 2010).

Como exposto anteriormente, a população jaguaribarense participou da tomada de decisão sobre a construção da cidade. Aspectos como o modelo da residência, das escolas, das instituições públicas, a edificação idêntica da igreja de Santa Rosa e o molde do cemitério foram decididos com a contribuição dos moradores. Dentre os motivos que levaram à adoção dessa atitude de participação, destacam-se: i) a consideração pelo sentimento da população e ii) a proposta de inovação quanto à forma de planejamento que não ponderava o opinião dos residentes.

Ao longo da pré-construção e inauguração da cidade, o reassentamento da população para outras áreas era uma preocupação para os jaguaribarenses. Neste contexto, foram expressas algumas possibilidades quanto à instalação dos moradores. Dessas opções constava a permuta para um projeto de Irrigação, o Curupati-Irrigação e o envolvimento em projetos de piscicultura intensiva para aqueles que já desenvolviam essa atividade no rio Jaguaribe.

Nesse procedimento de mudança, foram cadastradas 815 famílias. Para essas, foram apresentados os modelos das novas casas, cujo padrão dependeria da dimensão da antiga residência e estavam assim dispostas, como aponta Nascimento (2004/2005):

- para os moradores que tinham casa de taipa ou de alvenaria de até 50 m^2 , as casas novas teriam 50 m^2 em lote de 360 m^2 ;
- para os que tinham casa entre 51 m^2 e 75 m^2 , o tamanho das casas seria de 75 m^2 em lotes de 360 m^2 ;
- os moradores que possuísem residência entre 76 m^2 e 100 m^2 , as novas casas teriam 100 m^2 em lotes de 540 m^2 ;
- as casas seriam de 125 m^2 em lotes de 540 m^2 para moradores que tinham casas entre 101 m^2 e 125 m^2 ; e
- para os que possuísem casa maior que 125 m^2 , as casas teriam 150 m^2 em lotes de 720 m^2 .

Também foram cadastrados 215 moradores que não possuíam casa própria. Para esses, o governo autorizou a construção de casas de 36 m^2 em lotes de 180 m^2 . As famílias da zona rural atingida pelas águas do açude foram indenizadas com cerca de R\$ 11.000,00. Essas mesmas foram direcionadas para um projeto de reassentamento chamado Curupati (Figura 2), como dito anteriormente, que, com uma área de 720 hectares, visava ao desenvolvimento de projetos de piscicultura e irrigação. Este projeto de fato se concretizou.

No dia 25 de setembro de 2001, aconteceu a inauguração oficial da cidade. Foi de fato, algo inédito. A primeira cidade planejada do Ceará estava inaugurada. Para a população, iniciava-se outro momento em uma nova cidade. A nova Sede municipal fica a 50 quilômetros de distância do antigo núcleo urbano.

Figura 2 – Ruínas da antiga cidade (acima) e espaços da nova cidade (abaixo).



Fonte: CABRAL, 2014 e 2015.

Para sintetizar o momento vivenciado pela população de Jaguaribara, conclui-se com as palavras de Silveira (2009, p. 66)

Impondo e cedendo, resistindo e se conformando, o governo do Ceará e os moradores de Jaguaribara deixaram para a história uma cidade submersa, uma experiência nova na história dos atingidos por barragens, a primeira cidade planejada do Ceará, e o sonho de ver o sertão virar mar. Nova Jaguaribara é a materialização da cultura política que permeou as disputas entre o governo do Ceará e a população de Jaguaribara, entre 1985 e 1996. É a síntese entre racionalidade e “irracionalidade”, entre política e cultura, entre o sertão e a cidade. É a morte da cidade pela salvação do sertão ou apenas a morte da cidade.

3.2 O açude Castanhão

A construção do Açude Castanhão não foi algo pensado somente nos anos de 1980. Em 1910, este projeto já fazia parte dos estudos do geólogo Roderic Crandall, quando este veio ao Brasil assessorar tecnicamente na constituição de políticas de combate à seca. A notícia sobre a instalação de um grande açude no médio curso do rio Jaguaribe, porém, só foi noticiada, de fato, no ano de 1985.

Dentro de todo um contexto de semiaridez e de registro de ocorrência de secas desde o século XVII, de estudos e políticas de combate à seca e posteriormente de convivência com esta, a açudagem aparece como uma política pública bastante difundida em todo o Nordeste

brasileiro. A construção do Castanhão surge, no meio dessas obras, como um meio para amenizar os efeitos da seca e impulsionar o desenvolvimento regional.

O local escolhido para a instalação da barragem foi o Boqueirão do Cunha. Este constituía a última área barrável ao longo do rio Jaguaribe capaz de acumular todo o volume de água que era previsto para o Castanhão (CAMPOS, 1995).

A denominação Castanhão remonta ao próprio nome Boqueirão do Cunha. Boqueirão referia-se a um estrangulamento do rio Jaguaribe que permitia a instalação de uma grande barragem, como dito anteriormente, e Cunha fazia referência a uma família que morava naquele local (LIMA, 2010). Um dos membros da família Cunha possuía um cavalo que se denominava Castanho, devido a cor dos pelos daquele animal. Castanho, por ser muito bonito e o preferido do seu dono, recebeu o nome “Castanhão”. Antes da construção, a barragem foi chamada pela população de Barragem Castanhão. Daí vem a denominação açude Castanhão. Em 27 de setembro de 2001, por meio do senador Lúcio Alcântara, que criou o projeto de Lei nº 187, a barragem recebeu o nome oficial de Barragem Padre Cícero. Mesmo possuindo oficialmente este nome, o açude é mais conhecido pelo nome Castanhão.

O açude Castanhão foi planejado com o objetivo de atenuar os efeitos da seca; promover o desenvolvimento do Ceará; ser um açude para usos múltiplos; abastecer a Região Metropolitana de Fortaleza; integrar o projeto de transposição das águas do rio São Francisco; gerar energia elétrica; e ajudar no controle das cheias nas regiões do Médio e Baixo Jaguaribe. Antes da construção, era comum no período chuvoso haverem cheias do rio Jaguaribe o que provocava alagamentos em alguns municípios situados próximos ao rio no médio e baixo cursos, causando prejuízos sociais e econômicos. É bem verdade que esses prejuízos ocorriam muito mais pela falta de planejamento na instalação daqueles municípios do que em virtude do rio, pois este seguia o seu curso natural quando as chuvas eram abundantes.

Com suporte em Dantas (2014), pode-se sintetizar as informações técnicas da obra da seguinte maneira:

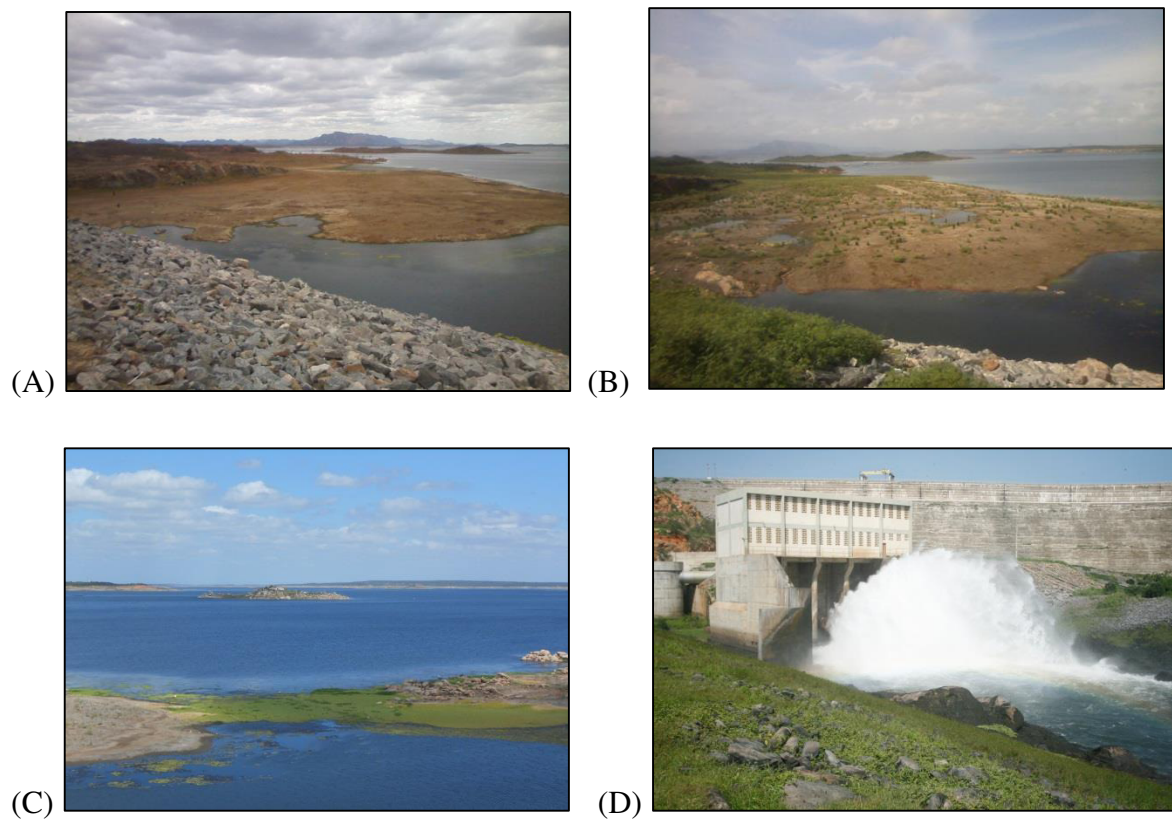
- a capacidade de armazenamento do açude é de 6,7 bilhões de m³;
- a barragem possui altura máxima de 60 metros e comprimento de 360 metros e cota de coroamento é de 111 metros;

- possui nove diques de fechamento com o total de 4.205 metros na cota 111 metros e tubulação de 3,70 metros de diâmetro;

- possui vertedouro com 12 comportas; e

- na cota 100 a área do reservatório é de 325 km² e de 48 km de comprimento máximo. Nesta cota, acumula 4,2 bilhões de m³, considerado como o valor ótimo do açude.

Figura 3 – (A) Açude Castanhão em 2014, (B) (C) em 2015 e área conhecida como Vêu de Noiva (D) na área do açude, cuja finalidade é oferecer, posteriormente, energia elétrica para Jaguaribara.



Fonte: CABRAL e SEMEDO, 2015.

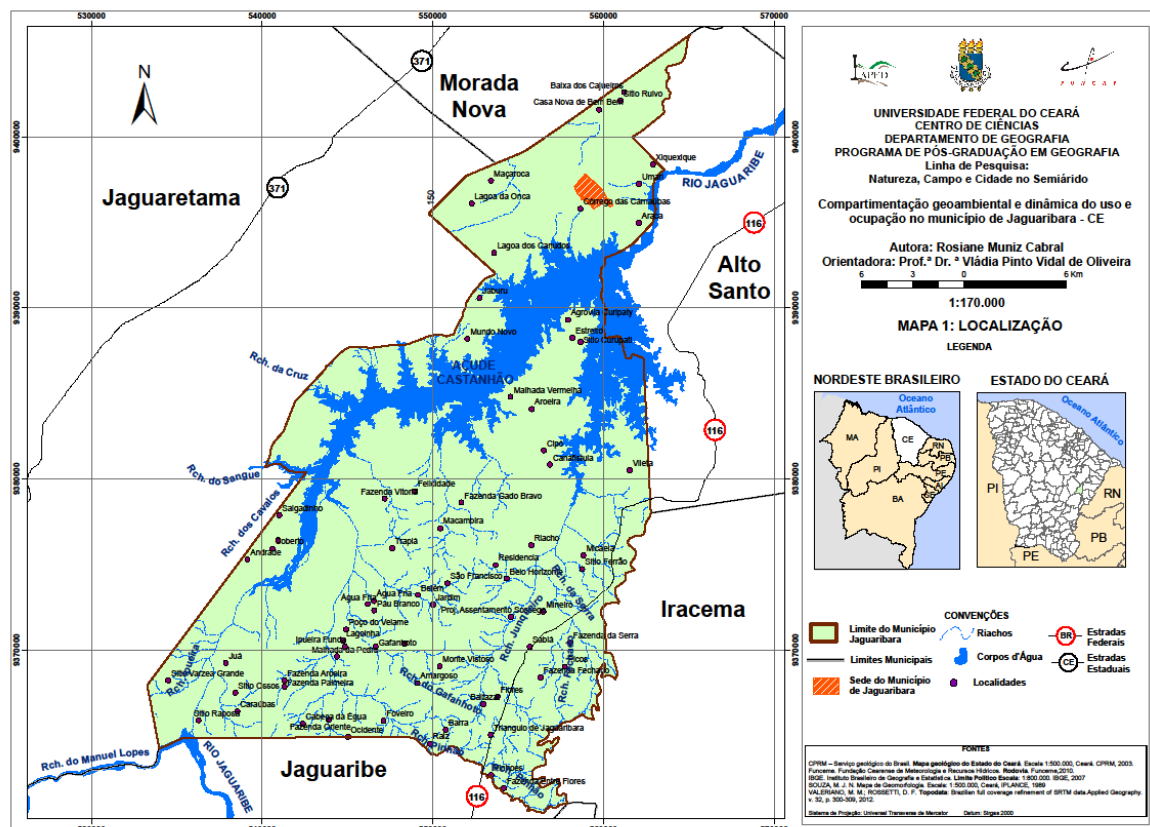
4 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO

4.1 Localização, acesso e características gerais

O Município de Jaguaribara está situado na porção centro-leste do Estado do Ceará nas coordenadas 5° 39' 29" de latitude sul e 38° 37' 12" de longitude oeste. Limita-se ao norte com os Municípios de Alto Santo e Jaguaribara; ao sul, com Jaguaribe e Pereiro; ao leste, com Iracema e Alto Santo; e a oeste, com Jaguaribe e Jaguaribara. Possui uma área de 668 km² e o acesso ao Município pode ser feito pela BR 116 e pela CE 371.

Jaguaribara é um dos 150 municípios que compõem a área semiárida do Ceará. No que diz respeito à regionalização, está incluído na Macrorregião de Planejamento Litoral Leste/Jaguaribe, na Mesorregião do Jaguaribe e na Microrregião do Médio Jaguaribe (IPECE, 2015).

Figura 4- Localização do Município de Jaguaribara.



Fonte: CABRAL, 2016.

Os terrenos de Jaguaribara são constituídos predominantemente de rochas do embasamento cristalino, que abrangem a área da depressão sertaneja e das cristas residuais. O

clima é do tipo tropical quente semiárido, com médias pluviométricas em torno de 810 mm, período chuvoso concentrado nos meses de janeiro a abril e com temperatura de 26°C a 28°C. O principal corpo d'água do Município é o açude Castanhão, cuja barragem foi construída no rio Jaguaribe. Com base no contexto geológico no qual está inserido, o padrão de drenagem é de natureza dendrítica (Mapa 2). Quanto à altitude, o Município situa-se de 100m nas áreas de depressão sertaneja a 350m nos setores dos maciços residuais. Está incluído nas bacias hidrográficas do Banabuiú e Médio Jaguaribe e tem como principal rio o Jaguaribe. Os solos são diversificados. São identificados os seguintes: neossolos flúvicos, neossolos litólicos, planossolos, luvisolos, argissolos Distróficos e argissolos Álicos. A vegetação predominante é caatinga hipexerófila arbustiva - arbórea que, no que diz respeito ao estado de conservação, está altamente degradada.

De acordo com o IPECE (2015), a população de Jaguaribara é de 10.399 habitantes, com densidade demográfica de 15,55 hab./km². A economia do Município está baseada nas atividades de indústria (construção civil e transformação); comércio, serviços e agropecuária.

A seguir traçar-se-á o perfil geoambiental do Município. No primeiro momento, isso será realizado com base na classificação setorial (geologia-geomorfologia; condições hidroclimáticas; solos e cobertura vegetal) da base natural do Município, primeira etapa necessária para a análise ambiental integrada. Em seguida, realizar-se-á a integração dos distintos componentes da paisagem, de modo a resultar no arranjo dos sistemas ambientais.

4.2 Contexto geológico-geomorfológico

No contexto da análise setorizada, os aspectos geológicos e geomorfológicos constituem-se os primeiros elementos da base natural a serem classificados. Isso decorre do fato de eles serem relativos ao suporte e influenciarem nas demais partes integrantes do ambiente, ou seja, no clima, na configuração da drenagem, no arranjo dos solos e na biodiversidade; não se esquecendo o fato de que é a interação de todos esses elementos que resulta na formação dos sistemas ambientais.

Sobre a influência da geologia, Sousa (2012, p. 50) ensina que a

[...] geologia exerce forte influência na configuração das paisagens, podendo influenciar na disposição das rochas, na presença ou ausência de fraturas, nos planos de estratificação, falhas e dobras, solidez das rochas, susceptibilidade às alterações químicas, permeabilidade ou impermeabilidade das rochas.

O Município de Jaguaribara é constituído geologicamente de rochas datadas das eras Cenozoico, Neoproterozoico e Paleoproterozoico (Mapa 2).

Os depósitos aluviais do Quaternário da Era Cenozoica que abrangem a área de planície fluvial são representados pelas argilas, areias argilosas, quartzosas e quartzofeldspáticas, argilas orgânicas e por cascalhos, que ocorrem na planície fluvial.

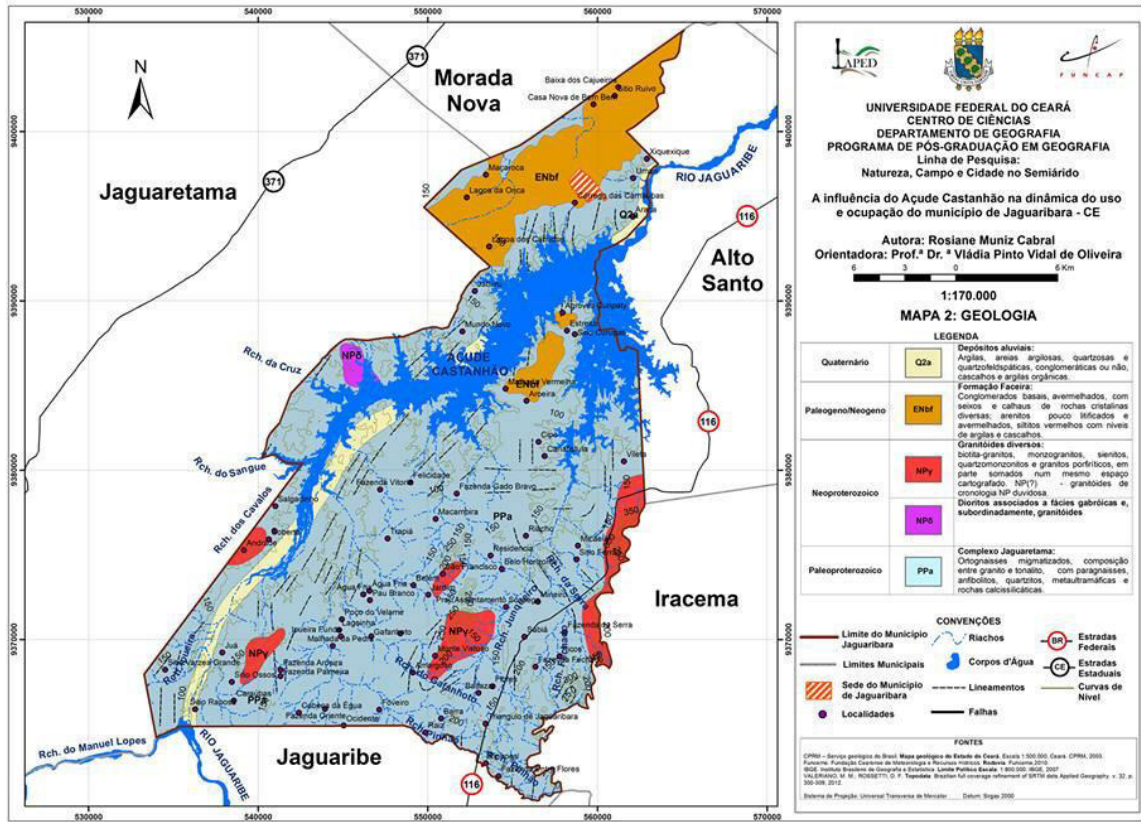
As rochas dos períodos Paleogeno/ Neogeno da Era Cenozoica são evidenciadas pelos conglomerados basais avermelhados, com seixos e calhaus de rochas cristalinas diversas; arenitos avermelhados e siltitos vermelhos, com níveis de argila e cascalhos da formação Faceira na área dos tabuleiros interiores do Município.

As rochas Neoproterozoicas são compostas pelas unidades: granitoides diversos, como biotita-granitos, monzogranitos, sienitos, quartzomonzonitos e granitos porfíricos nas porções dos maciços residuais; e dioritos associados à fácies gabróicas e granitoides em porções pontuais na depressão sertaneja.

As rochas da Era Paleoproterozoica são representadas pelo complexo Jaguaretama, o qual é composto por: ortognaisses migmatizados, composição entre granito e tonalito, com paragnaisses, anfíbolitos, quartzitos, metaultramáficas e rochas calcissilicáticas (BRASIL, 2003). Abrangem a maior porção do Município nas áreas de depressão sertaneja.

A existência de lineamentos e falhas, principalmente próximos à serra do Pereiro, assim como o padrão de drenagem, demonstram a ação da tectônica naquela área.

Mapa 2- Geologia



Fonte: CABRAL, 2015.

A geomorfologia do Município de Jaguaribara (Mapa 3) é composta pelas seguintes unidades geomorfológicas: Planície de Acumulação, Glacis Interiores, Depressão Sertaneja e Maciços Residuais.

Para Tricart (1977), os fatores geológico-estruturais são expressos na geomorfologia por meio de dois aspectos: a tectônica, mediante deformações recentes ou ações mais remotas que influenciam da disposição do relevo, e a litologia, cujas propriedades devem ser analisadas considerando as manifestações dessas ante a dinâmica externa.

No que se refere às unidades geomorfológicas, o IBGE (2009, p. 29) as define como

Um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A geomorfogênese e a similitude de formas podem ser explicadas por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológica e estrutural. Cada unidade geomorfológica evidencia seus processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais. O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial à medida que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.

A planície de acumulação, cuja feição da morfologia se mostra pela planície fluvial (Figura 7), é constituída pelo rio Jaguaribe, que percorre o Município no sentido NE/SO. Conforme Souza (1988, p. 77),

As planícies fluviais são as formas mais características de acumulação decorrentes da ação fluvial. Constituem, em geral, áreas de diferenciação regional nos sertões semiáridos, por abrigarem melhores condições de solos e de disponibilidades hídricas.

Em Jaguaribara, a planície fluvial do Jaguaribe se destaca em meio à depressão sertaneja, que é a unidade geomorfológica predominante no Município.

Figura 6 – Planície fluvial do Rio Jaguaribe: na primeira figura, a área anteriormente inundada pelo Castanhão próxima à antiga sede e na segunda a área próxima ao Castanhão e a nova Sede municipal.



Os glaciais interiores (Figura 7) abrangem algumas porções do Município, no setor norte, onde estão situados a Sede municipal e o acampamento Curupati. Os glaciais são áreas planas, “constituídos pelas coberturas colúvio-eluviais e localmente designados como tabuleiros interiores”. (COSTA, 2014, p. 60).

Em Jaguaribara, predomina a depressão sertaneja, cujas feições se exprimem pelas superfícies pediplanadas. De acordo com Souza (1988), as depressões sertanejas no Ceará situam-se em níveis inferiores a 400 m e abrangem uma área de 100.000 km², isto é cerca de 70% do Ceará, que possui 148.886,308 km². Em Jaguaribara, as formas de vertentes da depressão exibem-se no formato côncavo – convexo, com declividade do tipo suave-ondulado, pediplanos parcialmente dissecados e feições de dissecação em lombada.

A outra unidade geomorfológica do Município é representada pelos maciços residuais (Figura 7), os quais abrangem a porção sudeste de Jaguaribara no limite municipal (serra da Micaela) e distribuem-se também isoladamente na depressão sertaneja como cristas e inselbergs.

Quadro 1– Síntese da composição Geológica e Geomorfológica do município de Jaguaribara

Unidade Litoestratigráfica	Unidade Geomorfológica	Feições da Morfologia
Depósitos aluviais	Planície de Acumulação	Planície Fluvial
Coberturas Colúvio- Eluviais	Glaciais Interiores	Tabuleiros Interiores
Granitoides Diversos	Maciços Residuais	Cristas e Inselbergs
Complexo Jaguaretama	Depressão Sertaneja	Superfícies Pediplanadas

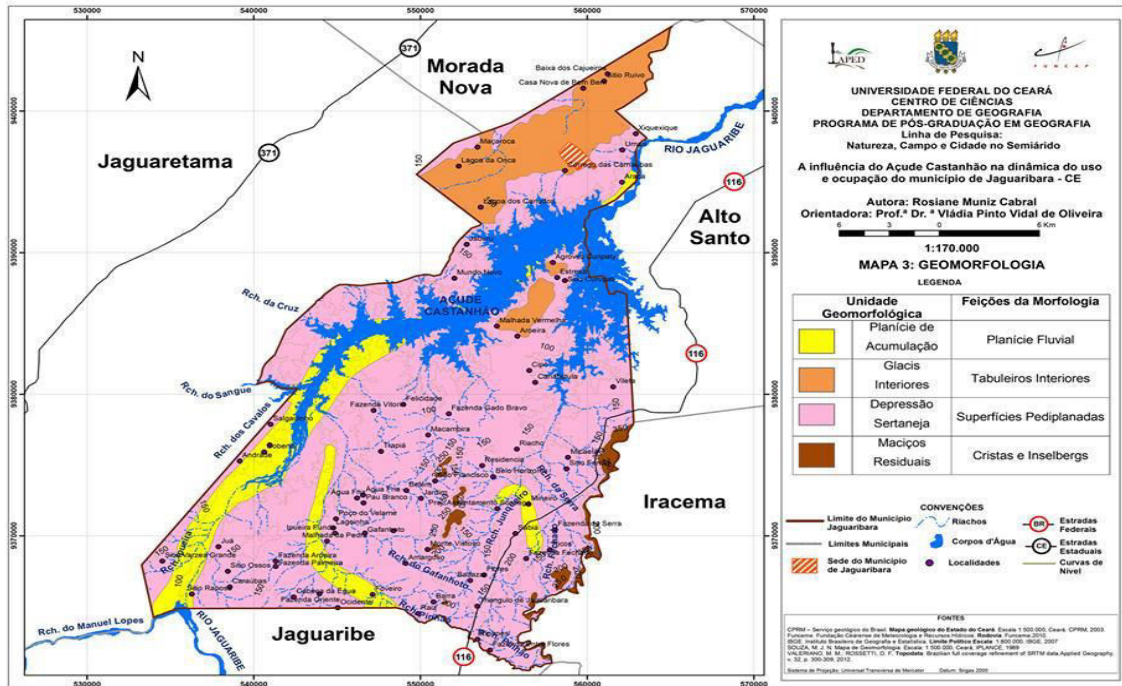
Fonte: Elaboração própria.

Figura 7 – (A) Tabuleiro sobre o qual está situada a Sede municipal de Jaguaribara; (B) Depressão sertaneja em Jaguaribara; (C) Maciço residual - Serra da Micaela.



Fonte: CABRAL, 2015.

Mapa 3- Geomorfologia



Fonte: CABRAL, 2015.

4.3 Condições Hidroclimáticas

A caracterização de um tipo climático é definida com suporte nalguns fatores, como a distância em relação à linha do equador e a conseqüente incidência de luz e calor, a temperatura das águas, a altitude e os fenômenos atmosféricos (SUASSUNA, 2005).

Clima é definido como “o conjunto das condições meteorológicas predominantes nessa região ou local durante um longo intervalo de tempo, com uma duração mínima de três décadas”. (ANDRADE; BASCH, 2012, p.23).

O Nordeste brasileiro está inserido em um contexto climático cujos elementos que definem o clima são bastante diversos. Como já relatado, cerca de 89,5% estão, de uma maneira geral, sob o clima semiárido. O Ceará possui 86,8% de seu território influenciado pelo referido clima. No território cearense, a interação de sistemas atmosféricos distintos proporciona o quadro das condições climáticas do Estado, considerando também uma geomorfologia que, por meio da altitude, interfere na climatologia local.

O Ceará está localizado em latitudes baixas – 3°46’30” e 7°52’54” – isto é, próximo à linha do equador, o que lhe confere alta incidência de luz e calor durante todo o ano, fato crucial para a determinação climática semiárida.

Dentro das variáveis climáticas, a precipitação e a temperatura são os elementos que mais expressam o clima de um lugar. No Ceará, o regime pluviométrico é bastante irregular no tempo e no espaço, e concentrado, tendo-se duas estações bem definidas, o que é característica própria do clima semiárido: a estação chuvosa, ocorrente durante o verão e o outono, nos meses de fevereiro a maio, e o período de estiagem, distribuído no inverno e na primavera, dos meses de julho a dezembro. De maneira geral, a média pluviométrica anual do Estado é em torno dos 800 mm, ocorrendo variações entre as áreas dos sertões, cuja pluviometria pode ser de 550 mm, e o litoral e as serras, onde as médias podem alcançar os 1.000 mm. As temperaturas são elevadas durante todo o ano, cerca de 29°C. A amplitude térmica é baixa, situada de 26° a 30°.

Neste contexto de maior porção territorial sob condições semiáridas, o Estado se encontra sob a atuação de alguns sistemas atmosféricos que inibem ou causam a ocorrência de chuvas. Dentre os sistemas mais atuantes no Ceará, estão:

- i) Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que consiste em uma faixa de nuvens convectivas situadas ao longo da região equatorial, que migra do hemisfério norte para o sul nos meses de março e abril, ocasionando chuvas no Ceará. É um sistema importantíssimo na determinação das precipitações no Estado;
- ii) Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN) - sistema atmosférico que se forma acima dos 9.000m, no oceano Atlântico sul, cujo deslocamento acontece de leste para oeste; de caráter quase estacionário; o tempo médio de vida é de 4 a 11; atuam nos meses de dezembro a fevereiro no Nordeste do Brasil, promovendo chuvas na área periférica da região (FERREIRA; GAN; RAMÍREZ, 2009);
- iii) Linhas de Instabilidade - sistema que ocasiona precipitações no Norte-Nordeste do Continente sul-americano. A atuação das linhas de instabilidade está relacionada com a radiação solar recebida na região tropical, que promove a formação de nuvens do tipo cúmulos, “que atingem um número maior à tarde e início da noite, quando a convecção é máxima, com consequentes chuvas”. (FERREIRA; MELLO, 2005, p.21). A existência da ZCIT contribui para a atuação das linhas de instabilidade;
- iv) Complexos Convectivos de Mesoescala - de acordo com Ferreira e Mello (2005), os CCMs consistem em um conjunto de nuvens que se forma sob características adequadas de temperatura, relevo e pressão, e ocasionam chuvas fortes e de caráter isolado; e
- v) Influência dos oceanos Atlântico e Pacífico – *El Niño* e *La Niña* – O *El Niño* consiste no aquecimento acima do normal das águas do oceano Pacífico e influencia diretamente na dinâmica climática do Nordeste e do Ceará, causando secas. *La Niña* caracteriza-se como o oposto ao anterior: as águas do oceano Pacífico resfriam-se, fato que promove uma boa quadra chuvosa para o Ceará. Associado à atuação do *El Niño*, o dipolo positivo do oceano Atlântico contribui para que haja seca no Ceará. Contrariamente, a ação conjunta da *La Niña* com a ocorrência do dipolo negativo do Atlântico é responsável por grande quantidade de chuvas.

O clima do Município de Jaguaribara é definido com suporte na interação desses e outros sistemas atmosféricos atuantes sobre o Estado do Ceará. Como na maioria do território estadual, predomina o clima semiárido, mais especificamente, tropical quente semiárido, com pluviometria e temperatura média de 810,7 mm e 26° a 28°C, respectivamente.

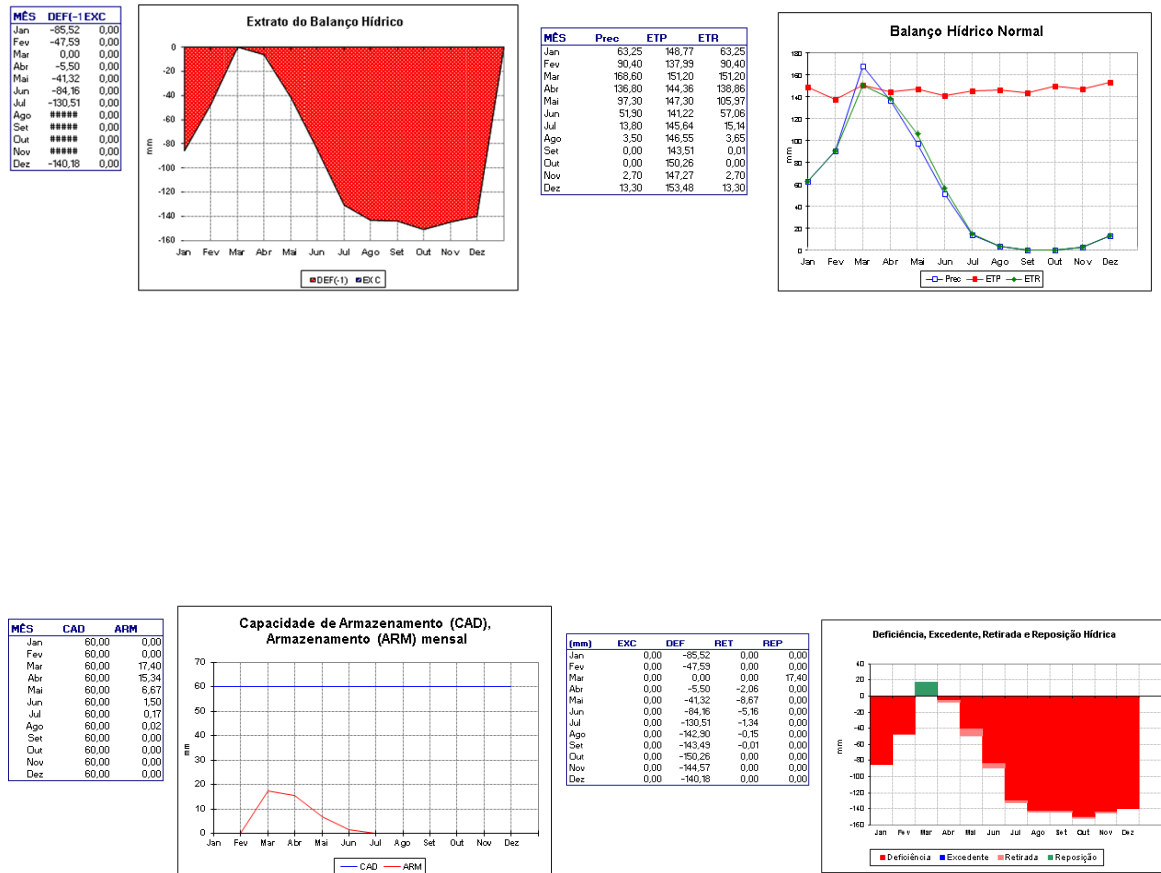
O balanço hídrico é um aspecto importante a ser considerado na climatologia local de qualquer espaço estudado. Mediante a obtenção do balanço hídrico, pode-se entender melhor

como funciona o processo de saída e entrada de água em determinado ambiente, bem como identificar quais são os sistemas climáticos e hidrológicos que atuam ali e que favorecem o quadro ambiental existente.

Para a análise do balanço hídrico de Jaguaribara (Figura 9), foram obtidas as médias pluviométricas de janeiro a dezembro no intervalo de 12 anos (2004-2015). Justifica-se a escolha deste período em razão do tempo de vida do açude Castanhão, inaugurado em 2003, para estabelecer uma relação das normais climatológicas do Município e a recarga ou não de água para o açude. Para tanto, utilizou-se o modelo do Balanço Hídrico proposto por Thornthwaite e Mather (1955).

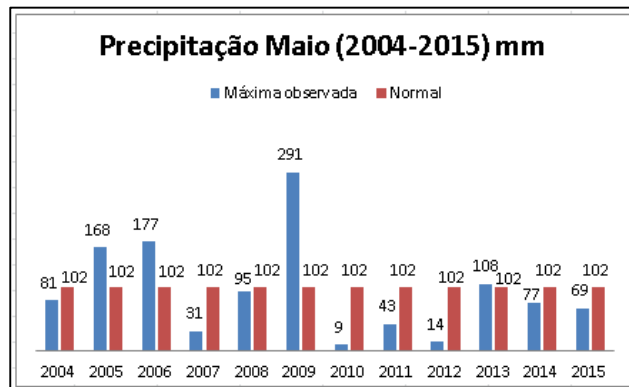
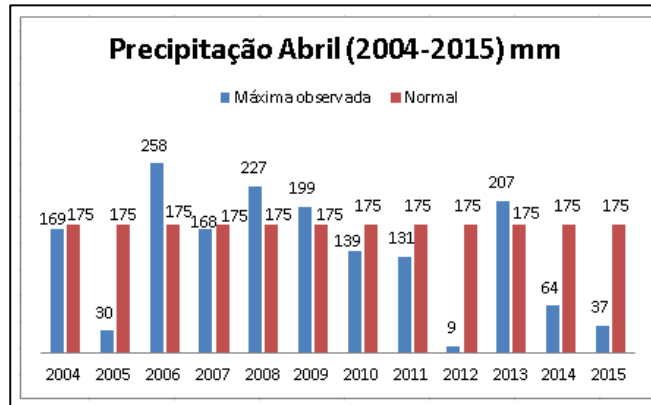
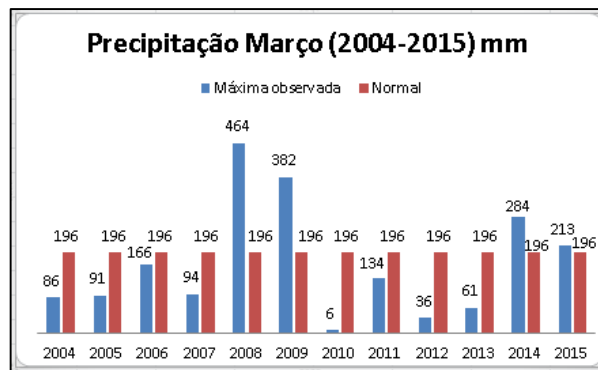
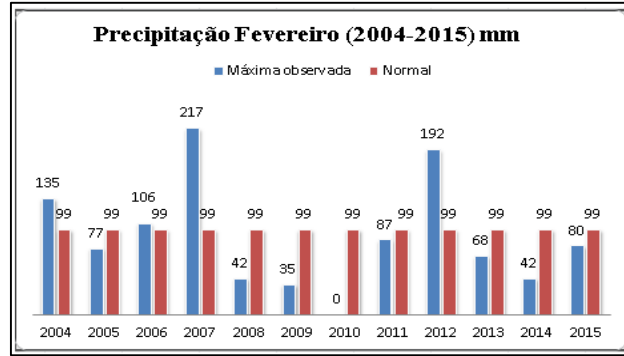
Do mesmo modo, para aprofundar a questão climatológica, produziram-se gráficos (Figura 10) que mostram a máxima pluviométrica observada e a média normal em Jaguaribara, de 2004 a 2015, anos de vida do açude Castanhão, nos meses de fevereiro a maio (período da quadra chuvosa no Ceará, na qual os principais sistemas atmosféricos responsáveis pelas chuvas atuam no Estado). Com efeito, se pode fazer um paralelo entre o que choveu em cada ano e o volume do Castanhão nos mesmos anos.

Figura 9 – Resultado para o Balanço Hídrico de Jaguaribara, desde a inauguração do Castanhão (2004-2015).



Fonte: CABRAL, 2016.

Figura 10 – Médias pluviométricas de Jaguaribara, de fevereiro a maio (2004-2015).



Fonte: CABRAL, 2016.

A hidrografia estadual está bastante relacionada ao regime pluviométrico, mas não somente a este. As condições geológicas e geomorfológicas interferem bastante na configuração da rede hidrográfica no Ceará.

Predomina no Estado o regime fluvial intermitente. A rede de drenagem é do tipo dendrítica, subdendrítica e dendrítica-retangular, ramificada e com caráter exorreico (OLIVEIRA; SOUZA, 2002).

No Ceará, os recursos hídricos são geridos pela COGERH por meio de gerências regionais, a saber, pelas bacias hidrográficas. Das 12 bacias hidrográficas classificadas no Estado, seis se destacam pela capacidade em hm^3 – Acaraú (1.753,29); Alto Jaguaribe (2.782,02); Banabuiú (2.768,66); Curu (1.028,21); Médio Jaguaribe (7.396,14); e Metropolitana (1.369,50). Dessas, quatro têm como principais importantes rios cearenses: rio Acaraú; rio Jaguaribe (nas bacias do Alto e Médio Jaguaribe); rio Banabuiú; e rio Curu (PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ, 2016). É importante destacar o fato de que, na bacia do Médio Jaguaribe, está situado o açude Castanhão; e, ainda, que, todas as bacias estão com a capacidade abaixo de 30%, um reflexo da pluviosidade abaixo da média no Ceará nos últimos quatro anos.

A açudagem está completamente relacionada ao clima e à hidrografia. Ao clima, porque a construção de açudes é necessária quando as águas superficiais e subterrâneas não são suficientes para atenderem à demanda deste recurso para o consumo humano e as atividades econômicas. E à hidrografia, pois esses açudes são construídos ao longo dos rios e tornam-se parte do quadro hidrológico do Estado.

A hidrografia de Jaguaribara enquadra-se no padrão acima descrito. O Jaguaribe é o principal rio do Município. Situa-se na direção NE/SW. Antes da construção do Castanhão, a população jaguaribarense mantinha estreita relação com o rio, dele retirando o pescado para consumo e venda e utilizando as águas fluviais como meio de lazer. As águas do açude recobriram quase toda a área do rio em Jaguaribara. Desaguando no Castanhão no limite dos Municípios de Jaguaribe e Jaguaribara, o rio só torna a aparecer após a barragem do açude, já no limite de Jaguaribara com Alto Santo.

Sobre a relação da população com o rio, Nascimento (2004/2005, p. 163) expressa:

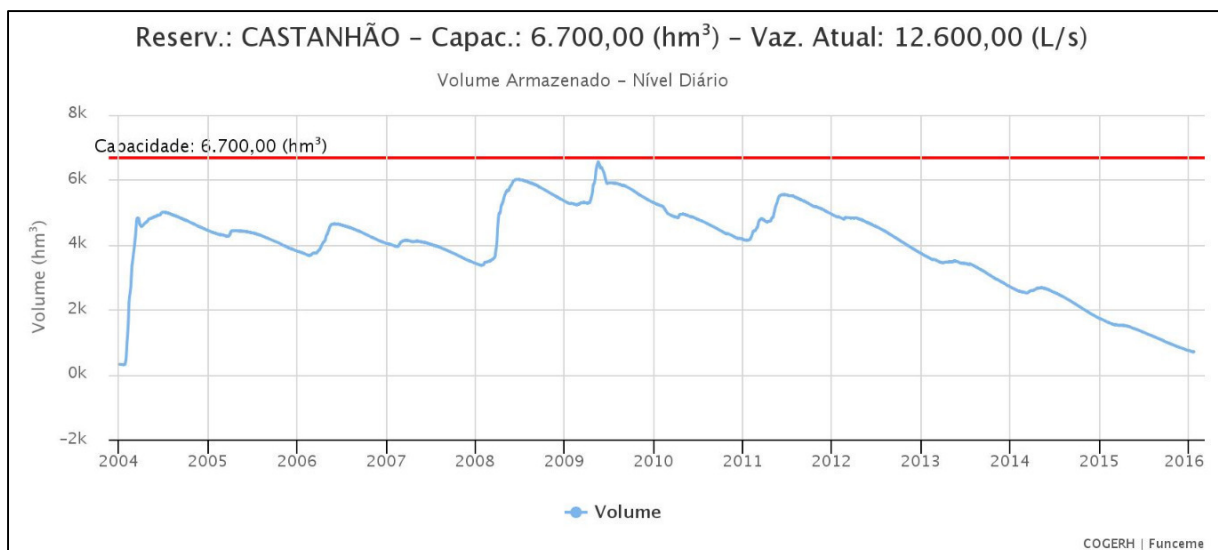
Quer seja pescador, a lavadeira, a aposentada, o comerciante, a agricultora, quando questionados sobre a casa, a rua, o lazer, as estratégias de sobrevivência, sempre têm respostas relacionadas ao rio, elemento imaginário jaguaribarense, cuja falta está

diretamente ligada a uma importante variável: a distância. Tanto o distrito sede quanto em Poço Comprido, o rio ficava na “soleira da porta”. [...] Mais do que elemento da paisagem, acidente geográfico ou marco, o rio era parte da identidade do morador ribeirinho, beiradeiro. Mesmo para os moradores mais afastados das águas do Jaguaribe, foi a relocação para o novo distrito sede que acabou a relação de proximidade entre a cidade e o rio, modificando as estratégias de lazer, o sentido de certos hábitos e de certos dias.

O grande marco na estrutura hídrica do Município foi a construção do Castanhão. Além da dimensão física, da existência de um açude com capacidade de 6,7 bilhões de m³, esta obra modificou o cotidiano da população desde antes a notícia da construção (mudança da cidade, das atividades econômicas) até os dias atuais.

Nesse contexto do clima e dos recursos hídricos, e como parte deste trabalho, é oportuno destacar a importância do açude Castanhão para o Ceará. Este, cuja construção durou oito anos (1995-2003), é o maior açude para usos múltiplos da América Latina, possui 325 km² de área inundada, em altitudes que chegam a 100 metros e profundidade de até 50 metros (DANTAS, 2014). Tornou-se uma marca para o progresso situado no meio do semiárido cearense. Muitos o consideram um “mar”. Em 2004, o açude teve o primeiro momento de cheia, no qual foi necessária a abertura das comportas. A seguir serão apresentados alguns gráficos que expõem a oscilação do volume do açude ao longo desses 13 anos, isto é, desde a primeira cheia, em 2004, até este ano, início de 2016, em períodos de quatro em quatro anos e a relação destas com o episódio de boa quadra chuvosa ou não.

Gráfico 1- Oscilação do Volume do Açude Castanhão – 2004 a 2016.



Fonte: Portal Hidrológico do Ceará, 2016.

No primeiro gráfico, é perceptível a oscilação do volume do Castanhão ao longo dos anos. Nota-se também que, desde o ano de 2004, o açude mantinha um volume considerável e também regular, não ocorrendo picos extremos. Em 2012, no entanto, o volume começou a cair e vem caindo progressivamente, pelo fato de que nos últimos quatro anos a média pluviométrica do Estado do Ceará ficou abaixo da média histórica registrada para o período da quadra chuvosa.

Gráfico 2 – Volume do Açude Castanhão em Julho de 2004.



Fonte: Portal Hidrológico do Ceará, 2016.

O segundo gráfico mostra o primeiro pico de cheia do açude Castanhão. Como se observa, no início do ano de 2004, o volume estava pouco acima de zero. Em 09 de julho do mesmo ano, o volume alcançou a cota de 4.993,02 hm³, uma quantidade expressiva dentro de um intervalo de sete meses. Isso aconteceu em razão do total pluviométrico do referido ano que ficou acima da média. A FUNCEME, órgão estadual que monitora as chuvas no Estado, tem como normal para o Ceará o total de 804.9 mm/ano. Em 2004, foram observados 1038.7mm de chuva, isto é, um desvio positivo na pluviometria de 29.1% acima da média histórica (FUNCEME, 2016).

Gráfico 3- Volume do Açude Castanhão no ano de 2008.



Fonte: Portal Hidrológico do Ceará, 2016.

É interessante observar que a linha do gráfico referente ao volume se eleva no início do ano, ou nos meses de junho e julho, e decresce no segundo semestre, mostrando a relação da quantidade de água do açude com a ocorrência de chuvas no Estado.

Os anos que se seguiram desde 2004 registraram chuvas abaixo da média:

- i) 2005 registrou-se um total de 584.1 mm/ano com saldo negativo de -27.4%;
- ii) 2006: 765.5mm (-4.9%); e
- iii) 2007: 669.9 mm (-16.8%).

É perceptível esse decréscimo ao longo dos referidos anos. Isso fica visível ao se observar a perda do volume de água do açude no intervalo de 2004-2008. No início de 2008, o volume era de 3.404,84 hm³.

No ano mencionado, as chuvas foram um pouco acima da média 923.1 mm, com desvio positivo de 14.7%. No gráfico, é possível visualizar o fato de que de 2008 e 2009, houve um aumento no volume das águas do Castanhão.

Gráfico 4 - Volume do Açude Castanhão no ano de 2009.



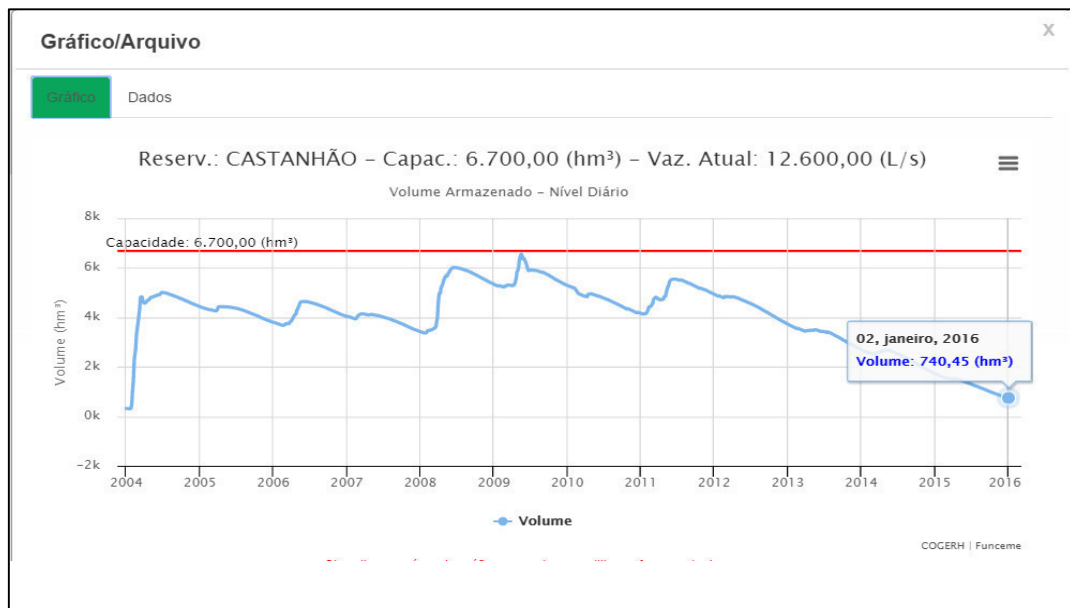
Fonte: Portal Hidrológico do Ceará, 2016.

O ano de 2009 marcou o ápice do volume do açude. A média pluviométrica no ano foi de 1225.7 mm, o que representa um acréscimo positivo de 52.3 acima da média histórica, que é 804.9 mm. Toda essa chuva repercutiu no volume do Castanhão, que, no citado ano, chegou a 6.554,23 hm³, isto é 97,82% de um total de 6.700,00 hm³, no dia 16 de maio de 2009.

A partir do ano de 2010, as chuvas registradas ficaram com as médias abaixo do ano de 2009 e, com exceção de 2011, a pluviometria ficou abaixo da média histórica:

- i) 2010: 542.5 mm (-32.6%);
- ii) 2011: 1.034.0 mm (28.5%);
- iii) 2012: 388,9 mm (-51. 7%);
- iv) 2013: 551.2 mm (-31.5%);
- v) 2014: 565.5 mm (-29.7%);
- vi) 2015: 533.5 mm (-33.7%).

Gráfico 5 – Volume do Castanhão em janeiro de 2016.



Fonte: Portal Hidrológico do Ceará, 2016.

Após quatro anos com chuvas abaixo da média, o Castanhão estava, no início de 2016, com o volume de 740,45 hm³, e volume percentual de 11,05% (PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ, 2016).

4.4 Condições fitopedológicas

No contexto da análise ambiental integrada, a associação das características do ambiente tem na condição fitopedológica a expressão da relação dinâmica dos outros componentes ambientais. Com amparo nos estudos de Bertrand (1971) e Tricart (1977), Souza (1996, p. 15) conclui que

A vegetação é uma expressão do clima, bem como de outros fatores geoambientais representados pelo relevo, material de origem e pelos organismos, numa interação que ocorre ao longo do tempo e que resulta, também, na determinação de todo o quadro natural.

É bem verdade que, após cinco séculos (1600-2001) de uso e ocupação intensos do solo com técnicas rudimentares que não consideravam as limitações do ambiente e a dinâmica no território cearense, a degradação da vegetação e dos solos do Ceará é uma realidade.

As interações da geologia, geomorfologia, do clima e solo, se refletem nas unidades fitoecológicas do Município de Jaguaribara. São identificadas três unidades: a mata ciliar, a caatinga e a vegetação de tabuleiro.

A mata ciliar ou Floresta mista dicotilo - palmácea (mata ciliar com carnaúba e dicotiledôneas) é encontrada na planície fluvial do rio Jaguaribe e nos riachos que confluem para o rio. Essa área é constituída por neossolos flúvicos associados à planossolos e vertissolos. Nos solos da planície fluvial, observou-se a predominância de carnaubeiras (*Copernicia cerifera*) com a espécie de oiticica (*Licania rigida*).

Figura 11: Solo e vegetação na planície do rio Jaguaribe.



Fonte: CABRAL, 2015.

Os neossolos flúvicos possuem alta fertilidade natural. São evoluídos, de profundos a muito profundos. Apresentam horizontes poucos desenvolvidos. Derivam de sedimentos aluviais. Os horizontes denotam colorações amareladas ou avermelhadas e tons acinzentados nos horizontes mais profundos (SOUSA, 2012). Os planossolos são mal drenados. O horizonte superficial ou sub-superficial possui textura leve. Expressam cores amarelo-acinzentadas e acinzentadas. São procedidos de minerais da rocha. Possuem horizonte A e E. Os vertissolos possuem de 25 a 100 cm de profundidade e são formados por material mineral e possuem horizonte vértico.

A caatinga arbustiva aberta predomina na maior parte do Município. Recobre as áreas da depressão sertaneja, bem como os maciços residuais distribuídos ao longo da depressão e a vertente da serra da Micaela. Os solos sobre os quais se desenvolve essa vegetação são: os luvisolos associados aos neossolos litólicos, que recobrem a maior parte da depressão sertaneja, contendo ainda afloramentos rochosos; e os neossolos litólicos associados aos luvisolos e argissolos que revestem a outra porção da depressão e a vertente da serra da Micaela.

Figura 12- Luvissoles.



Fonte: CABRAL, 2015.

Os luvissoles são férteis, pouco profundos, com horizontes sequenciais A, Bt e C. Os neossolos litólicos são solos de textura arenosa. Geralmente são acompanhados por pedregosidade e associam-se a afloramentos rochosos. Os argissolos denotam elevada ou baixa fertilidade. É possível perceber a diferenciação entre os horizontes A, Bt e C. No que diz respeito à profundidade, são de profundos a muito profundos.

Nos tabuleiros interiores, predomina a vegetação de tabuleiro. Nessa feição geomorfológica, são encontrados os argissolos distróficos associados aos neossolos quartzarênicos. Os argissolos distróficos são constituídos por um horizonte B textural abaixo do A ou E e são formados por material mineral (EMBRAPA, 2006). Os neossolos quartzarênicos são quartzosos, pouco profundos, de textura arenosa e horizontes A e C.

Figura 13- (A) Neossolos quartzarênicos na área da Sede de Jaguaribara, construída sobre um tabuleiro interior e (B) vegetação de tabuleiro na Sede.

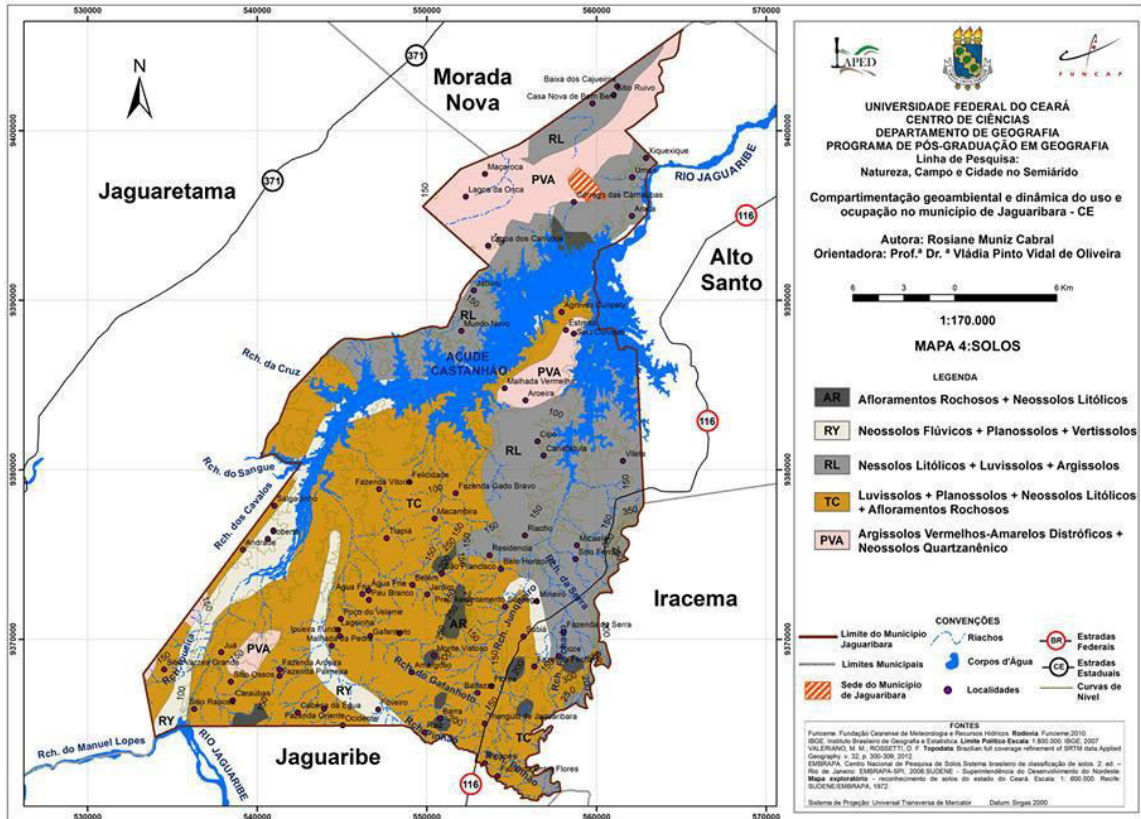


Fonte: CABRAL, 2015.

Outras classes de solos encontradas em Jaguaribara são os planossolos e os argissolos álicos. Os primeiros são mal drenados; são solos minerais com horizontes A ou E, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial com textura leve (EMBRAPA, 2006;

JACOMINE, 2008-2009). Os argissolos álicos são solos que expressam horizonte A e E e com B textural logo abaixo do A ou do E; são formados por material mineral.

Mapa 4 – SOLOS



Fonte: CABRAL, 2015.

4.5 Sistemas ambientais

Após essa exposição setorial, pretende-se, neste tópico, expor os sistemas ambientais do Município de Jaguaribara como resultado das relações de interdependência de todos os componentes geoambientais – geologia, geomorfologia, solos, vegetação – existentes na paisagem.

4.5.1 Classificação dos sistemas ambientais

O critério utilizado para a delimitação dos sistemas ambientais foi o aspecto geomorfológico. A escolha deste critério passa pelo fato de o relevo se exprimi como o aspecto mais visível e de mais fácil identificação no ambiente, e cujos limites também são mais perceptíveis se comparados aos outros elementos – geologia, solos e vegetação. Sobre a utilização deste critério e a relação deste com os demais componentes ambientais, Souza (2015, p. 162) ressalta:

A par das influências litológicas e estruturais, o componente geomorfológico orienta o escoamento hidrológico e justifica variações locais do clima e dos microclimas. Relaciona-se com as associações de solos e topossequências e tem implicações nos padrões fisionômicos e florísticos da vegetação. A denominação dos sistemas deve ser feita com base em topônimos do relevo ou da literatura geomorfológica.

Para cada sistema, faz-se uma caracterização geoambiental, em que são mostradas as características geológicas, geomorfológicas e fitopedológicas. Acrescidas a essas, se expõem as formas de uso e ocupação predominantes no Município, entendendo que essas constituem aspecto importante a ser considerado na análise ambiental, pois fornecem subsídios para determinar as potencialidades e fragilidades do ambiente (COSTA, 2014).

Outra feição importante na caracterização dos sistemas ambientais de Jaguaribara é a que diz respeito à ecodinâmica do ambiente. A classificação é baseada nos critérios propostos por Tricart (1977), que considera a ecodinâmica ambiental com apoio em três variáveis: i) ambientes estáveis - aqueles onde as características favorecem a ocorrência da pedogênese; ii) ambientes de transição - onde há uma alternância das condições de pedogênese e morfogênese; e iii) ambientes instáveis – em que predomina o acontecimento da morfogênese. É importante ressaltar que essas condições ambientais são atingidas por meio da integração de todos os componentes do ambiente.

Outro aspecto considerado dentro de cada sistema ambiental é a divisão em zonas, de acordo com o uso e necessidade de proteção ambiental do meio. Um instrumento que tem origem nos anos de 1980 e que hoje constitui um meio eficaz de delimitação de áreas conforme

suas características naturais e sociais, promovendo o uso mais adequado do ambiente, é o Zoneamento Ecológico-Econômico. De acordo com CEARÁ (2006, p. 22-23), o ZEE:

Consiste [...] num instrumento de natureza jurídica, imprescindível para o disciplinamento de uso e ocupação do solo em sintonia com o desenvolvimento sustentável, pois visa, fundamentalmente, a melhorar a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, bem como proteger a diversidade biológica e os recursos naturais.

[...] Tem por finalidade, ainda, formular as diretrizes, gerais e específicas, metas e estratégias de ação, servindo como instrumento direcionador do comportamento do Poder Público. Deve indicar as ações estatais de prevenção e correção de danos ambientais, levando-se em consideração não somente o meio natural, mas também, e principalmente, o meio ambiente artificial, cultural e urbano.

A designação se liga à estreita relação que há entre as variáveis econômicas e o aspecto ecológico. A abordagem de aspectos tão complexos exige o conhecimento de profissionais de áreas diversas do conhecimento, como geólogos, geógrafos, economistas, sociólogos, antropólogos, e os de área jurídica. Isso mostra o caráter interdisciplinar do ZEE, no qual um só conhecimento, isolado, é incapaz de elaborar um trabalho de zoneamento. Em todas as etapas, desde a elaboração à implementação, o ZEE deve se direcionar por cinco princípios fundamentais, pois há que ser Participativo, Equitativo, Sustentável, Holístico e Sistemico.

Um trabalho de zoneamento importantíssimo realizado no Ceará é o Zoneamento Ecológico Econômico das Áreas de Influência do Reservatório da Barragem Castanhão. A elaboração desse justifica-se pela construção do açude Castanhão, cuja instalação causou impactos ambientais, sociais, culturais e econômicos. De acordo com o referido documento, o objetivo desse ZEE é “definir atividades e obras admitidas em cada uma das zonas provenientes da divisão territorial que levam em consideração os mais diversificados aspectos, destacando-se os ambientais e econômicos”.(CEARÁ, 2006, p. 18).

Nele são definidas as distintas zonas baseadas nas características ecológicas e econômicas da referida área. Baseou-se neste documento para assinalar o zoneamento de cada sistema ambiental de Jaguaribara.

Foram verificados os seguintes sistemas ambientais em Jaguaribara: a Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro, Sertões Pediplanados de Jaguaribara e Sertões Moderadamente Dissecados de Jaguaribara, as Planícies Ribeirinhas e os Tabuleiros Interiores.

4.5.2 Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro

A Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro está situada na porção sudeste do Município. Este sistema possui altitude que varia de 250 a 350 m, com formas de vertente do tipo convexa e classe de declividade na ordem de 45-75%, o que o configura como relevo montanhoso. Constituem-se relevos residuais de serras secas e subúmidas parcialmente dissecadas (CEARÁ, 2006). A vertente ocidental do referido Maciço em Jaguaribara é conhecida como serra da Micaela.

Figura 15 – Vista das Serras (Serra da Micaela).



Fonte: SEMEDO e CABRAL, 2015.

Sua geologia é constituída por granitoides diversos, como biotita-granitos, monzogranitos, sienitos, quartzomonzonitos e granitos porfíricos da era Neoproterozoica (CPRM, 2003). Constitui-se uma crista simétrica, com intemperismo do tipo termoclástico, o que ocasiona queda de blocos. Na vertente da serra, observa-se a ação pluvial que atua promovendo o intemperismo mecânico e biogeoquímico, o que acarreta a aparição de canelura. A erosão laminar é intensa. No que diz respeito à natureza do material, este se mostra com natureza eluvial-coluvial.

Os solos predominantes neste sistema são os neossolos litólicos associados a luvisolos e argissolos, com a ocorrência de afloramentos rochosos, de baixa permeabilidade e média fertilidade natural. Sobre esses se desenvolvem cobertura vegetal de caatingas e matas secas, ambas altamente degradadas em virtude do desmatamento.

No que diz respeito à ocupação, o extrativismo vegetal é predominante. Este intervém na capacidade de suporte e na ecodinâmica do sistema. Nesse contexto, Sousa (2012, p.88) completa: “Assim, a retirada da cobertura vegetal original e as queimadas podem

influenciar no empobrecimento da biodiversidade, assim como acelerar os processos de erosão, descaracterizando as paisagens serranas”.

No que diz respeito à ecodinâmica, a vertente ocidental do maciço do Pereiro caracteriza-se como ambiente instável, com áreas frágeis e predominância da morfogênese justamente nas vertentes íngremes.

É interessante destacar o fato de que nessa área da vertente ocidental do maciço do Pereiro existe uma estação ecológica, configurada como unidade de proteção integral, “destinada à proteção da natureza e à realização de pesquisas científicas, podendo ser visitadas apenas com o objetivo educacional”. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016).

A instalação da Estação Ecológica foi uma ação mitigadora em razão da construção do açude Castanhão. Com o objetivo de compensar os impactos causados pelo açude na fauna e na flora ali existentes, e de preservar o ambiente dos municípios atingidos, foi criada a Estação Ecológica do Castanhão, que atende ao Art. 1º da Resolução nº 10 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1987, p. 4.562) que diz:

Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgão licenciador com fundamento no RIMA terá sempre como um dos seus pré-requisitos, a implantação de uma estação Ecológica pela entidade ou empresa responsável pelo empreendimento, preferencialmente junto à área.

A área de localização da estação ecológica atinge três municípios - Jaguaribara (82,2%), Iracema (15,4%) e Alto Santo (2,3%).

Neste sistema ambiental, foram identificados os seguintes problemas ambientais: desmatamento desordenado, técnica agrícola rudimentar, degradação da biodiversidade, erosão dos solos, desequilíbrio ecológico, desconhecimento da legislação ambiental e torrencialidade do escoamento superficial.

No que concerne às potencialidades do sistema ambiental da vertente ocidental do Maciço do Pereiro, evidenciam-se solos férteis, biodiversidade, patrimônio paisagístico (a vista das serra desde a localidade do lago Castanhão apresenta, de fato, grande beleza paisagística) e extrativismo vegetal. As limitações são percebidas na ecodinâmica desfavorável, na declividade das vertentes, na deficiência hídrica, na irregularidade pluviométrica, na degradação dos recursos naturais, no impedimento à mecanização, na restrição legal, nas atividades incompatíveis, nos processos erosivos ativos e na alta susceptibilidade à erosão.

Com suporte em todas as características mostradas, depreende-se que o sistema ambiental encontra-se muito modificado, com cobertura vegetal alterada. Neste contexto, a referida área enquadra-se na Zona de Recuperação Ambiental, que, de acordo com Ceará (2006), visa a recuperar ambientes medianamente frágeis das serras secas e cristas residuais (QUADRO 2).

Quadro 2 – Síntese da caracterização ambiental do sistema Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro.

Domínio Natural: Serras Sistema Ambiental: Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro Município: Jaguaribara					
Características naturais dominantes	Capacidade de Suporte			Impactos e riscos de ocupação	Zoneamento Ambiental
	Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		
Constituída por granitoides diversos, como biotita-granitos e granitos porfíricos. Constituem-se relevos residuais de serras secas e subúmidas parcialmente dissecadas. Há associações de neossolos litólicos associados à luvisolos e argissolos, com a ocorrência de afloramentos rochosos com vegetação de caatinga arbustiva aberta.	<ul style="list-style-type: none"> - Média fertilidade natural; - Extrativismo vegetal; - Biodiversidade; - Patrimônio paisagís-tico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ecodinâmica desfavorável; - Declividade das vertentes; - Deficiência hídrica; - Irregularidade pluviométrica; - Alta susceptibilidade à erosão; - Impedimentos à mecanização; - Restrições legais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente instável, com áreas frágeis e predominância da morfogênese nas vertentes íngremes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Erosão acelerada decorrente do desmatamento que provoca perda de solo; - Biodiversidade empobrecida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de Recuperação Ambiental: visa a recuperar ambientes medianamente frágeis das serras secas e cristas residuais.

Fonte: AUTORA E ADAPTADO DE CEARÁ (2006).

4.5.3 Sertões pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara.

A depressão sertaneja é o sistema mais expressivo no Município de Jaguaribara. Pode ser dividido em dois subsistemas: Sertões pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara. De um modo geral, constituem superfícies pediplanadas com altitude não muito variável, situando-se predominantemente de 150 a 200 m. As vertentes são do tipo convexo – côncavo e a classe de declividade situa-se de 0-3% relevo plano a 3-8% suave ondulado.

Os Sertões pediplanados de Jaguaribara são superfícies planas e/ou parcialmente dissecadas situados nas porções centro-norte do Município. Estão dispostos sobre rochas do Pré-Cambriano. Há predominância de associação de luvisolos e neossolos litólicos. Sobre esses solos, desenvolve-se a vegetação de caatinga aberta degradada e de caatinga arbórea degradada nos setores mais próximos à Sede municipal. Essa degradação decorre, principalmente, do processo de uso e ocupação do longo de quatro séculos (1600 – 2001). A permeabilidade é baixa e a fertilidade varia de média a alta.

Os Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara constituem áreas planas, situados mais ao sul do Município sob o qual está o embasamento cristalino. São comuns cristas residuais e inselbergs distribuídos ao longo desses sertões. Os solos predominantes são neossolos litólicos associados à luvisolos, sobre os quais está a vegetação de caatinga arbórea degradada. A permeabilidade também é baixa e a fertilidade varia de média a alta. O critério que define a diferença entre essas duas classes dos sertões de Jaguaribara é a dissecação do relevo.

As condições geológicas são formadas pelo Complexo Jaguaretama, com ortognaisses migmatizados, composição entre granito e tonalito com anfíbolitos e quartzitos.

Nos processos morfodinâmicos da depressão sertaneja, destaca-se a ocorrência da termoclastia. A atuação da ação pluvial ocorre por meio do escoamento difuso e há sulcos de erosão. No que diz respeito às formações superficiais, a natureza do material é de origem coluvial. Nessas áreas, a erosão laminar exprime-se muito forte, com o horizonte B atingido e ocorrência de sulcos – voçorocas.

Foi percebida a atividade pecuária e agrícola (em menor proporção) na área dos sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara, mesmo diante do quadro de intensa

degradação do solo. Na área dos sertões pediplanados de Jaguaribara, a atividade desenvolvida é agropecuária. A pecuária é bastante responsável pelo quadro de degradação do solo e da vegetação desses sertões.

No que concerne à ecodinâmica, os sertões constituem ambientes de transição na maior parte da área, com alguns setores instáveis, principalmente nas manchas de inselbergs.

Como já relatado, a dinâmica do uso e da ocupação, o mau uso dos recursos naturais e a não preocupação com a preservação, conservação e recuperação ao longo de séculos nos sertões, produziu um conjunto de problemas ambientais. Na referida área, os problemas observados foram: desmatamento desordenado, tecnologia agrícola rudimentar, degradação da biodiversidade, erosão dos solos, queimadas, desconhecimento da legislação ambiental, degradação do patrimônio natural, histórico e cultural, torrencialidade do escoamento superficial e poluição dos solos e recursos hídricos.

Foram observadas as seguintes potencialidades: manejo ambiental da fauna e da flora, silvicultura, solos férteis, patrimônio paisagístico e topografias favoráveis. As limitações identificadas foram: deficiência hídrica, irregularidade e escassez pluviométrica, degradação avançada dos recursos naturais, salinização de solos, processos de desertificação, alta susceptibilidade à erosão e descompasso da capacidade produtiva dos recursos naturais em relação à recuperação destes. Nesse contexto, a área da depressão sertaneja representada pelos dois sertões denota propostas de zoneamento que se enquadram como Zona de Recuperação Ambiental, que visa a recuperar ambientes mediantemente degradados e Zonas de Recuperação Ambiental em áreas fortemente degradadas e com núcleos de desertificação.

Figura 16- Depressão sertaneja. Área dos sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara, próximo à antiga Sede municipal.



Fonte: CABRAL, 2015.

Quadro 3 – Síntese da caracterização ambiental - Sertões pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara.

Domínio Natural: Sertões					
Sistema Ambiental: Sertões Pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara					
Município: Jaguaribara					
Características naturais dominantes	Capacidade de Suporte			Impactos e riscos de ocupação	Zoneamento Ambiental
	Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		
Formados pelo Complexo Jaguaretama com ortognaisses migmatizados, granito e tonalito com anfíbolitos e quartzitos. Constituem-se superfícies pediplanadas com altitude não muito variável. Há associação de luvisolos e neossolos litólicos. Desenvolve-se a vegetação de caatinga aberta degradada e de caatinga arbórea degradada nos setores mais próximos à Sede municipal	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo ambiental da fauna e flora; - Silvicultura; - Solos férteis; - Patrimônio paisagístico; - Topografias favoráveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiência hídrica; - Irregularidade e escassez pluviométrica; - Degradação dos recursos naturais; - Processo de desertificação; - Alta susceptibilidade à erosão; - Salinização de solos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambientes de transição. Setores instáveis nas manchas de inselbergs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Processos erosivos; - Salinização dos solos; - Empobrecimento da biodiversidade; - Evidências de desertificação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de recuperação ambiental em áreas mediantemente degradadas; - Zona de recuperação ambiental em áreas fortemente degradadas e com núcleos de desertificação.

Fonte: AUTORA E ADAPTADO DE CEARÁ (2006).

4.5.4 Planícies ribeirinhas

A planície ribeirinha é um sistema que se caracteriza por exibir superfícies baixas que formam largas faixas de acumulação de sedimentos aluviais. A altitude dessas áreas fica em torno dos 100 e 150 m, com declividade de 0-3%, configurando um relevo plano.

Constitui-se geologicamente por depósitos aluviais. Nesses setores, predominam os neossolos flúvicos associados aos vertissolos e planossolos. A permeabilidade varia de média a alta. Sobre esses solos, se desenvolvem as matas ciliares. Na porção sudoeste do Município, a mata ciliar está altamente degradada. Destaca-se o fato de que, nessa área, a planície fluvial estava recoberta pelas águas do açude Castanhão. Após o rebaixamento do volume do açude, os espaços anteriormente cobertos se tornaram descobertos, possibilitando a visualização da degradação nesse setor. Na porção nordeste de Jaguaribara, a jusante do Castanhão, a mata ciliar está pouco degradada. No que concerne às formações superficiais, a natureza do material é aluvial.

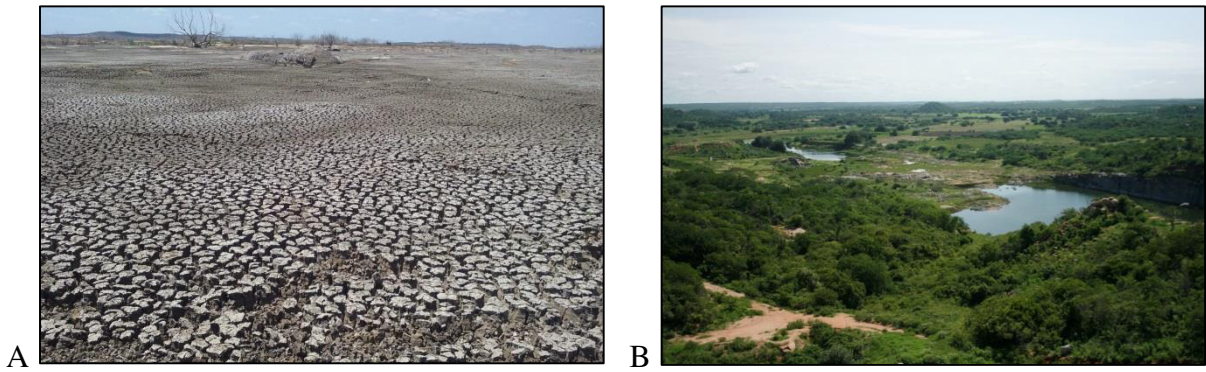
Nesse sistema, prevalecem as atividades relacionadas ao agroextrativismo. No lago do açude Castanhão, que submergiu parte da planície fluvial, é desenvolvida a prática da piscicultura em tanques.

No que concerne à ecodinâmica, esse sistema é classificado como um ambiente de transição.

Os problemas ambientais que serão destacados caracterizam predominantemente a área da planície fluvial situada no sudoeste do Município, próxima à antiga Sede de Jaguaribara: desmatamento desordenado, degradação da biodiversidade, desequilíbrio ecológico, desconhecimento da legislação ambiental, represamento e desvios de água, agricultura alternativa com poucos incentivos e poluição dos solos e recursos hídricos.

Quanto às potencialidades das planícies fluviais, destacam-se: águas superficiais e subterrâneas, agroextrativismo, agricultura irrigada, biodiversidade, patrimônio paisagístico e topografias favoráveis. As limitações identificadas foram: ecodinâmica desfavorável, irregularidade e escassez pluviométrica, degradação avançada dos recursos naturais, atividades incompatíveis e drenagem imperfeita e salinização dos solos. Ante o exposto, a área das planícies fluviais se enquadra na Zona de Uso Sustentável, que visa a compatibilizar a ocupação como atividades agrossilvopastoris com a realidade ambiental e promover a ocupação ordenada desse sistema.

Figura 17- Planícies Fluviais – (A) Na porção sudoeste do Município; (B) À jusante do açude Castanhão, na porção nordeste do município.



Fonte: CABRAL e SEMEDO (2015).

Quadro 4 – Síntese da caracterização ambiental do sistema Planícies Ribeirinhas.

Domínio Natural: Vales Sistema Ambiental: Planícies ribeirinhas Município: Jaguaribara					
Características naturais dominantes	Capacidade de Suporte			Impactos e riscos de ocupação	Zoneamento Ambiental
	Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		
Geologicamente constituída por depósitos aluviais. Apresenta superfícies baixas que formam largas faixas de acumulação de sedimentos aluviais. Predominam os neossolos flúvicos associados ao vertissolos e planossolos com mata ciliar.	-Águas superficiais e subterrâneas; - Agroextrativismo; - Biodiversidade; - Agricultura irrigada; - Patrimônio paisagístico; - Topografias favoráveis.	- Irregularidade e escassez pluviométrica; - Degradação avançada dos recursos naturais; - Atividades incompatíveis - Drenagem imperfeita e salinização dos solos.	-Ambiente de transição.	- Destruição da mata ciliar, provocando processos erosivos.	- Zona de uso sustentável que visa a compatibilizar a ocupação como atividades agrossilvopastoris com a realidade ambiental e promover a ocupação ordenada desse sistema na área adjacente do açude.

Fonte: AUTORA E ADAPTADO DE CEARÁ (2006).

4.5.5 Tabuleiros Interiores de Jaguaribara

Os tabuleiros interiores são um sistema bastante peculiar, pois estão situados entre depressões sertanejas e planícies fluviais, rompendo a paisagem típica dos sertões. Esses tabuleiros estão situados a cerca de 150 m de altitude, com declividade de 0-3%, o que o classifica como um relevo plano. Em Jaguaribara existem dois setores formados por tabuleiros: o tabuleiro sobre o qual está situada a Sede municipal (área escolhida quando da mudança da Sede) e o tabuleiro onde estão locados os assentamentos Curupati – Peixe e Curupati – Irrigação. A continuidade desses tabuleiros interiores de Jaguaribara é rompida pela depressão sertaneja, planície fluvial e pelo açude Castanhão. Os assentamentos citados acima se localizam entre as margens do açude, sendo circundado pelo Castanhão e pela depressão sertaneja.

A geologia é constituída pela formação Faceira, com os conglomerados basais, avermelhados, com seixos e calhaus de rochas cristalinas diversas; arenitos pouco litificados e avermelhados e siltitos vermelhos com níveis de argila e cascalho. Os solos predominantes neste sistema são os argissolos distróficos associados aos neossolos quartzarênicos com permeabilidade alta. Sobre estes se desenvolve a vegetação de tabuleiros. No que concerne à formação superficial, este sistema é constituído por material de natureza coluvial.

No que concerne à ocupação, no tabuleiro sobre o qual está a Sede municipal, desenvolve-se o agroextrativismo. Nos tabuleiros onde estão localizados os assentamentos, são desenvolvidas a pecuária, a agricultura e a irrigação, como sugerem os próprios nomes das referidas localidades.

No que diz respeito à ecodinâmica, os tabuleiros interiores são considerados ambientes estáveis.

Os problemas ambientais observados nesse sistema são: desmatamento desordenado, que no caso foi intenso quando da construção da Sede municipal; degradação da biodiversidade; erosão dos solos; desequilíbrio ecológico; queimadas; desconhecimento da legislação ambiental; poluição dos solos e recursos hídricos; deficiência ou inexistência de práticas e de educação ambiental.

Quanto às potencialidades dos tabuleiros interiores, destacam-se: agroextrativismo, solos profundos, águas subterrâneas, patrimônio paisagístico, agricultura irrigada, instalação viária, extrativismo vegetal e topografias favoráveis. As limitações observadas foram: solos com baixa fertilidade, irregularidade pluviométrica, degradação avançada dos

recursos naturais, processos erosivos ativos, descompasso da capacidade produtiva dos recursos naturais relativamente a sua recuperação.

Em razão de todas essas características dos tabuleiros, estes são classificados, no que concerne ao zoneamento, como Zonas de Uso Sustentável, que conduz a uma ocupação ordenada e ao uso agrossilvopastoril, ajustando o fator econômico à conservação ambiental (CEARÁ, 2006). Para a área onde está situada a Sede de Jaguaribara, propõe-se uma Zona de Urbanização que delimite o entorno da cidade, de modo que ela não se amplie em direção às Áreas de Proteção Permanente (APP).

Figura 18- Tabuleiro interior sobre o qual está a Sede municipal, e perfil de neossolos quartzarênicos também na Sede municipal.



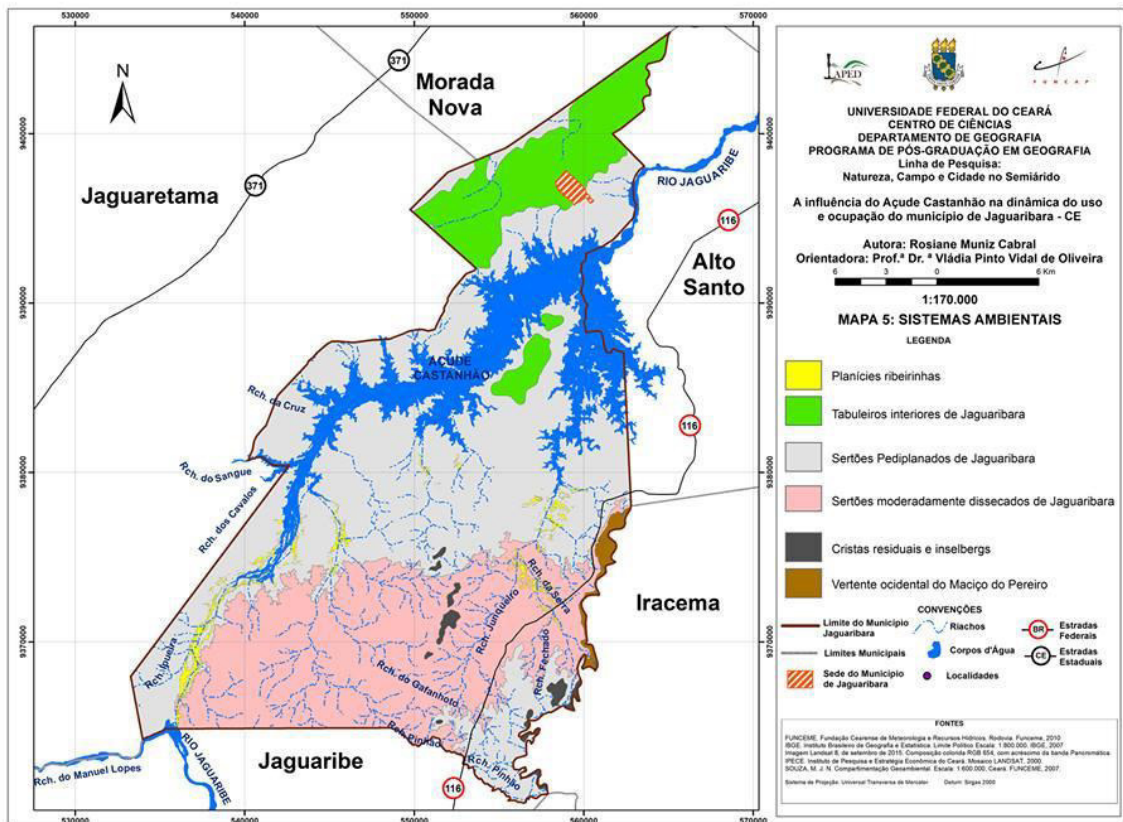
Fonte: CABRAL, 2015.

Quadro 5 – Síntese da caracterização ambiental do sistema Tabuleiros Interiores.

Domínio Natural: Tabuleiros Sistema Ambiental: Tabuleiros Interiores de Jaguaribara Município: Jaguaribara					
Características naturais dominantes	Capacidade de Suporte			Impactos e riscos de ocupação	Zoneamento Ambiental
	Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		
<p>Constituída pela formação Faceira, com os conglomerados basais, com seixos e calhaus de rochas cristalinas diversas; arenitos e siltitos vermelhos com níveis de argila e cascalho. Constitui-se em um relevo plano. Há argissolos distróficos associados aos neossolos quartzarênicos. Sobre esses se desenvolve uma vegetação de tabuleiro.</p>	<p>- Agroextrativismo; - Solos profundos; - Águas subterrâneas; - Patrimônio paisagístico; - Agricultura irrigada; - Instalação viária; - Topografias favoráveis.</p>	<p>- Solos com baixa fertilidade; - Irregularidade pluviométrica; - Degradação dos recursos naturais; - Processos erosivos ativos;</p>	<p>- Ambiente estável.</p>	<p>- Desmatamento que pode acarretar erosão; - Poluição dos recursos hídricos; - Impermeabilização dos solos.</p>	<p>- Zonas de uso sustentável: ocupação ordenada e ao uso agrossilvopastoril, ajustando o fator econômico a conservação ambiental; - Zona de urbanização que delimite o entorno da cidade, de modo que ela não se amplie em direção às Áreas de Proteção Permanente (APP).</p>

Fonte: AUTORA e ADAPTADO DE CEARÁ (2006).

Mapa 5- Sistemas Ambientais



Fonte: CABRAL, 2016.

5 ANÁLISE DA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO

Falar sobre o histórico do uso e ocupação do Município de Jaguaribara é discorrer sobre o próprio processo de uso e ocupação do Ceará. Como em todo o Estado, a região jaguaribana era habitada por indígenas antes da colonização e durante os dois primeiros séculos (1600-1700) quando da resistência desses povos contra o colonizador. Em razão da escassez de documentos que apresentem com segurança os grupos de índios que habitavam o Ceará, especificamente a região jaguaribana, até o início da colonização e posterior a ela, o que se pode aferir acerca desse assunto são suposições baseadas em alguns estudos.

De acordo com Neto (2003), a maioria dos estudiosos sobre o tema acreditava que os grupos tupis viviam no litoral cearense, enquanto os tapuias (que na língua tupi significa inimigo) povoavam o interior. Os potiguares habitariam a região do litoral jaguaribano (atual litoral do baixo Jaguaribe). Os estudos de Thomaz Pompeu Sobrinho contribuíram para classificar melhor os grupos indígenas do Ceará. Carlos Studart Filho (1965 *apud* Neto 2003) utilizando os estudos de Thomaz Pompeu dividiu os índios cearenses em tribos dos grupos Tupi, Cariri, Jê, Tremembé e Tarairiú, ficando sem classificação certa as tribos dos jaguaribaras, jaguaruanas, icós e icozinhos (estes últimos habitavam na serra do Pereiro). Ainda de acordo com Studart Filho os índios que viviam próximo ao rio Jaguaribe eram os potiguares do ramo tupi e os indígenas do ramo tarairiú.

O termo “Jagoarigoara” que significa “habitante do Jaguaribe” e constitui o mesmo que Jaguaribara, é utilizado provavelmente de forma generalizada para indicar diversas tribos indígenas que habitavam áreas próximas ao rio Jaguaribe (NETO, 2003). O nome que designa várias tribos que viviam na região jaguaribana hoje denomina um município cearense que compõe a área do médio Jaguaribe – Jaguaribara.

No que diz respeito às atividades necessárias para sua subsistência, os índios possuíam lavouras, porém essas eram desestimuladas pelo não raro nomadismo indígena que, desta maneira, os fazia apelar para atividades como o extrativismo, a caça e a pesca. Não criavam animais como bois ou cavalos. Dedicavam-se à criação de animais de estimação como aves e macacos (NETO, 2003).

O colonizador português chegou ao Brasil no início do século XVI (1500), estabelecendo-se definitivamente desde 1530. Fixou-se primeiramente nas áreas da zona da mata brasileira, na qual as condições naturais de solo e clima favoreciam a plantação da cana-de-açúcar, principal produto econômico da recém-colônia. A região sertaneja nordestina, e

consequentemente o Estado do Ceará, ficaram esquecidos durante o primeiro século de colonização em virtude de fatores como as correntes marítimas que não facilitavam o acesso à costa do Ceará, à oposição dos índios e à aridez do clima (FARIAS, 1997).

A ocupação do Ceará aconteceu somente desde o século XVII em razão das rotas de povoamento dos sertões de Fora e dos sertões de Dentro na expansão da pecuária, atividade responsável pela ocupação do interior cearense. O vale do Jaguaribe foi ocupado com a passagem da corrente dos sertões de Fora, dominada pelos pernambucanos. É importante ressaltar que a ocupação e expansão pecuária seguiam os cursos dos rios. A pecuária constituiu atividade econômica secundária e de caráter complementar à canavieira. Era extensiva, itinerante e demandava grandes extensões de terra. Esse fato associado à divisão das sesmarias (grandes lotes de terra) iniciou o processo de grandes concentrações de terras no Ceará e no Nordeste, sendo responsáveis pela expansão dos latifúndios.

Quando se fala em atividade econômica da pecuária, consideram-se, além da criação e venda dos rebanhos para outras capitanias, todos os produtos, como a carne seca e as solas (couro seco destinado às sapatarias) que passaram a ser fabricados do animal nas oficinas de charque. As solas eram, a princípio, destinadas ao mercado interno. Posteriormente, passaram a ser exportadas para a Europa para embalar rolos de fumo, produzir calçados e selas para montarias. O desenvolvimento da pecuária acarretou grande concentração populacional nas regiões do Baixo e Médio Jaguaribe, tendo cerca de 5.449 pessoas residentes nas proximidades do rio Jaguaribe em 1768 (NETO, 2003).

As grandes secas do final do século XVIII (1777-1778 e 1790-1793) são apontadas como a principal causa da decadência da pecuária. Nesse contexto, o algodão tornou-se o principal produto econômico do Ceará. Vale destacar que a pecuária entrou em decadência, porém não deixou de ser praticada. A economia jaguaribana passou a ser dominada pelo conhecido binômio gado-algodão. E esse binômio introduziu a região jaguaribana no contexto comercial, uma vez que o algodão também passou a ser exportado. Um grande impulso para essa exportação aconteceu quando os Estados Unidos, um dos principais fornecedores de algodão para as fábricas têxteis inglesas, deixou de enviar a matéria-prima em decorrência da Guerra de Secessão que ocorria em território estadunidense (1861-1865). O algodão cearense passou, então, a ser exportado para a Inglaterra.

No século XIX, o binômio gado-algodão estava consolidado como o direcionador da economia do vale do Jaguaribe. Acrescida a esses, a cera da carnaúba passou a fazer parte

dos ciclos de exportações. Durante esse século, o Nordeste deixou de ser um importante núcleo econômico do Brasil na época. O Sudeste e o Sul do País tornaram-se os principais núcleos da economia brasileira com as plantações de café, investimentos para a exportação deste e posterior início e desenvolvimento da industrialização, já no começo do século XX, possível devido aos lucros obtidos com as exportações de café. Enquanto isso, o principal produto que regia a economia cearense no princípio do século passado era o algodão. A industrialização não chegou ao Ceará e conseqüentemente aos municípios do Baixo e do Médio Jaguaribe. Mesmo com a intervenção da SUDENE na industrialização do Nordeste nos anos de 1970, não houve um estímulo forte para o desenvolvimento industrial na região jaguaribana. A maioria dos investimentos dirigiu-se à região metropolitana de Fortaleza, restando para as outras poucos projetos, como a formação de beneficiadoras de algodão, frigoríficos e indústria têxtil e de laticínios (NETO, 2003).

Com base no exposto, afirma-se que a economia jaguaribana, desde o início da ocupação e exploração do sertão cearense, sempre esteve alicerçada na pecuária, nas lavouras e no extrativismo. A economia do Município de Jaguaribara, desde sua condição de vila, passando a distrito de Jaguaretama, depois quando da emancipação e elevação à categoria de município nos anos de 1950 e até os dias atuais, sempre esteve baseada nas atividades acima descritas, como será exposto em seguida.

5.1 A dinâmica do uso e ocupação de Jaguaribara (2000-2014)

Como exposto anteriormente, as lavouras, a pecuária e o extrativismo sempre foram as principais atividades econômicas desenvolvidas no Município. A seguir, serão expostos os principais produtos das lavouras permanentes e temporárias, os produtos extrativos, os efetivos de rebanhos e a piscicultura desenvolvidos no Município, na escala temporal de antes (2000) e depois (2003-2014) da construção do açude Castanhão, sendo essas atividades um reflexo da dinâmica do uso e ocupação do Município sob estudo.

5.1.1 As lavouras permanentes e temporárias

As principais culturas desenvolvidas não variaram no que diz respeito ao tipo. De 2000 até 2006, as principais lavouras permanentes e temporárias foram:

- Permanentes: banana, castanha de caju, coco da baía;

Nas tabelas 1 e 2 a seguir, é possível visualizar as variações na quantidade produzida de 2000 a 2006.

Tabela 1 – Principais lavouras permanentes (2000-2006).

	Área (ha)		Produção	
	Lavoura	Colhida	Quantidade (tonelada)	Valor (R\$ mil)
2000	Banana ²	4	4	8
	Castanha de Caju	324	57	35
	Coco da baía ¹	7	35	11
2001	Banana	4	60	11
	Castanha de Caju	324	81	81
	Coco da baía ¹	7	42	13
2002	Banana	4	60	11
	Castanha de Caju	324	81	81
	Coco da baía ¹	7	42	13
2003	Banana	4	61	13
	Castanha de Caju	324	82	77
	Coco da baía ¹	7	43	13
2004	Banana	4	66	14
	Castanha de Caju	324	84	97
	Coco da baía ¹	7	42	13
2005	Banana	4	64	14
	Castanha de Caju	350	35	35
	Coco da baía ¹	7	43	15
2006	Banana	4	65	14
	Castanha de Caju	350	105	102
	Coco da baía	7	44	16

(1) Quantidade produzida expressa em mil frutos.

(2) Quantidade - mil cachos.

Fonte: Dados IPECE: Anuário Estatístico do Ceará (2000-2006).

- Temporárias: algodão herbáceo (em caroço), arroz em casca, batata-doce, feijão (em grão), mandioca, milho (grão), mamona (baga) e sorgo granífero (em grão).

Tabela 2 – Principais lavouras temporárias (2000-2006)

	Área (ha)		Produção	
	Lavoura	Colhida	Quantidade (tonelada)	Valor (R\$ mil)
2000	Algodão herbáceo	351	194	129
	Arroz em casca	80	180	55
	Batata – doce	3	15	4
	Feijão	1.900	805	500
	Mandioca	5	50	2
	Milho	620	542	121
2001	Algodão herbáceo	80	12	8
	Arroz em casca	30	120	36
	Batata – doce	3	15	4
	Feijão	1.650	192	201
	Mandioca	5	50	3
	Milho	620	14	4
2002	Algodão herbáceo	30	21	15
	Arroz em casca	-	-	-
	Batata – doce	3	14	4
	Feijão	1.700	877	732
	Mandioca	5	50	3
	Milho	650	574	170
2003	Algodão herbáceo	-	-	-
	Arroz em casca	-	-	-
	Batata – doce	2	10	3
	Feijão	1.700	919	754
	Mandioca	-	-	-
	Milho	650	480	168
	Mamona (baga)	5	51	5
	Sorgo granífero (em grão)	218	327	96
2004	Algodão herbáceo	50	36	40
	Arroz em casca	-	-	-
	Batata – doce	2	10	4

2005	Feijão	1.565	584	672
	Mandioca	5	48	7
	Milho	595	224	85
	Algodão herbáceo	32	15	15
	Arroz em casca	-	-	-
	Batata – doce	2	11	4
	Feijão	1.147	329	366
2006	Mandioca	3	30	4
	Milho	491	185	71
	Algodão herbáceo	-	-	-
	Arroz em casca	-	-	-
	Batata – doce	2	11	4
	Feijão	1.550	1.020	1.130
	Mandioca	3	32	5
	Milho	480	672	218

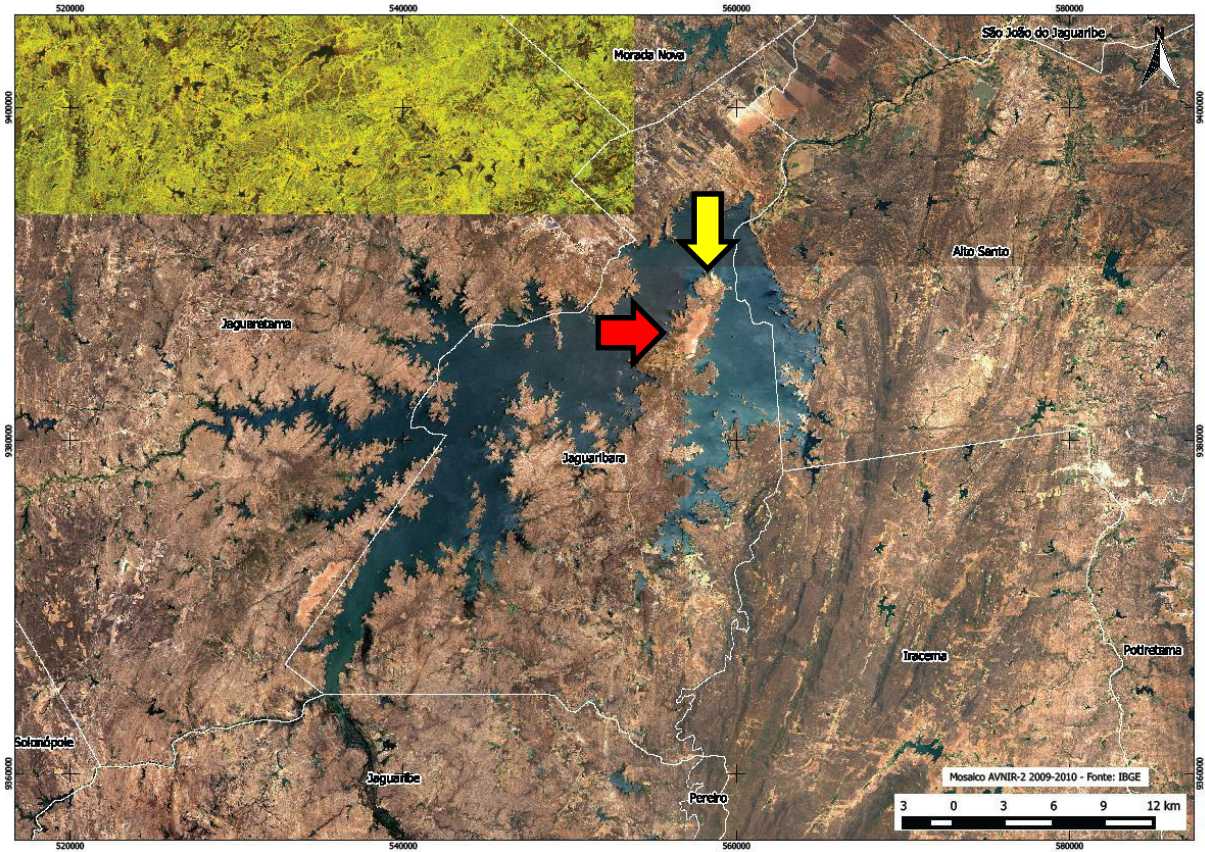
Fonte: Dados IPECE: Anuário Estatístico do Ceará (2000-2006).

Exceto a não produção de arroz em casca de 2002 a 2006, de algodão herbáceo em 2003 e 2006, e da introdução da mamona baga e do sorgo granífero em 2003, as culturas no intervalo de 2000 (antes da finalização e uso do açude) a 2006 (três anos após a conclusão) permaneceram as mesmas, com variações próprias dentro de cada cultura nos variados anos. Não se pode afirmar que a exceção descrita é decorrência do açude Castanhão finalizado em 2003. Portanto, a escolha por analisar esse período (2000-2006) é justificada pela não alteração no quadro qualitativo das lavouras permanentes e temporárias em Jaguaribara, o que passou a mudar em 2007.

O projeto Curupati - Irrigação é um produto direto do açude Castanhão no Município de Jaguaribara. Constitui um assentamento criado com a realocação de parte da população da antiga Sede municipal e de distritos cuja moradia seria submersa pelas águas do açude. O principal objetivo é produzir determinados gêneros alimentícios, por via da irrigação com a água do Castanhão, sendo, assim, um meio de trabalho e renda para a população jaguaribarense ali residente. Está situado na Península Curupati (Figura 20) juntamente com outro projeto, o Curupati-Peixe.

Cada morador do Curupati possui três hectares para produzir. Atualmente, existem 69 lotes produzindo com trabalho da mão de obra familiar. Os principais destinos dos produtos são a Ceasa de Fortaleza e os Municípios de Juazeiro do Norte e Iguatu. Cada produtor tem a liberdade de escolher para quem vender a produção.

Figura 20 – Localização Curupati Irrigação (seta vermelha) e Curupati Peixe (seta amarela).

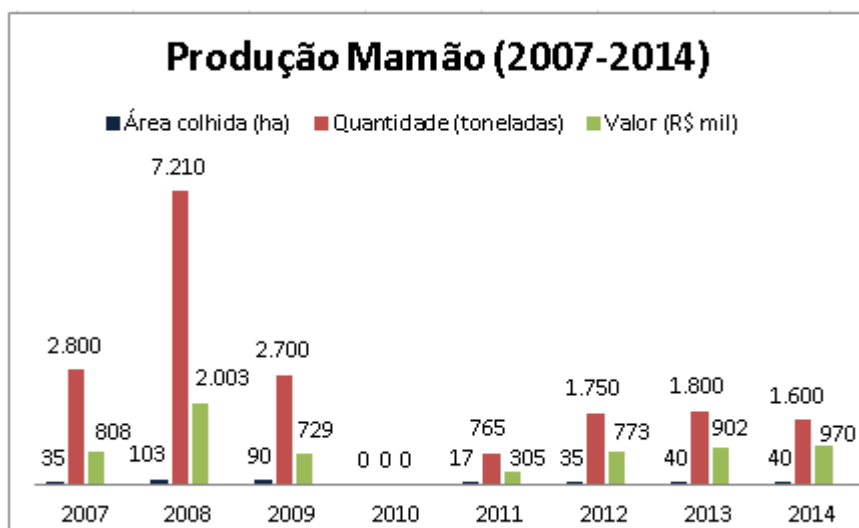


Fonte: CABRAL, 2015.

São os principais gêneros produzidos no Curupati – Irrigação: mandioca, mamão, goiaba, siriguela, banana, acerola e feijão. Destes, destaca-se a produção de mamão e goiaba que, a partir de 2007 e 2009, respectivamente, entraram na lista das lavouras permanentes do Município. É importante destacar o fato de que a mandioca, a banana e o feijão já eram produzidos antes da efetivação do uso do açude, e a acerola não está na lista das principais lavouras.

Como as demais culturas das lavouras permanentes e temporárias não alteraram se comparadas ao que foi produzido de 2000 a 2006, serão destacados os cultivos de mamão e goiaba (Figura 21) que, com as atividades do Curupati-Irrigação, ingressaram nas estatísticas das lavouras permanentes. Os gráficos 6 e 7 mostram os dados dessas produções.

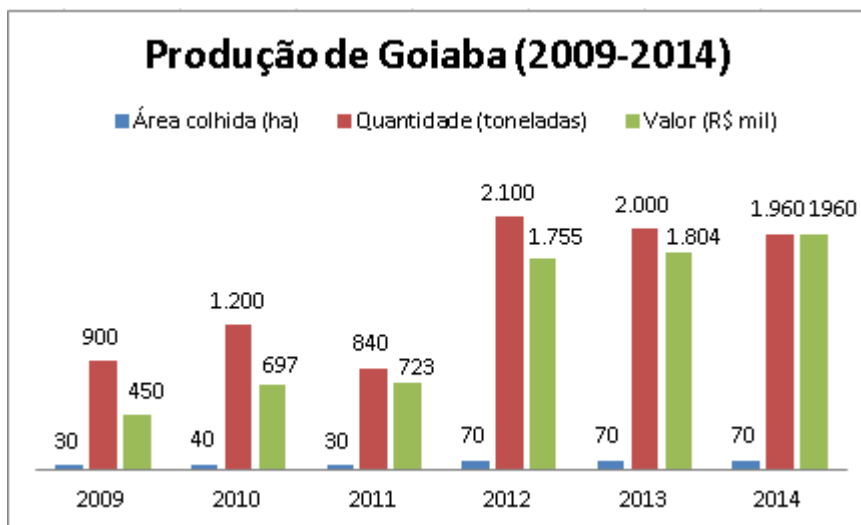
Gráfico 6 – Produção de Mamão (2007-2014).



Fonte: Dados IPECE: Anuário Estatístico do Ceará (2007-2014).
Elaboração própria.

Os dados do gráfico mostram que a produção de mamão teve o pico no ano de 2008, demonstrando uma queda expressiva em 2009 e não constando nos dados de 2010. Em 2011, a produção voltou a ser significativa, mantendo a média até 2014, mas não alcançou mais picos expressivos como em 2008.

Gráfico 7 – Produção de Goiaba (2009-2014).



Fonte: Dados IPECE: Anuário Estatístico do Ceará (2009-2014).
Elaboração própria.

Os dados do gráfico apontam uma variação entre a produção de goiaba de 2009 a 2014, com os maiores valores registrados nos anos de 2012, 2013 e 2014.

Figura 21 – Cultivo de Goiaba e Banana no Assentamento Curupati – Irrigação.



Fonte: CABRAL, 2016.

Quadro 6 -Ocupação das lavouras permanentes e temporárias por sistema ambiental.

	Sistema Ambiental	Potencialidades	Limitações
Lavouras permanentes e temporárias	Sertões Pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara	Solos férteis; Topografia favorável.	Deficiência hídrica; Irregularidade pluviométrica; Processo de desertificação; Alta susceptibilidade à erosão.
	Tabuleiros Interiores	Agroextrativismo; Solos profundos; Águas subterrâneas; Agricultura irrigada; Topografias favoráveis.	Solos com baixa fertilidade; Irregularidade pluviométrica.

Fonte: CABRAL, 2016.

5.1.2 Principais produtos extrativos

No que diz respeito aos principais produtos vegetais extrativos, os dados de 2000 a 2014 mostram que não houve variação no tipo dos produtos – carnaúba (fibra), carvão vegetal e lenha. As variações (nem tão significativas) se deram no tocante à quantidade produzida e ao valor de cada produção. A tabela a seguir traz os dados referentes à atividade extrativista, a quantidade em toneladas e o respectivo valor de 2000 - 2002 (antes da conclusão do Castanhão) a 2003 - 2014 (depois da conclusão).

Tabela 3 - Quantidade e valor dos principais produtos vegetais extrativos 2000-2014.

	Principais produtos extrativos	Quantidade (tonelada)	Valor (R\$ mil)
2000	Carnaúba (fibra)	4	1
	Carvão Vegetal	1	0
	Lenha	19.400	18
2001	Carnaúba (fibra)	5	1
	Carvão Vegetal	1	0
	Lenha	19.458	58

2002	Carnaúba (fibra)	4	1
	Carvão Vegetal	1	0
	Lenha	19.516	66
2003	Carnaúba (fibra)	3	1
	Carvão Vegetal	1	0
	Lenha ¹	18.620	74
2004	Carnaúba (fibra)	2	0
	Carvão Vegetal	1	0
	Lenha ¹	18.806	94
2005	Carnaúba (fibra)	2	1
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha ¹	18.815	96
2006	Carnaúba (fibra)	2	1
	Carvão Vegetal	1	0
	Lenha ¹	18.853	114
2007	Carnaúba (fibra)	2	1
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha ¹	18.893	123
2008	Carnaúba (fibra)	2	1
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha ¹	18.987	136
2009	Carnaúba (fibra)	2	1
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha ¹	19.034	146
2010	Carnaúba (fibra)	2	2
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha ¹	19.072	155
2011	Carnaúba (fibra)	2	2
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha ¹	19.110	163
2012	Carnaúba (fibra)	2	2
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha	19.105	188
2013	Carnaúba (fibra)	2	2
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha ¹	19.124	239
2014	Carnaúba (fibra)	2	2
	Carvão Vegetal	1	1
	Lenha	17.212	250

(1) Quantidade produzida expressa em metros cúbicos.

Fonte: Dados IPECE: Anuário Estatístico do Ceará (2000 – 2014).

Dos três principais produtos destacados, a lenha é o que mais denota expressividade e variação, tanto na quantidade produzida como no valor da produção. É importante ressaltar que, nos anos 2000, 2001 e 2002, antes da conclusão do açude, a quantidade extraída de lenha era na ordem dos 19.400 a 19.500 toneladas. De 2003 até 2008, a produção ficou entre 18.000 toneladas, 1.000 a menos do que nos anos anteriores, voltando a 19.000 em 2009, não passando, porém, de 19.124 em 2013. A produção voltou a cair em 2014, ficando na ordem de 17.212 toneladas.

A variação da quantidade extraída, na ordem de 1.000 toneladas, como descrito acima, parece não muito expressiva, quando se pensa que 2/3 da área total do Município de Jaguaribara foi recoberto pelas águas do açude Castanhão, cobrindo, assim, porções de terras anteriormente utilizadas para a extração vegetal. Uma hipótese que pode explicar essa variação seria a de que a área destinada à cobertura das águas era composta por uma vegetação extremamente degradada, que já não podia ser extraída.

Quadro 7 - Ocupação da atividade extrativista por Sistema Ambiental.

	Sistema Ambiental	Potencialidades	Limitações
Principais produtos extrativos	Sertões Pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara	Solos férteis; Topografia favorável; Silvicultura.	Degradação dos recursos naturais; Alta susceptibilidade à erosão; Salinização dos solos.
	Tabuleiros Interiores	Agroextrativismo; Solos profundos; Extrativismo vegetal; Topografias favoráveis.	Degradação dos recursos naturais; Descompasso entre a capacidade produtiva dos recursos naturais e sua recuperação.
	Vertente Ocidental do Maciço do Pereiro	Extrativismo vegetal.	Alta susceptibilidade à erosão.

Fonte: CABRAL, 2016.

5.1.3 Pecuária: efetivos de bovinos, suínos, equinos, asininos, muares, ovinos, caprinos, galinhas, galos – frangos / frangas e pintos.

A pecuária é uma atividade bastante comum e desenvolvida no Município. Isto pôde ser observado durante os trabalhos de campo, principalmente nos setores do tabuleiro interior e da depressão sertaneja. A seguir são mostrados os efetivos, por cabeça, dos principais tipos pecuários produzidos no Município de 2000 a 2014.

Os dados mostram que, em todas as categorias, houve queda significativa no efetivo de cabeças desde 2003, ano da conclusão do açude Castanhão. Da escala temporal analisada, o ano de 2002 foi aquele com maior número de cabeças e produção em todas as categorias. 2003 foi o ano com as maiores baixas. 2011 foi o pico desde 2003, com exceção dos galos, frangos/frangas e pintos, cujo pico foi em 2014. Nenhuma categoria, no entanto, voltou a produzir como fazia até 2002. Em todas as classes, dentro das devidas proporções produzidas em cada uma, houve redução expressiva na transição de 2002 para 2003.

Dois hipóteses podem ser levantadas para explicar esse fato. A primeira é a ocupação, pelo açude, de áreas anteriormente dedicadas à pecuária. A segunda é a mudança da mão de obra da população para outras atividades que surgiram após o Castanhão, como a piscicultura.

Tabela 4 - Efetivos de bovinos, suínos, equinos, asininos, muares, ovinos, caprinos, galinhas, galos – frangos / frangas e pintos.

Bovinos							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
20.269	20.877	21.461	12.877	13.135	13.398	13.733	14.007
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
14.287	14.572	14.617	14.690	13.955	13.818	14.370	

Nos bovinos, o efetivo de 21.461 cabeças em 2002 passou para 12.877. Resulta em uma redução de 8.584 cabeças de um ano para o outro. Desde então, a produção ficou na ordem dos 13.000/14.000. De 2003 para 2014, o maior pico foi em 2011, com 14.690 cabeças, porém, o efetivo nunca mais voltou a produzir como o fazia até 2002.

Suíños							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2.482	2.531	2.581	1.561	1.622	1.670	1.719	1.761
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1.796	1.828	1.840	1.859	1.835	1.817	1.835	

- Maior efetivo de suínos: 2.581 em 2002;
- Redução: 2.581 em 2002 para 1561 em 2003 = - 1.020;
- Maior efetivo desde 2003: 1.859 em 2011.

Equinos							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
743	750	756	416	420	423	426	429
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
433	437	439	441	436	430	435	

- Maior efetivo de equinos: 756 em 2002;
- Redução: 756 em 2002 para 416 em 2003 = -340;
- Maior efetivo desde 2003: 441 em 2011.

Asininos							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1.684	1.692	1.700	850	863	872	881	890
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
898	906	911	915	905	-	-	

- Maior efetivo de asininos: 1.700 em 2002.
- Redução: 1.700 em 2002 para 850 em 2003 = -850;
- Maior efetivo desde 2003: 915 em 2011.

Muares							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
300	303	306	153	155	156	158	160
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
162	163	164	166	163	-	-	

➤ Maior efetivo de muares: 306 em 2002;

Redução: 306 em 2002 para 153 em 2003 = -153

Maior efetivo desde 2003: 166 em 2011.

Ovinos							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
20.085	20.788	21.412	10.706	11.134	11.524	11.927	12.344
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
12.838	13.223	13.421	13.662	13.652	13.630	14.038	

➤ Maior efetivo de ovinos: 21.412 em 2002;

Redução: 21.412 em 2002 para 10.706 em 2003 = - 10.706.

Maior efetivo desde 2003: 13.662 em 2011.

Caprinos							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
4.968	5.092	5.194	2.857	2.971	3.075	3.182	3.277
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
3.375	3.459	3.511	3.564	3.492	3.485	3.554	

➤ Maior efetivo de caprinos: 5.194 em 2002;

Redução: 5.194 em 2002 para 2.857 em 2003 = - 2337

Maior efetivo desde 2003: 3.564 em 2011.

Galinhas							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
15.823	16.108	16.366	9.001	9.316	9.595	9.834	10.030
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
10.231	10.415	10.519	10.645	10.432	10.380	10.484	

- Maior efetivo de galinhas: 16.366 em 2002;
- Redução: 16.366 em 2002 para 9.001 em 2003 = - 7.365;
- Maior efetivo desde 2003: 10.645 em 2011.

Galos, frangos/frangas e pintos							
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
11.801	12.037	12.254	6.740	6.942	7.150	7.364	7.548
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
7.699	7.853	7.971	8.083	8.017	7.885	8.146	

- Maior efetivo de Galos, frangos/frangas e pintos: 12.254 em 2002;
- Redução: 12.254 em 2002 para 6.740 em 2003;
- Maior efetivo desde 2003: 8.146 em 2014.

Quadro 8 - Ocupação da Pecuária por Sistema Ambiental.

	Sistema Ambiental	Potencialidades	Limitações
Pecuária	Sertões Pediplanados de Jaguaribara e Sertões moderadamente dissecados de Jaguaribara	Topografia favorável.	Deficiência hídrica; Compactação dos solos; Processo de desertificação;

			Alta susceptibilidade à erosão.
	Tabuleiros Interiores	Agroextrativismo; Solos profundos; Águas subterrâneas; Agricultura irrigada; Topografias favoráveis.	Degradação avançada dos recursos naturais.

Fonte: CABRAL, 2016.

Figura 22 – Pecuária extensiva em Jaguaribara.



Fonte: CABRAL, 2016.

5.1.4 Piscicultura

O desenvolvimento da piscicultura não é algo novo no Brasil. Já no início dos anos 1900 com a criação da IFOCS (Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas) previa-se a instalação de postos criadores. Nos anos de 1930, foram realizados os primeiros atos concretos para a efetiva instalação, com a criação da Comissão Técnica de Piscicultura do Nordeste, em 1932. Nos anos posteriores (1933-1937), vários açudes foram povoados com o objetivo da prática da piscicultura (MENEZES, 1992). A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), principal pescado desenvolvido no Castanhão foi introduzido em açudes do Nordeste nos anos de 1970, difundindo-se, a partir de então, para todo o País.

A prática da piscicultura em Jaguaribara constitui, sem dúvidas, a atividade que mais reflete a existência do açude Castanhão. Para o seu desenvolvimento foi criado o

Assentamento Curupati-Peixe nas proximidades do lago. O projeto de piscicultura é uma ação do Governo Federal, financiado com recursos do DNOCS, com o objetivo de produzir renda para os moradores jaguaribarense que teriam suas áreas residenciais inundadas. A prática consiste em uma piscicultura intensiva, desenvolvida em tanques-rede. O principal pescado criado no açude é a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Alguns fatores contribuem para que a escolha desse pescado, como carne saborosa com baixo teor de gordura (0,9g/100g), ausência de espinha em formato de Y, rendendo cerca de 40% de filé, infraestrutura mínima para a implantação (RAMOS, 2009).

As instalações do projeto aconteceram paralelamente ao reassentamento das famílias. A adesão das pessoas ao projeto foi realizada com base no interesse de dele participar. Cada família reassentada possui em média 3,2 tanques-rede, em um sistema de autogestão da atividade. Em 2004, foram instalados os primeiros tanques. Quando da instalação das atividades e das famílias, a Secretaria de Desenvolvimento Agrário realizou cursos de capacitação para os participantes.

O projeto possui uma cooperativa própria, a Cooperativa dos Produtores do Curupati-Peixe, fundada em maio de 2004, cuja responsabilidade é fornecer suporte técnico, comprar insumos, comercializar o pescado que for produzido e repartição dos ganhos entre os associados. Materiais como os próprios tanques-rede, caiaques, ferramentas, balanças e lanchas, necessários para o desenvolvimento da atividade, foram financiados pelo Governo Federal.

A Tabela 5 a seguir mostra a produção do pescado (2004-2014). Nos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003, não havia a prática da piscicultura em Jaguaribara. Por isso, os dados iniciam-se no ano de 2004.

Tabela 5 – Produção e valor do pescado em Jaguaribara (2004-2014).

ANO	PRODUÇÃO (Kg)	VALOR DA PRODUÇÃO (R\$ mil)
2004	31.229,00	34.865,00
2005	203.527,00	124.931,00
2006	324.122,00	296.783,00
2007	559.277,80	499.683,94
2008	605.055,50	725.627,74
2009	594.495,00	536.849,35

2010	533.312,00	351.415,80
2011	-	-
2012	-	-
2013	14.587,11	87.522,00
2014	16.920,00	101.520,00

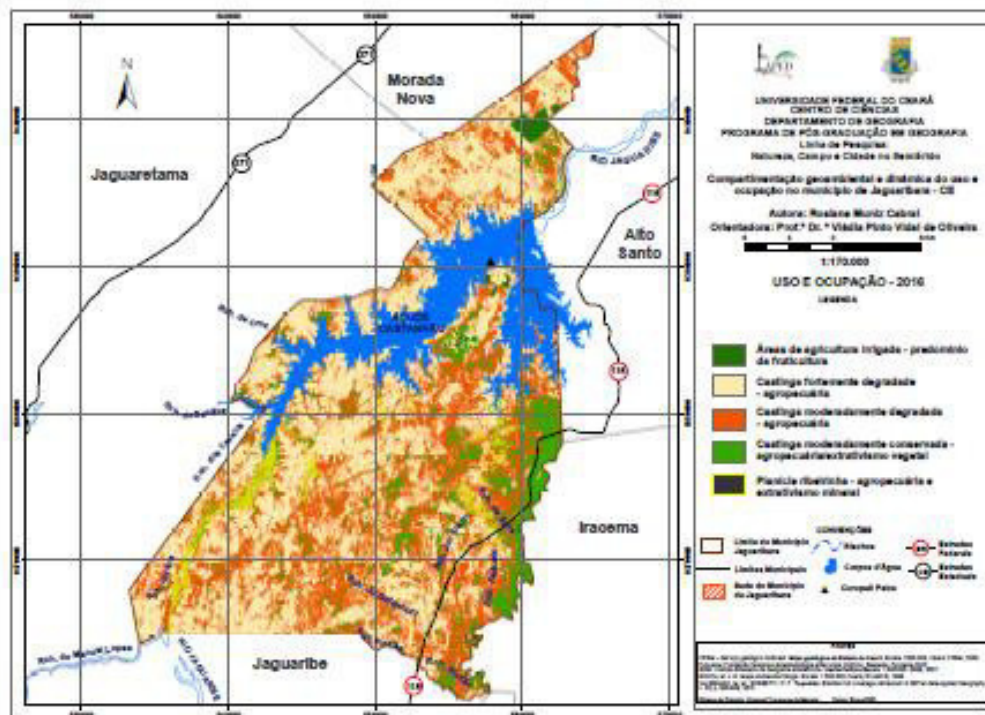
Fonte: ADAPTADO DE NETA (2010) E IBGE (2016).

Esses dados expressam a importância da atividade de piscicultura para Jaguaribara e para o Estado do Ceará. De fato, a prática se fez uma das principais fontes de renda para o Município, ensejando ocupação, emprego e renda. O açude Castanhão, com o objetivo da prática da piscicultura pelos jaguaribarenses, dinamizou o uso e ocupação, o que se reflete na economia municipal. O principal destino consumidor são os próprios consumidores locais e empresas de Fortaleza.

Figura 23 – Tanques de Piscicultura no açude Castanhão.



Fonte: CABRAL, 2016.



Fonte: CABRAL, 2016.

6 CONCLUSÃO

Uma obra de grande porte como o açude Castanhão traz grandes influências positivas e negativas para a área na qual está instalada. Estas são percebidas tanto na esfera ambiental como na socioeconômica. A transferência da população da Sede municipal e do Distrito de Poço Comprido que ficaram submersos nas águas do açude, a perda da vegetação da caatinga (bastante degradada, é verdade) que também seria tomada pelo Castanhão, são algumas das influências.

Nesta perspectiva, a dinâmica do uso e ocupação do Município também reflete as mudanças ocorridas. Ao longo da história do Município, e no momento mais recente no início dos anos 2000, antes da conclusão do açude, tinha-se como principais formas de uso atividades básicas como agricultura de sequeiro, pecuária e extrativismo. Com a conclusão do Castanhão em 2003, o uso e ocupação de Jaguaribara passaram por algumas mudanças nas atividades em curso e no incremento de uma nova maneira de uso: a piscicultura.

Das quatro variáveis escolhidas para analisar, os dados das lavouras, da pecuária e da piscicultura são os que mais expressam as mudanças ocorridas.

Nas lavouras permanentes e temporárias, até 2006, as culturas não modificaram no que diz respeito aos tipos; o que havia era maior ou menor produção dentro dessa característica. Em 2007, a configuração das lavouras mudou. Houve o incremento da plantação de mamão no referido ano e de goiaba em 2009, por meio do desenvolvimento da agricultura irrigada, principalmente no Assentamento Curupati Irrigação. A participação dessas no quadro das lavouras é bastante expressiva e dinamiza a economia de Jaguaribara.

Os dados da pecuária mostraram que todos os efetivos foram alvos de uma queda desde o ano de 2003. Desses efetivos, os bovinos e os ovinos foram os que tiveram maior perda, salvo a importância desses para o quadro da pecuária municipal. Uma hipótese que justifica esse quadro é realmente a ocupação, pelo açude, de áreas anteriormente ocupadas por essa atividade. Outra possibilidade é a transferência da mão de obra dos jaguaribarense para outras atividades que surgiram com o Castanhão, como a piscicultura, por exemplo.

Das categorias analisadas, a piscicultura é, de fato, a que mais representa a mudança do uso e ocupação em Jaguaribara. A prática foi iniciada em 2004 e, desde então, expressa bons números de produção e renda. A adoção da atividade pelos jaguaribarense dinamizou uma

economia no semiárido cearense tradicionalmente fundamentada na agropecuária. Tornou-se um importante fator econômico do Município, ensejando emprego e renda para Jaguaribara.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza do Brasil**: Potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.
- ANDRADE, J.; BASCH, G. Clima e estado do tempo. Fatores e elementos do clima. Classificação do clima. *In*: GUIMARÃES, R. C.; RODRIGUES, C. M.; SHAHIDIAN, S. (Eds.). **Hidrologia Agrícola**. Évora: ICAAM- ECT Universidade de Évora, 2012. p. 23-80.
- ANDRADE, M.C. O latifúndio, a divisão da propriedade e as relações de trabalho no Sertão. *In*: _____. **A terra e o homem no Nordeste**: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 183-198.
- ARAÚJO, C. E. O Castanhão, o MAB e o Reassentamento Novo Lagamar. *In*: _____. **Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), a questão ambiental e a participação política**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. p. 24-58.
- ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA). Ações. **P1MC**. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>>. Acesso em: 09 dez. 2015.
- BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global**: esboço metodológico. Caderno de Ciência da Terra, São Paulo, n.13, 1972.
- BRASIL. **LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997**. Política Nacional de Recursos Hídricos e Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, 1997.
- _____. **Constituição do Estado do Ceará (1989)**: promulgada em 1989, atualizada até a Emenda Constitucional nº 74, de 19 de abril de 2012. Fortaleza, 2012.
- _____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988, atualizada até a Emenda Constitucional nº 90, de 15 de setembro de 2015. Brasília, 2015.
- _____. **RESOLUÇÃO/CONAMA/N.º 010 de 03 de dezembro de 1987**. [S.l.]:1988. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=61>>. Acesso em: 14 jan. 2016.
- BORGES, C. Custo Financeiro. *In*: _____. **A face oculta da barragem do Castanhão**. 2. ed.[S.l.]: [s.n.], 2013. p. 142-146.
- CAMPOS, J. N. B. Participação do público no processo decisório: açude Castanhão, um estudo de caso. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 157-170, 1995. Disponível em:<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/8193/6993>>. Acesso em: 07 mar. 2015.
- CEARÁ. Departamento de obras Contra as Secas - DNOCS. **Zoneamento Ecológico Econômico das Áreas de Influência do Reservatório da Barragem Castanhão, Ceará**. Fortaleza: CETREDE, 2006.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **A questão da água no Nordeste**. Disponível em: < http://www.cgee.org.br/publicacoes/agua_nordeste.php>. Acesso em: 05 dez. 2015.

CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 61-82, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10293/11939>>. Acesso em: 07 dez. 2015.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS. Publicações Comitês de Bacias. **Bacias Hidrográficas**. Disponível em: < <http://portal.cogerh.com.br/bacias-hidrografica>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

_____. Comitês de Bacias. **Comitês de Bacias**. Disponível em: <<http://portal.cogerh.com.br/apresentacao>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

_____. **A gestão das águas no Ceará**. Disponível em: <<http://www.cogerh.ce.gov.br/publicacoes/category/10-a-gestao-das-aguas-no-ceara-cogerh>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

COSTA, L. R. F. **Estruturação geoambiental e susceptibilidade à desertificação na sub-bacia hidrográfica do Riacho Santa Rosa – Ceará**. 2014. 146 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

CRUZ, M. L. B. *et al.* Prognóstico da gestão ambiental da área de influência direta do açude Castanhão. *In*: CRUZ, M. L. B. (Org.). **Os recursos hídricos do Ceará: integração, gestão e potencialidades**. Fortaleza: IPECE, 2011. p. 11-37.

DANTAS, S. P. **Influência do açude Castanhão (Padre Cícero) no clima local de Jaguaretama – Ceará**. 2014. 146 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

ELIAS, D. A modernização da produção agropecuária. *In*: _____. (Org.). **O novo espaço da produção globalizada**. Fortaleza: FUNECE, 2002. p. 281-355.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006

_____. Definição de solo. *In*: _____. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA – SPI, 2009. p. 4-5.

FARIAS, A. O início da Ocupação. *In*: _____. **História do Ceará: dos índios à geração Cambeba**. Fortaleza: Tropical, 1997. p. 14-19.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a Influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no Clima da Região. **Revista Brasileira de Climatologia**, Paraná, v. 1, n. 1, p. 15-28. 2005. Disponível em: <

https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiawKDEgNjKAhXDXRQKHda7BJsQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fjs.c3sl.ufpr.br%2Ffojs%2Findex.php%2Frevistaabclima%2Farticle%2FviewFile%2F25215%2F16909&usq=AFQjCNFJ64ks6FDekXX_pgbBJNQI-5myYg>. Acesso em: 11 jan. 2016.

FERREIRA, N. J.; GAN, M. A.; RAMÍREZ, M. V. Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis que atuam na vizinhança do Nordeste do Brasil. *In: CAVALCANTI, I. F. A. et al. Tempo e clima no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 43-60.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **Calendário das chuvas no Estado do Ceará**. Disponível em: <<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/ceara/media/anual>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Divisão Regional. **Semiárido**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/semiarido.shtm>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

_____. Taxonomia do mapeamento geomorfológico. *In: _____*. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. p. 27-32. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_geomorfoлогия.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

_____. Cidades. Jaguaribara. **Histórico do Município**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=230680&search=ceara|jagaribara|infograficos:-historico>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Texto para discussão. **Um retrato do semiárido cearense**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos_discussao/TD_76.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Ceará em mapas. **Caracterização Territorial - Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12.htm>>. Acesso em: 01 set. 2015.

_____. Perfil Básico Municipal. **Jaguaribara**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2015/Jaguaribara.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

JACOMINE, P. K. T. A nova classificação brasileira de solos. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, Recife, v. 5 e 6, p. 161-179, 2008 -2009. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwin1o3HidjKAhVIJR4KHdpYBP4QFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fainfo.cnpia.embrapa.br%2Fdigital%2Fbitstream%2Fitem%2F19350%2F1%2FJacomine.pdf&usg=AFQjCNE3-jCwEDdrXqS1nbqGt5uc0Z_59A&sig2=zQS92QFnSShGE5ByDC9Njw&bvm=bv.113034660,d.dmo>. Acesso em: 12 jan. 2016.

JÚNIOR, J. S. P. Nova delimitação do Semiárido brasileiro. **Câmara dos Deputados: Biblioteca Digital**. Disponível em: <<http://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/1604>>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

LIMA, F. P. F. **Castanhão**: historinhas que poderão virar história. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010.

LIMA, E. C.; SILVA, E. V. estudos geossistêmicos aplicados à bacias hidrográficas. **Revista Equador**, Piauí, v. 4, n. 4, p. 3-20, jul./dez. 2015. Disponível em: < <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

MEIRELES, A. J. A. As unidades morfo-estruturais do Ceará. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W.C. (Org.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. 2. ed. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2007. p.141-168.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Projeto Rio São Francisco. **O que é o projeto?** Disponível em: < <http://www.mi.gov.br/web/projeto-sao-francisco>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Proteção da Produção. **Garantia Safra**. Disponível em: < <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-garantia/sobre-o-programa>>. Acesso em: 11 dez. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Áreas protegidas. Unidades de Conservação. **Categorias**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/categorias>> . Acesso em: 13 jan. 2016.

MOLLE, F. O Nordeste e a açudagem. In: _____. **Marcos históricos e reflexões sobre a açudagem e seu aproveitamento**. Recife: SUDENE, 1994. Disponível em: < http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/.../010033410.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2015.

MORAES, Antônio Carlos Robert. **Geografia: pequena história crítica**. 21. ed. São Paulo: Annablume, 2007.

NASCIMENTO, M. A. G. Entre o espaço projetado e o espaço vivido e o espaço vivido: indicadores de um arranjo espacial na geografia da Nova Jaguaribara. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v.6 e 7, n. 1, p. 153-166, 2004 - 2005.

NETO, C. F. Cronologia referente ao Baixo e ao Médio Jaguaribe. In: _____. **Estudos de História Jaguaribana**. Fortaleza: Premius Editora, 2003. p. 578-595.

PEREIRA, R. C. M.; SILVA, E. V. Solos e Vegetação do Ceará: Características Gerais. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.). **Ceará: Um Novo Olhar Geográfico**. 2.ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. p. 189 -210.

PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ. **Volume armazenado – reservatórios**. Disponível em: < <http://www.hidro.ce.gov.br/>>. Acesso em: 07 jan. 2016.

_____. **Volume armazenado – reservatórios. Médio Jaguaribe. Castanhão**. Disponível em: < <http://www.hidro.ce.gov.br/>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA AO ESTUDANTE. **Dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: PAE Editora, 2014.

RODRIGUEZ, J. M. M.; ; SILVA, E.V. **Planejamento e Gestão Ambiental: subsídios da Geocologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

ROSADO, Vingt-Un (Org.). Memorial das Secas – Edição especial para o acervo virtual Oswaldo Lamartine de Faria. Mossoró: Fundação Guimarães Duque: ESAM (Coleção Mossoroense). [200-].

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

SILVA, R. M. A. Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, n. 3, p. 466-485, jul./set. 2007. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1042>. Acesso em: 03 set. 2015.

SILVEIRA, E. M. Água e poder no Sertão: os discursos que construíram a cidade de Nova Jaguaribara no Ceará (1985-1996). **Revista Historiar**, Sobral, v. 1, n. 1, p. 49-68, 2009. Disponível em: <<http://www.uvanet.br/historiar/index.php/1/article/view/4/pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SOUSA, M. L. M. **Diagnóstico Geoambiental da Sub- Bacia Hidrográfica do Rio Figueiredo, Ceará**: subsídios ao Planejamento Ambiental. 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

SOUZA, M. J. N. Contribuição para o estudo das unidades morfo-estruturais do Estado do Ceará. **Revista de Geologia**, Fortaleza, n. 1, p. 73-91, jun. 1988.

_____. *et al.* Condições geoambientais do semiárido brasileiro. **Notas e Comunicações de Geografia**, Recife, n. 15, p. 3-21, 1996.

_____.; OLIVEIRA, V. P. V. de. Semiárido do Nordeste do Brasil e o Fenômeno da Seca. **Desastres Naturales em América Latina**, México, p. 207- 221, 2002.

_____.; OLIVEIRA, V. P. V. de. Análise ambiental – uma prática da interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa. **Revista REDE** – Revista Eletrônica do Prodema, Fortaleza, v. 7, n.2, p. 42-59, nov. 2011.

_____. Mapeamento de sistemas ambientais e aplicações práticas para a conservação da natureza e o ordenamento territorial. **Revista Equador**, Piauí, v. 4, n. 3, p. 161-173, 2015.

SOTCHAVA. V. B. **Método em Questão**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1977. p. 1-49.

SUASSUNA, J. Potencialidades hídricas do Nordeste brasileiro. **Parcerias Estratégicas**, n. 20, p.131-156, 2005.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. Acesso à informação. Institucional- Área de atuação da Sudene. **Região Nordeste**. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/area-de-atuacao-da-sudene/regiao-nordeste>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

TEIXEIRA. E. C. O Papel das Políticas Públicas no Desenvolvimento Local e na Transformação da Realidade. **AATR-BA**, Bahia, 2002. Disponível em: <<http://www.escoladebicicleta.com.br/politicaspUBLICAS.pdf>>. Acesso em: 01 dez.2015.

TRICART, J. **Ecodinâmica**, Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará. *In*: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C; DANTAS, E. W.C. (Org.). **Ceará**: um novo olhar geográfico. 2. ed. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2007. p.169-188.