



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÒ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE POS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA- NPGeo**

**AMBIENTE E APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO NA SUB-BACIA
DO RIO JACARÉ/SE**

JOSÉ WELLINGTON RODRIGUES BOMFIM

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE POS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA- NPGeo**

AMBIENTE E APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO NA SUB-BACIA DO RIO JACARÉ/SE

Dissertação de mestrado apresentada ao Núcleo de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe como requisito final para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Mário de Araújo

SÃO CRISTÓVÃO – SE
2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE POS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA- NPGeo**

**AMBIENTE E APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO NA SUB-BACIA
DO RIO JACARÉ/SE**

Dissertação de mestrado submetida à apreciação da Banca Examinadora em janeiro de 2014,
constituída pelos doutores:

Prof. Dr. Hélio Mário de Araújo
(Orientador – NPGeo/UFS)

Prof. Dr. José Wellington Carvalho Vilar
(Membro interno – NPGeo/UFS)

Prof. Dr. Genésio José dos Santos
(Membro externo – DGE/UFS)

DEDICATÓRIA

À Deus cujo nome é Jeová, e in memoriam ao meu pai.

AGRADECIMENTOS

Minha eterna gratidão ao todo poderoso Deus, que tem cuidado de todos, dando-nos sentido a vida e sempre acompanhando minha jornada.

A minha família, Maria Ilma Nascimento Cruz (esposa), Wellington Júnior e Witanny Bomfim (filhos) com os quais pude contar sempre, incentivando-me com muito carinho e com palavras certas nas horas de estresse.

Ao meu incentivador e orientador, Prof. Dr. Hélio Mário de Araújo, pelas suas contribuições expressas em cada momento em que se mostrava com prontidão às minhas dúvidas atribuindo-me dessa maneira, confiança que influenciou no crescimento individual, e na sua constante motivação pela pesquisa na certeza do encontro de respostas.

Aos professores Dr. José Wellington Carvalho Vilar e Dr. Genésio José dos Santos, pelas valiosas contribuições na minha qualificação de projeto, a qual resultou nesta Dissertação.

Ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) e ao Núcleo de Pós-graduação em Geografia (NPGeo) por ter cedido à biblioteca para as minhas pesquisas, bem como aos professores do Departamento de Geografia da UFS e ao grupo de Pesquisa em Dinâmica Ambiental e Geomorfologia – DAGEO/CNPq/UFS.

Aos órgãos públicos que forneceram gentilmente dados utilizados na presente pesquisa, em especial a FAPITEC que, além disso, forneceu uma bolsa de estudo para realização dessa pesquisa.

Ao colega mestrando Givaldo S. Bezerra pelo estímulo e apoio na formatação da Dissertação.

Aos meus amigos Professores do curso de Geografia Campus Alberto Carvalho Daniel Almeida, e Hunaldo Lima e Ademário Alves do curso de Geografia da Faculdade José Augusto Vieira (FJAV).

Aos meus outros amigos que contribuíram nesta jornada: Alberlene Ribeiro, Cátia Santos, Carina, Luciano Esteves e Joseval dos Santos. Enfim, a todos os meus amigos que de forma direta e indiretamente ajudaram-me em minha formação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Localização geográfica da sub-bacia do rio Jacaré.....	6
Figura 3.1 sub-bacia do rio Jacaré Clima e Precipitação.....	31
Figura 3.2 – Lagarto – Precipitação pluviométrica média mensal – 1990/2010.....	33
Figura 3.3 – Simão Dias – Precipitação pluviométrica média mensal – 1990/2005.....	34
Figura 3.4: - Sub-bacia do rio Jacaré – Balanço hídrico médio mensal - período seco (18 anos).....	35
Figura 3.5 - Sub-bacia do rio Jacaré – Balanço hídrico médio mensal - períodos regulares (35 anos)	35
Figura 3.6 - Balanço hídrico mensal médio da sub-bacia do rio Jacaré nos períodos chuvosos (19 anos)	36
Figura 3.7 - Sub-bacia do rio Jacaré - Geologia.....	37
Figura 3.8 – Jazida de exploração de filito no Povoado Lagoa Seca em Simão Dias.....	38
Figura 3.9 – Depósito de filito no Povoado Lagoa Seca em Simão Dias.....	39
Figura 3.10 A e B - Jazidas de rochas calcárias no Povoado Matadouro em Lagarto.....	40
Figura 3.11 - Serra da Pururuca em Lagarto na margem direita do rio Jacaré.....	40
Figura 3.12 - Sub-bacia do rio Jacaré - Geomorfologia.....	41
Figura 3.13 – Pediplano Sertanejo em áreas do município de Simão Dias, observando-se ao fundo um prolongamento da Serra da Pururuca.....	42
Figura 3.14– relevo de baixa topografia exibindo vales largos de fundo plano (Simão Dias).....	43
Figura 3.15 - Sub-bacia do rio Jacaré - Solos.....	44
Figura 3.16 – Nascente do rio Jacaré Povoado Saco do Camisa em Poço Verde.....	
Figura 3.17 – Trecho do rio Jacaré no Povoado Santo Antônio em Lagarto.....	
Figura 3.18 - Confluência do rio Jacaré com o rio Caiçá no Povoado Saco do Capim e Quilombo em zona limítrofe do município de Simão Dias e Lagarto.....	45
Figura 3.19 - Confluência do rio Jacaré com o rio Piauí no Povoado Itaperinha em Lagarto.....	
Figura 3.20 - Sub-bacia do rio Jacaré - Hidrografia.....	46
Figura 3.21 - Sub-bacia do rio Jacaré – Hidrogeologia e poços tubulares.....	48
Figura 3.22 - Sub-bacia do rio Jacaré – Qualidade da água.....	50

Figura 3.23 - Sub-bacia do rio Jacaré – Vulnerabilidade da água.....	51
Figura 3.24 – Perfil geológico esquemático de poço tabular no município de Lagarto.....	52
Figura 3.25 – mata ciliar nas margens do rio Jacaré, próximo à fazenda do Sr. Landulfo Alves, no assentamento Patativa do Assaré - Lagarto.....	57
Figura 3.26 – mata ciliar nas margens do rio Jacaré, Povoado Santo Antônio, assentamento Patativa do Assaré - Lagarto.....	
Figura 3.27 - Vegetação de Caatinga no Povoado Junco em Simão Dias, observando-se o desmatamento para o cultivo de pastagens.....	58
Figura 3.28 - Ipê amarelo no Povoado Jacarezinho em Simão Dias.....	
Figura 3.29 - Coroa de frade encontrada na região semiárida.....	59
Figura 3.23 - Sub-bacia do rio Jacaré – Ocupação da terra e uso do solo.....	61
Figura 4.2 – Espécies de caatinga em terras rurais da sub-bacia do rio Jacaré.....	62
Figura 4.3 – Área de Pastagem plantada no Povoado Carcará em Lagarto.....	63
Figura 4.4 – Aplicação de herbicida na produção de milho no município de Simão Dias...	64
Figura 4.5 – Assentamento Maria Bonita no município de Simão Dias.....	64
Figura 4.6 - Jazida de filitoem exploração no Povoado lagoa em Simão Dias.....	65
Figura 4.7- Granja no Povoado Boeiro em Lagarto.....	
Figura 4.8 – Construção de casas populares em área de loteamento no Povoado Queiroz/Lagarto.....	66
Figura 4.9 – Beneficiadora de milho no Polo industrial de Simão Dias.....	67
Figura 4.10 - Vista panorâmica da Cidade de Simão Dias.....	
Figura 4.11 A e B – Balneário e represamento do rio Jacaré, localizado no Povoado Jacarezinho no município de Simão Dias.....	68
Figura 4.12 – Lixão onde são depositados os resíduos sólidos do município de Lagarto.....	69
Figura 4.13 A e B – Centro de recuperação na Fazenda Esperança em Lagarto.....	70
Figura 4.14 – Ponto turístico Serra do Cabral no município de Simão Dias.....	70
Figura 4.15 – Recorte paisagístico da Serra do Boeiro em Lagarto.....	71
Figura 4.16 A e B) Preparação do Solo e Plantio de Milho nos Povoados Triunfo e Assentamento Maria Bonita em Simão Dias.....	75
Figura 4.17 – Pecuária bovina no Povoado Pau-de-leite em Simão Dias.....	77
Figura 4.18 – Sub-bacia do rio Jacaré – Parcelamento de área do MST – 2013.....	81
Figura 4.19 – Fazenda Lajinha – Construção de casas de assentados no Povoado Pau-de-Leite em Simão Dias.....	82

Figura 4.20 – Rio Caiçar nas proximidades da sede do município de Simão Dias.....	
Figura 4.21 - Ponte do rio Jacaré recoberta na enchente de 2004 (proximidade do matadouro de Lagarto)	87
Figura 4.22 -Trecho do Rio Jacaré na enchente de 2004, próximo ao Povoado Santo Antônio em Lagarto.....	
Figura 4.23 - Trecho do Rio Jacaré na enchente de 2004, próximo a Fazenda Janaina em Lagarto.....	88
Figura 4.24- Tanque de tratamento de sangue de animais abatidos no matadouro municipal de Lagarto.....	90
Figura 4.25– Lagoa de tratamento de sangue de animais abatidos no matadouro municipal de Lagarto.....	91
Figura 4.26 – Lixão municipal de Lagarto.....	
Figura 4.27 A e B - Pavimentação da área de APP do rio jacaré no Povoado Jacarezinho em Simão Dias.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Sub-bacia do rio Jacaré - Precipitação pluviométrica anual – 2010.....	32
Tabela 3.2 – Sub-bacia do rio Jacaré - Análise linear da Rede Hidrográfica – 2010.....	53
Tabela 3.3 – Sub-bacia do rio Jacaré - Densidade de rios – 2010.....	54
Tabela 4.1– Simão Dias – Principais produtos agrícolas da lavoura permanente – 2004/2010.....	73
Tabela 4.2 – Lagarto – Principais produtos agrícolas da lavoura permanente – 2004/2010.....	73
Tabela 4.3 – Lagarto – Principais produtos agrícolas da lavoura temporária – 2004/2010	74
Tabela 4.4 – Simão Dias – Principais produtos agrícolas da lavoura temporária – 200/2010.....	75
Tabela 4.5 – Lagarto – Produção da pecuária - 2004 A 2010.....	76
Tabela 4.6 – Simão Dias – Produção da pecuária - 2004 A 2010.....	77
Tabela 4.9 – Lagarto – População segundo o domicílio – 2000/2010.....	78
Tabela 4.8 – Sub-bacia do rio Jacaré – População total – 2010.....	83
Tabela 4.7 – Sub-bacia do rio Jacaré - Situação Fundiária – 2012.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Sub-bacia do rio Jacaré – Qualidade da água – 1999.....	47
Quadro 3.2 - Sub-bacia do rio Jacaré – Espécies arbóreas de caatinga – 2013.....	57
Quadro 4.1 – Sub-bacia do rio Jacaré - Acampamentos de sem-terra – 1999.....	80
Quadro 4.2 – Sub-bacia do rio Jacaré - Fazendas adquiridas PRONESE – 2012.....	80
Quadro 4.3– Sub-bacia do rio Jacaré – Cadastro Industrial – 2013.....	84
Quadro 4.4 - Síntese dos principais impactos naturais e antrópicos na sub-bacia do rio Jacaré.....	89

RESUMO

As bacias hidrográficas transformam-se em ponto de interação entre o meio ambiente e o homem atuando como ponto de convergência de ações e consequências. Neste sentido, elenca-se como objeto de estudo a Sub-bacia do rio Jacaré, inserida no contexto territorial da Bacia do rio Piauí, mais especificamente em seu alto curso, na região semi-árida de Sergipe, com o propósito de analisar, em termos gerais, as relações socioambientais no período entre 1990 e 2010. Para o cumprimento desse e outros objetivos específicos estabeleceram-se diversos procedimentos metodológicos associados a diferentes etapas, priorizando inicialmente o levantamento bibliográfico e cartográfico, e posteriormente a coleta de dados em gabinete através dos órgãos oficiais da Administração pública direta e indireta, culminando finalmente com o trabalho de campo. O emprego da metodologia adotada apoiada na Teoria Geral dos Sistemas, possibilitou compreender a dinâmica do meio físico e socioeconômico e identificar as áreas e/ou fatores que podem restringir ou impedir determinados usos do espaço. Nessa perspectiva, conclui-se, portanto, que as interferências antrópicas em graus diferenciados no território da sub-bacia, marcadas ao longo do tempo, configuram diversas fases de seu processo evolutivo, deixando marcas até os dias atuais de uma estrutura fundiária concentrada e com sérios problemas que refletem no desenvolvimento social da população. Além disso, pôde-se constatar que em alguns setores da sub-bacia, a falta de planejamento entre o uso potencial e o real do solo, e a busca da produtividade num processo destrutivo tem gerado uma imensa concentração espacial dos impactos ambientais e da má utilização do solo.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica; Dinâmica socioambiental e Sistemas ambientais.

ABSTRACT

Watersheds are transformed into point of interaction between the environment and man acting as a point of convergence of actions and consequences. In this sense, it lists as an object of study sub-basin Alligator River, set in the context of territorial Piauí River Basin, specifically in its upper course, in the semi-arid region of Sergipe, with the purpose of analyzing in overall, the socio-environmental relations in the period between 1990 and 2010. To fulfill this and other specific objectives were established many steps associated with different methodological procedures, initially prioritizing the bibliographic and cartographic survey, and later data collection in office through the official organs of direct and indirect public administration, finally culminating with the fieldwork. The use of the methodology supported in general systems theory, possible to understand the dynamics of the physical and socioeconomic environment and identify areas and/or factors that may restrict or prevent certain uses of space. From this perspective, it is concluded, therefore, that the anthropogenic interference in different degrees within the sub-basin, marked over time configure various stages of its evolutionary process, leaving marks to the present day of a concentrated land ownership and serious problems that reflect the social development of the population. Furthermore, it was noted that in some sectors of the sub-basin, the lack of planning between the potential and actual land use, and the pursuit of productivity in a destructive process has generated an immense spatial concentration of environmental impacts and misuse of soil.

Keywords: Watershed; environmental Dynamics and environmental Systems.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1.INTRODUÇÃO	1
1.1 -OBJETIVOS.....	2
1.2 - QUESTÕES DE PESQUISA.....	3
1.3 -PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	3
1.4 -UNIVERSO DA PESQUISA	5
2.ABACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE TERRITORIAL PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL	7
2.1 -Os SISTEMAS AMBIENTAIS E O ESTUDO INTEGRADO DAS PAISAGENS.....	7
2.2 A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL	12
2.3 INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS COMO INSTRUMENTOS DE GESTÃO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS	17
2.4 -MEIO AMBIENTE, PRODUÇÃO DO ESPAÇO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	22
3.CONDICIONANTES NATURAIS DO SISTEMA AMBIENTAL FÍSICO	30
3.1-ASPECTOS CLIMÁTICOS	30
3.2 -ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	36
3.3 –ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	40
3.4 -ASPECTOS PEDOLÓGICOS.....	43
3.5 - ASPECTOS HIDROGRÁFICOS E HIDROGEOLÓGICOS	45
3.6 -ASPECTOS FITOGEOGRÁFICOS.....	56

4.DINÂMICA ECONÔMICA, DEMOGRÁFICA E MEIO AMBIENTE	60
4.1 -USO DO SOLO E OCUPAÇÃO DA TERRA	60
4.2 AGRICULTURA E ESTRUTURA FUNDIÁRIA	72
4.3 - ASPECTOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS.....	82
4.4 - IMPACTOS AMBIENTAIS	86
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95

1.INTRODUÇÃO

As alterações ambientais são efetuadas mundialmente por processos naturais, como formação dos solos, lixiviação, erosão, deslizamento, modificação do sistema hidrológico e da cobertura vegetal, e pela interferência humana desordenada junto ao manejo inadequado dos recursos naturais que acelera a degradação ambiental, trazendo consequências quase sempre desastrosas para a humanidade, na medida em que a presença do homem se concretiza no modelo de exploração e uso dos solos visando essencialmente à obtenção de capital, sem priorizar a fragilidade e a importância do meio ambiente terrestre.

Neste sentido, o estudo da complexidade presente em bacias hidrográficas objetiva uma constatação da sua dinâmica, possibilitando a identificação e o equacionamento de problemas sociais e ambientais, como os existentes na sub-bacia do rio Jacaré, componente da bacia hidrográfica do rio Piauí, a qual se constitui como elemento indispensável ao desenvolvimento socioeconômico local sustentável, de suma importância ao crescimento humano.

Nessa perspectiva, o presente trabalho permite uma análise da atual situação socioambiental da sub-bacia do rio Jacaré, em que a ação antrópica, ao longo do tempo, vem ocasionando sucessivos processos de degradação ambiental, necessitando, portanto de uma abordagem sistêmica nas tomadas de decisão sobre o uso e manejo da terra a partir da inserção de novos métodos que estabeleçam uma inter-relação entre a ciência e o planejamento.

A importância dessa pesquisa, dar-se-á pela consolidação sistematizada de dados em um diagnóstico, numa visão holística do conceito de paisagem da sub-bacia hidrográfica em apreço, uma vez que ela se reveste em uma unidade espacial de grande relevância no contexto socioambiental da bacia do rio Piauí, e especialmente para a população local.

Assim, para a plena execução e desenvolvimento desta dissertação, procurou-se estruturá-la da seguinte maneira, a saber:

Inicialmente, na parte introdutória, fizeram-se algumas considerações gerais sobre o tema aqui abordado enfatizando a sua importância, bem como mostrando a necessidade de se realizar estudos a partir do enfoque sistêmico, apresentando, além disso, os objetivos, as questões norteadoras, o universo da pesquisa e os procedimentos metodológicos.

No capítulo II, discute-se a fundamentação teórica e bases conceituais, a partir de quatro eixos fundamentais, quais sejam: os sistemas ambientais e o estudo integrado das paisagens; a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão ambiental; indicadores socioambientais como instrumentos de gestão em bacias hidrográficas e meio ambiente, produção do espaço e desenvolvimento sustentável.

No capítulo III abordam-se os condicionantes naturais do sistema ambiental físico predominante no território da sub-bacia, discorrendo sobre os aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos, hidrográficos, pedológicos e fitogeográficos.

E por fim, conclui-se com o capítulo IV, fazendo referência ao meio socioeconômico, enfatizando alguns elementos da dinâmica econômica, dinâmica demográfica e dinâmica social, sem perder de vista informações relacionadas à infra-estrutura básica e aspectos ambientais.

1.1 Objetivos

1.1.1-Geral

- Analisar a dinâmica socioambiental na sub-bacia do rio Jacaré no período entre 1990 a 2010.

1.1.2-Objetivos específicos:

- Caracterizar os condicionantes geoambientais, verificando suas influências no uso e ocupação do solo;
- Caracterizar a estrutura produtiva predominante na área da sub-bacia, associando ao processo de modernização tecnológica no campo;
- Analisar a estrutura fundiária das propriedades rurais estabelecidas pelo INCRA;
- Analisar as formas de utilização das terras (lavouras temporárias e permanentes e pastagens naturais e artificiais);
- Avaliar aspectos básicos da dinâmica demográfica, considerando o marco temporal estabelecido na pesquisa;
- Verificar a ocorrência de impactos ambientais (desmatamento, assoreamento dos cursos fluviais, entre outros) relacionando-os com a expansão agropecuária.

1.2-Questões de Pesquisa

A partir da problemática apresentada elaboraram-se os seguintes questionamentos:

- Como se apresentam os condicionantes geoambientais no contexto do sistema ambiental físico da sub-bacia do rio Jacaré?
- As mudanças socioambientais processadas na sub-bacia do rio Jacaré, ao longo do tempo, têm interferido de maneira significativa na qualidade de vida de sua população?
- Até que ponto os impactos ambientais condicionam para a resiliência da própria natureza atrelado ao desenvolvimento agropecuário?
- As condições de vida da população refletem o grau de desenvolvimento socioeconômico atual da sub-bacia?

1.3-Procedimentos Metodológicos

A revisão bibliográfica e os levantamentos das variáveis selecionadas do meio físico e socioeconômico nortearam o desenvolvimento da pesquisa em suas diferentes etapas.

Para a concretização dos objetivos, utilizou-se a metodologia baseada na Teoria Geral dos Sistemas onde se buscou trabalhar de maneira setORIZADA e posteriormente integrada os elementos do sistema ambiental físico da sub bacia, iniciando-se pelos estudos climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrográficos e da vegetação, associando-os aos indicadores socioeconômicos, refletidos nas formas de uso e ocupação agrícola das terras.

1.3.1-Trabalho de Gabinete

Inicialmente em gabinete, realizou-se o levantamento bibliográfico fundamental para a elaboração do capítulo que trata da discussão teórica e documentação cartográfica básica indispensável ao desenvolvimento da pesquisa. Assim, para embasar as informações sobre os atributos e propriedades dos componentes físicos e abióticos e aspectos socioeconômicos, fizeram-se várias visitas à biblioteca central da Universidade Federal de Sergipe (UFS), do Núcleo de Pós-Graduação em Geografia (NPGeo) e Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), além da consulta a internet e busca de informações secundárias existentes em órgãos oficiais da administração pública

direta e indireta, destacando-se entre eles a Prefeitura Municipal de Lagarto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Sergipe (SEMARH), Departamento de Recursos Hídricos de Sergipe (DEHIDRO) e Secretaria de Estado e Planejamento (SEPLAG), entre outros.

1.3.2-Trabalho de campo

O trabalho de campo se constituiu na segunda etapa da pesquisa, a qual iniciou-se com a visita de reconhecimento geográfico em locais estratégicos do território de abrangência da sub-bacia, com a coleta dos pontos em coordenadas U.T.M., e georreferenciamento através do aparelho GPS. Para estudo das condições geoambientais, fizeram-se várias observações *In loco*, em períodos distintos, fazendo uso da câmara fotográfica digital a qual serviu de base para registrar os diversos cenários apresentados na paisagem da sub-bacia, associados, inclusive, a ocorrência de impactos ambientais, que auxiliada através da caderneta de campo possibilitou descrever sobre o grau de degradação ambiental evidenciado pela ação antrópica ao longo dos anos.

1.3.3-Elaboração das cartas temáticas

A terceira fase, consistiu na elaboração das cartas temáticas específicas contemplando os conteúdos dos condicionantes geoambientais presentes na área de estudo (clima, geologia, geomorfologia, solos, hidrografia,), cuja base cartográfica extraiu-se do Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe/SRH, versão atualizada em 2012.

Demais disso, elaborou-se uma carta síntese de Uso do solo e Ocupação da terra, para dar sustentação a abordagem metodológica, contendo várias categorias de usos, numa escala de detalhe compatível com as informações geográficas especializadas demonstrando o arranjo das atividades humanas sobre o território da sub-bacia e a qualidade dos recursos naturais. Nesta fase, buscou-se o apoio da Cartografia Digital e do Geoprocessamento, utilizando-se alguns programas computacionais, prioritariamente o Spring e o AutCad.

1.3.4-Análise dos dados

A quarta e última fase, consistiu na análise e interpretação dos dados coletados em campo e gabinete, atribuindo a alguns deles tratamento estatístico, para finalmente integralizar a dissertação.

1.4-Universo da Pesquisa

A bacia hidrográfica do rio Piauí está localizada na parte sul do estado de Sergipe, sendo delimitada pelas coordenadas geográficas 10°45' e 11°30' de latitude sul e 37°15' e 38°00' de longitude oeste. Limita-se ao norte com a bacia do rio Vaza Barris; a oeste com o estado da Bahia e com a bacia do rio Real; ao sul com a bacia do rio Real; e, a leste, com o Oceano Atlântico, onde tem a sua desembocadura em terras do município de Estância, no complexo hídrico denominado Barra da Estância.

O rio Piauí constitui-se como um dos mais importantes componentes da rede hidrográfica do estado de Sergipe. O sistema hidrográfico é bastante desenvolvido, sendo constituído pelo curso d'água principal e por diversos afluentes de grande porte, destacando-se pela margem direita, os rios Arauá e Pagão, e, pela margem esquerda, os rios Piauitinga, Fundo e Jacaré. Este último, em decorrência da expressiva área agrícola que atravessa tem importante papel no desenvolvimento socioeconômico da região, constituindo-se como um dos mais importantes componentes da rede hidrográfica da referida bacia.

A sub-bacia do rio Jacaré, objeto de análise desse estudo, abrange uma área de aproximadamente 656,5 km² e corresponde a 15,82% da área da Bacia Hidrográfica do Rio Piauí. O rio jacaré possui extensão de 68,3 Km, com vazão média de 22,92 m³/s. Seus principais afluentes são os rios Caiçá e Jacarezinho, localizados no município de Simão Dias. A nascente situa-se no povoado Aroeira no município de Poço Verde e percorre os municípios de Simão Dias e Lagarto, confluindo com o rio Piauí próximo à barragem Dionísio Machado no município de Lagarto (Figura 01).

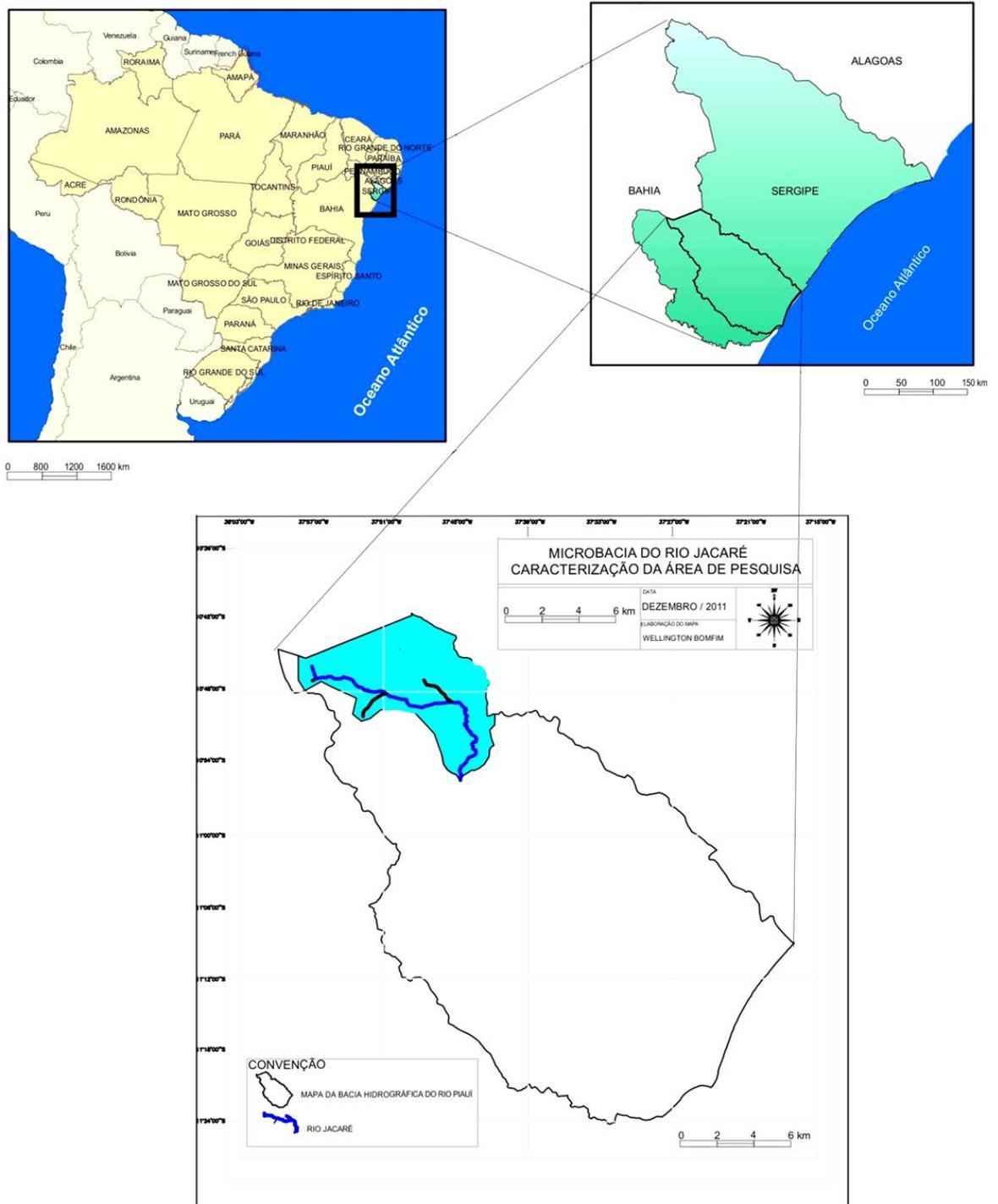


Figura 1.1 - Localização geográfica da Sub-bacia do rio Jacaré
 Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

2.A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE TERRITORIAL PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL

2.1 - Os sistemas ambientais e o Estudo integrado das paisagens

A pesquisa ambiental em Geografia objetiva a compreensão das relações entre sociedade e natureza e pode ser analisada a partir do método sistêmico, por meio dos elementos que compõem a paisagem geográfica, que resulta em uma unidade dinâmica e suas inter-relações dos elementos físico, biológico e antrópico.

A teoria dos sistemas é abordada, primeiramente, em 1950, por Bertalanffy, mas no âmbito da Geografia a teoria geossistêmica é assinalada por Jean Tricart (1965) em seu trabalho que expõe a classificação de unidades ecodinâmicas do meio ambiente. Tricart (1977) define o conceito de sistema como um conjunto de fenômenos que se desenvolvem a partir dos fluxos de matéria e energia, que tem origem a partir de uma interdependência, em que surge uma nova entidade global, integral e dinâmica, permitindo assim uma atitude dialética, a necessidade de análise e de visão do todo, a fim de se atuar sobre o meio ambiente.

O francês Jean Tricart propôs uma metodologia de delimitação e análise de unidades territoriais, baseada na intensidade, frequência e interação dos processos evolutivos do ambiente, a qual denominou ecodinâmica. A abordagem baseia-se na análise sistêmica e enfoca as relações recíprocas entre os diversos componentes da dinâmica ambiental, com destaque para os fluxos de energia e matéria no ambiente. As unidades ecodinâmicas são classificadas em termos de degradação ou conservação segundo três estágios: “meios estáveis”, “meios intergrades” e “meios fortemente instáveis” (TRICART, 1977).

Nos “meios estáveis”, a pedogênese é o processo predominante, decorrente de uma proteção da cobertura vegetal “fitoestasia”. Nessa situação, “o modelado evolui lentamente, muitas vezes de forma insidiosa, dificilmente perceptível”. Os processos mecânicos atuam pouco e sempre de modo lento” (TRICART, 1977, p.35).

A abordagem da ecodinâmica tem sido muito utilizada em projetos de planejamento territorial porque possibilita a identificação de unidades espaciais com dinâmicas semelhantes, levando em consideração a fragilidade do meio físico, potencialidade para suportar intervenções, etc.

A ecodinâmica possibilita definir riscos associados a determinados tipos de uso e ocupação. No Brasil, os diagnósticos e zoneamentos ambientais realizados em várias regiões

pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE têm se apoiado nessa perspectiva, com adaptações.

O termo geossistema surgiu na escola russa, tendo como precursor Sotchava (1977) que em 1963 remete a discussão em torno deste método, sendo que sua análise geossistêmica esta associada aos sistemas territoriais naturais que se distinguem no contexto geográfico, constituídos de componentes naturais Inter condicionados e inter-relacionados no tempo e no espaço, como parte de um todo, que possui sua estrutura influenciada pelos fatores social e econômico. Na visão de Sotchava relatado por Dias e Santos (2007):

O geossistema é o resultado da combinação de fatores geológicos, climáticos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos associados a certo(s) tipo(s) de exploração biológica. Tal associação expressa a relação entre o potencial ecológico e a exploração biológica e o modo como esses variam no espaço e no tempo, conferindo uma dinâmica ao geossistema. Por sua dinâmica interna, o geossistema não apresenta necessariamente homogeneidade evidente. Na maior parte do tempo, ele é formado de paisagens diferentes, que representam os diversos estágios de sua evolução (DIAS e SANTOS, 2007).

Para Sotchava (1977), os geossistemas são sistemas ambientais físicos, abertos e não necessariamente homogêneos. Entretanto, o autor salienta que, apesar de os geossistemas serem organizações naturais, os fatores econômicos e sociais devem ser considerados porque influenciam a dinâmica Geossistêmica. Portanto, o Geossistema de Sotchava é composto por variáveis naturais que, por sua vez, recebem influências e podem ter o funcionamento integrado alterado por intervenções antrópicas.

O Geossistema, na perspectiva de Bertrand, deveria apresentar certa homogeneidade fisionômica, uma forte unidade ecológica e biológica e, o mais importante, um mesmo tipo de evolução. Em termos de dimensão espacial, Bertrand aponta que o Geossistema teria que ter alguns quilômetros quadrados até algumas centenas de quilômetros quadrados.

No interior dos Geossistemas existiriam os geofácies, que seriam setores fisionomicamente homogêneos, “onde se desenvolve uma mesma fase de evolução geral”, com extensão territorial podendo atingir, em média, algumas centenas de metros quadrados. Existiria, também, o geótopo, que seria “a menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno”, que poderia apresentar dimensões, variando do metro quadrado ou mesmo do decímetro quadrado. Como exemplos de geótopo, Bertrand cita:

[...] uma diáclase alargada pela dissolução, uma cabeceira de nascente, um fundo de vale que o sol nunca atinge, uma face montanhosa, [...] cujas condições ecológicas são muitas vezes muito diferentes das do geossistema e do geofácies dentro dosquais eles se acham (1971, p.9).

Para o francês Georges Bertrand, os ex-soviéticos “[...] ultrapassaram por generalização o conceito de ecossistema e tentaram abordar as paisagens sob o aspecto estritamente quantitativo”. Dessa forma, a paisagem passa a ser entendida como [...] “um sistema energético cujo estudo se lança em termos de transformação e de produção bioquímica” (BERTRAND, 1971, p.7).

Bertrand insere o estudo da paisagem dentro da proposta de uma geografia física global. Para ele, a paisagem é:

[...] numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 1971, p.2).

Segundo Monteiro (2001), a aplicação do método geossistêmico auxilia nas estruturas dos chamados subsistemas, através de uma hierarquia da dinâmica espacial e ambiental e também natural e social, que apresentam caráter vertical e horizontal, desempenhando a análise geográfica de forma estruturada e hierárquica.

Para este autor, o tratamento geossistêmico visa, a priori, à integração por uma etapa de análise das variáveis naturais e antrópicas, juntamente com a segunda etapa, de integração, em que se fundem os recursos, os usos e os problemas, que são configurados na etapa de síntese em unidades homogêneas, que conduz assim, para a etapa conclusiva de aplicação, no qual se esclarece a real qualidade do meio ambiente, resultando em uma análise tempo-espacial integrada das inter-relações sociedade-ambiente na construção da paisagem.

Os sistemas ambientais físicos representam a organização espacial resultante da interação entre os diversos elementos componentes físicos da natureza (condições climáticas, morfologia, rochas, hidrografia, formações vegetais, animais, solos) possuindo expressão territorial na superfície terrestre, representando uma organização sistêmica composta por elementos que funcionam através dos fluxos de energia e matéria, dominante numa interação espacial. As combinações de massa e energia no amplo domínio energético ambiental podem criar diversidade interna no geossistema, expressando-se um mosaico paisagístico (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Os elementos que compõem um sistema podem ser de diversas espécies, como bióticos e abióticos, organizações sociais ou econômicas. Contudo isso não quer dizer que o

sistema seja a somados elementos que o constituem conseqüentemente o sistema não se reduz a suas partes. Christofolletti (1999), ao se referir às noções de totalidade sistêmica, expressa que:

À totalidade aplica-se às entidades constituídas por um conjunto de partes cuja interação resulta numa composição diferente e específica independente da somatória dos elementos componentes. O todo assume uma estrutura e funcionalidade diferenciada dos seus subcomponentes; Em novo nível hierárquico, cada componente do todo possui características específicas, podendo ser considerado como unidade, sendo, também analisada como uma totalidade. A noção sempre envolve o contexto do todo, em seu nível hierárquico e na categoria, constituindo-se em uma entidade, individualizada(CHRISTOFOLETTI,1999;p. 03).

As mudanças mais intensas que ocorrem nas bacias de drenagem podem ter causas naturais, entretanto, nos últimos anos, o homem tem participado como o principal agente acelerador dos processos modificadores e desequilíbrios da paisagem. A complexidade sistêmica se manifesta na concepção das múltiplas, interações das unidades naturais e sociais, onde, às ações antrópicas provocam mudanças, mais rápidas e significativas na dinâmica do sistema. Para Sotchava, citado por Araújo (2010; p.98) “os geossistemas são sistemas dinâmicos, flexíveis, abertos hierarquicamente organizados, com, estágios de evolução temporal, numa mobilidade cada vez maior sob a influência do homem”.

No campo conceitual e analítico para o estudo das características e complexidades do sistema bacia hidrográfica, duas perspectivas surgem como norteadoras: a ecológica e a geográfica. Partindo de referências distintas, ambas focalizam categorias de fenômenos específicos, chamando atenção sobre aspectos estruturais, funcionais e dinâmicos para a compreensão dos ecossistemas e geossistemas (ARAUJO, 2010, p.44).

Assim sendo, utilizando como recurso para o planejamento, com base na ecologia da paisagem, é dada uma grande ênfase à vegetação, considerada como representativa das inter-relações entre o clima, solos e a influência humana. Informações sobre a vegetação são consideradas essenciais no desenvolvimento de um sistema de informações, devido a sua influência sobre o manejo dos recursos, e a interação com os outros atributos da paisagem, uma vez que pode ser considerada como um indicador das características desses atributos (RITERS *et al.*, 1997). O mapa de vegetação pode ser considerado então como uma base natural para o levantamento ecológico da paisagem. Em áreas com forte influência antrópica, pode ser empregado o conceito de vegetação natural potencial (FRANKLLIN, 1995; KALKHOVEN & WERF, 1988).

A paisagem integrada é definida por Bolós (1981) como uma área geográfica, unidade espacial, cuja morfologia agrega uma complexa inter-relação entre litologia, estrutura, solo, flora e fauna, sob a ação constante da sociedade, que a transforma. Corresponde, portanto, ao espaço geográfico onde as intervenções da sociedade alteram-se ao longo do tempo e sua dinâmica e evolução são determinados por processos históricos e naturais.

A polissemia da noção de paisagem apresenta a possibilidade de leitura da expressão da interação sistemas naturais-sociais através da abordagem sistêmica. Essa proposta desempenha um papel epistemológico, prático e de grande importância na análise da construção da paisagem (DIAS & SANTOS, 2007). Com a adoção da visão sistêmica, a paisagem é concebida um sistema integrado, onde cada componente isolado não possui propriedades integradoras. Conforme preconizam Rodriguez et al. (2007), estas propriedades somente desenvolvem-se quando se estuda a paisagem como um sistema total.

Monteiro (2001) enfoca que entre os geógrafos foram Sotchava em 1960 e Georges Bertrand, no ano 1968, que introduzem uma proposta de Paisagem e Geografia Física Global, através dos Geossistemas, que emerge como novo paradigma. O autor é enfático ao dizer que, certamente, é uma proposta “geográfica” que não pretende ser confundida com aquela – bem mais conhecida e já universalizada – de “ecossistema”. Deixa claro que o geossistema e sua análise são uma tentativa de melhoria na investigação da Geografia Física, e, que a modelização nos geossistemas à base de sua dinâmica espontânea e antropogênica e do regime natural a ela correspondente visa, acima de tudo, promover uma maior integração entre o natural e o humano.

Por este caráter integrador, Guerra e Cunha (1996) consideram a bacia hidrográfica como unidade de gestão dos elementos naturais e sociais, pois, nessa ótica, é possível acompanhar as mudanças introduzidas pelo homem e as respectivas respostas do meio ambiente.

Ainda de acordo com esses autores, em nações mais desenvolvidas a bacia hidrográfica também tem sido utilizada como unidade de planejamento e gerenciamento, compatibilizando os diversos usos e interesses pela água e garantindo sua qualidade e quantidade. Acredita-se que a base para o planejamento do uso dos recursos naturais de uma região, é a caracterização e o conhecimento quantitativo e qualitativo das estruturas e espécies que a compõem, tal fato é importante para subsidiar propostas de uso e recuperação da sub-bacia hidrográfica.

Neste sentido, a caracterização geoambiental é de fundamental importância, visto que trata de um estudo integrado da paisagem considerando as interações entre os meios físico, biológico e socioeconômico. Conforme Souza (2005) a análise geoambiental é uma concepção integrativa que advém do estudo unificado das condições naturais que nos leva a uma percepção do meio em que vive o homem e onde se adaptam os demais seres vivos.

Essa análise integrativa vem se destacando nos dias atuais, pois se observou que até a primeira metade do século passado se dava uma grande importância ao conhecimento setorizado do ambiente (FERREIRA, 1993). A necessidade de uma gestão integrada de recursos hídricos acentua-se pela existência de uma pressão crescente que é exercida sobre os mesmos.

Para além da gestão imediata dos problemas existentes, assume cada vez mais importância o conceito de planejamento, que pode ser entendido como o procedimento organizado com vista à definição das melhores soluções para os problemas presentes e futuros do recurso água. Em síntese, o planejamento de recursos hídricos deve conciliar, por um lado, a satisfação das necessidades de água para os diferentes usos, e por outro, a preservação do ambiente e dos recursos naturais.

Os recursos hídricos são um elemento fundamental para o desenvolvimento equilibrado de qualquer região. No entanto, a compatibilização das atividades humanas com esta realidade é um processo que se reveste de grande complexidade sendo, por isso, uma matéria que carece de análise e planejamento, numa perspectiva integrada e tendo em consideração horizontes temporais de curto, médio e longo prazo.

2.2A Bacia hidrográfica como Unidade de planejamento e Gestão territorial

As bacias hidrográficas apresentam grande dinâmica e complexidade nos ciclos da natureza e na transformação da paisagem, pois suas águas são um agente que atua continuamente no modelado do relevo.

Em um conceito básico de bacia de drenagem, Coelho Netto (2005) a define como: “área da superfície que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial”, que variam de tamanho e articulam-se a partir de divisores de drenagens principais, drenando em direção a um canal-tronco ou coletor principal e constituindo um sistema de drenagem hierarquicamente organizado, que podem ainda ser desmembrado em sub-bacias.

Em outra definição, desconsidera-se a utilização do termo área, uma vez que, para os autores, essa denominação dá uma ideia de bidimensionalidade da bacia, o que acaba por limitar a visão sistêmica, inerente a esse conceito, e deixa de apresentar os limites internos, nos quais boa parte da água envolvida nos processos atua e circula. Nesta outra definição os autores apontam a bacia hidrográfica como:

Sistema que compreende um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximo à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos que, a partir dos fornecimentos de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais. Inclui, portanto, todos os espaços de circulação, armazenamento, e de saídas da água e do material por ela transportado, que mantêm relações com esses canais (RODRIGUES e ADAMI, 2005).

Assim a Bacia hidrográfica é definida como uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. É composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um leito único (SILVEIRA, 2001).

O solo, água, relevo e vegetação, são estes alguns dos principais componentes das bacias hidrográficas e coexistem em permanente e dinâmica interação, respondendo às interferências naturais e àquelas de natureza antrópica, afetando os espaços naturais alterando como um todo. Nesses compartimentos naturais, os recursos hídricos constituem indicadores das condições, no que se refere aos efeitos do desequilíbrio das interações dos respectivos componentes homem/natureza.

Segundo Araújo (2010) o consenso científico em torno do aspecto conceitual aqui apresentado parte do pressuposto de que a noção de bacia hidrográfica “(...) obriga naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais. Afluentes e subafluentes (GUERRA, 1997, p.76).

Sobre a classificação areal das bacias hidrográficas, Botelho e Silva (2004) citado por Araújo (2010) avaliam que:

[...] a distribuição de frequência das áreas das bacias e microbacias hidrográficas utilizada pelos pesquisadores em seus projetos de pesquisa no período 1980-2000, concluíram que as bacias hidrográficas possuem dimensões que variam entre 5 km² a 100.000 km², com predomínio das microbacias na classe de 20 km² a 50 km². A distribuição de frequência mostrou ainda uma grande concentração das áreas na classe de 50 km² a 500 km², seguida pela classe de 1.000 km² a 10.000 km². Esses dados indicam que o termo microbacia tem sido, então, preferencialmente utilizado para bacias hidrográficas de tamanho menor.

Tais limites devem ser posteriormente observados em campo, visto que a bacia hidrográfica pressupõe varias dimensões e expressões (bacias de ordem zero, microbacias, sub-bacias). Sem necessariamente guardar entre si relações de hierarquias. Apreende-se disso que a microbacia deve abranger uma área suficientemente grande para que possa ser identificadas as inter-relações existentes entre os diversos elementos do quadro socioambiental que a caracterizam, e pequena o suficiente para estar compatível com os recursos disponíveis, respondendo positivamente a relação custo/benefício.

As pertinências de uma bacia hidrográfica resultam do conjunto de relações mutuas efetuadas entre os elementos naturais ali encontrado e dos fluxos de matéria e energia mobilizadas pelos aspectos climáticos (relacionados a umidade, temperatura, insolação, etc.), e pela força gravitacional. Trata-se da constituição de uma interação sistêmica que procede na busca de um equilíbrio que resulta na dinâmica, ou seja, que se ajusta automaticamente em um processo de estímulo e resposta.

É consensual a posição dos pesquisadores na crença de que as bacias hidrográficas, por suas características inerentes, encerram em si só a unidade espacial mais propicia para a promoção das ações do planejamento e gestão de território. Principalmente quando se observa que:

[...]qualquer ponto da superfície faz parte de uma bacia hidrográfica desde os menores vales até a grande bacia amazônica, sempre existe uma discreta área de terreno que capta a água de chuvas, perde água por evaporação e produz o restante como defluxo ou escoamento superficial (LIMA, 2008; p, 39).

[...] seguindo o conceito de auto ajuste [...] pode-se considera tais aspectos que devem ser levados em consideração no planejamento das formas e intervenção humana. Mesmo que o interesse do planejado recaia sobre uma área restrita da bacia de drenagem, sem duvida alguma, a bacia de drenagem revela-se como uma unidade conveniente ao entendimento da ação dos processos hidrológicos e geomoforológicos e das ligações espaciais entre áreas distintas que podem afetar tanto o planejamento local como o planejamento regional (NETO, 2003; p, 100).

É importante analisar o comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica em função do conjunto de suas características geomorfológicas (forma, unidades de relevo, área, embasamento geológico, rede de drenagem, ocorrência pedológica, dentre outros) e do tipo da cobertura vegetal (LIMA, 1989).

Desse modo, as características físicas e bióticas de uma bacia possuem importante papel nos processos do ciclo hidrológico, influenciando, dentre outros, a infiltração, a quantidade de água produzida como deflúvio, a evapotranspiração e os escoamentos

superficial e sub-superficial. Sendo assim, a adoção da bacia hidrográfica como unidade espacial de planejamento e gestão do território já integra alguma políticas e orientações legais nacionais, derivados de estudos e experiências bem sucedidos que comprova a sua eficácia e aplicabilidade.

Embora a percepção, pelos atores sociais, legisladores e gestores públicos da pertinência de efetuar o planejamento a partir das bacias hidrográficas, e a partir da visão conjunta e interativa de seus atributos naturais, ainda se faz necessário solucionar a atuação fragmentada das leis e a superposição de uma infinidade de medidas legais sobre o mesmo espaço. Criando ônus, conflitos e contradições, que nem sempre permitem alcançar os objetivos almejados na proteção do meio ambiente.

As bacias hidrográficas representam uma inter-relação do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas, sendo que, quaisquer mudanças significativas em uma dessas unidades, podem gerar alterações e prováveis impactos na área de extensão da bacia. Portanto, essa complexidade sistêmica contribui no entendimento dos impactos devido o uso da terra, como também ajuda a prever alterações nos sistemas.

O uso da bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento, nas investigações e no gerenciamento deve avaliar as consequências provocadas pelas atividades antrópicas desenvolvidas na área da bacia. Assim,

[...] o papel assumido pelo homem através das suas atividades socioeconômicas é altamente significativo no sistema ambiental físico, pois ao lado das condições climáticas o grupo humano ou sociedade constitui fator de importância para se compreender o ritmo e magnitude dos processos e as transformações geradas nos sistemas do meio ambiente (ARAÚJO, 2010; p. 98).

Segundo Lima (1999), a microbacia constitui a manifestação bem definida, de um sistema natural aberto e pode ser vista como a ,unidade ecossistêmica da paisagem, em termos da integração dos ciclos naturais de energia, de nutrientes e, principalmente, da água. “Desta forma, ela apresenta uma condição singular e conveniente de definição espacial do ecossistema” dentro do qual é possível o estudo detalhado das interações entre o uso da terra e a quantidade e qualidade da água produzida pela microbacia.

Portanto, a bacia hidrográfica caracteriza-se como unidade natural, de análise, onde é possível reconhecer as inter-relações existentes entre os diversos elementos da, paisagem e os processos que atuam na sua modelagem. Suas características essenciais a torna uma unidade bem definida, permitindo a visão sistêmica e integrada do ambiente.

O planejamento ambiental objetiva a implementar estratégias voltadas para níveis de qualidade ambiental que propiciem uma melhora na qualidade de vida da sociedade utilizando-se dos seguintes princípios: Preservação, Recuperação e Conservação (FREITAS, 2002).

A partir do diagnóstico socioambiental será possível se detectar diversos problemas ambientais. Assim na perspectiva da qualidade ambiental que, levando-se em consideração as interações entre o meio físico, biológico e socioeconômico, serão propostas ações de planejamento e intervenção que minimizarão os problemas socioambientais detectados na área da pesquisa.

A concepção acerca da gestão é de que ela seja um processo fundamentalmente marcado pela negociação que envolve diversos atores sociais, com o intuito de tomarem decisões. Entendemos também que a gestão não pode ser dissociada de um caráter participativo e integrada, ou seja, para que um processo de negociação tenha êxito a tomada de decisões tem que ser eficaz, ele deve proporcionar tanto a participação do maior número de atores sociais e entidades representativas destes atores, como garantir que tais atores tenham, relativamente, o mesmo peso na tomada de decisões, e que tenha representatividade em ações.

Desta forma, a criação de um grupo gestor constituído de membros do Estado, usuários dos recursos, organizações civis, instituições de ensino e pesquisa, imprensa, entre outros, formando o que denomina-se de poder local, seria o primeiro passo para a prática efetiva da gestão. Isso dá ao processo uma perspectiva integrada, participativa e descentralizadora, pressupondo uma atuação interdisciplinar e interinstitucional.

Além disso, a participação no processo de tomada de decisões tem um recorte espacial específico para que seus princípios e instrumentos sejam aplicados com eficácia, visando o alcance da melhoria da qualidade de vida: a escala local. Isso, porém, não quer dizer que a tomada de decisões deva restringir-se à escala local. Ao contrário, as atividades de gestão abarcam toda a totalidade da bacia hidrográfica em questão. A escala local apenas facilita a eficácia da participação na tomada de decisões sobre a bacia hidrográfica.

Entende-se, portanto, a gestão como um processo de constante discussão de problemas, proposição de soluções, resolução de interesses difusos, ou seja, um trabalho de reavaliação de diretrizes anteriormente fixadas em um plano de ação. Este mecanismo de adequação visa reconhecer e avaliar os novos elementos que entram e fazem parte desta arena que envolve interesses difusos, seus impactos e como eles devem ser conduzidos.

O planejamento está ligado, dentro da escala hierárquica da tomada de decisão, ao poder público. Este projeta metas, objetivos e atividades a serem alcançados em um intervalo

de tempo relativamente amplo e em conjunto com os demais atores envolvidos no processo de gestão, através do plano. A etapa do planejamento também inclui a elaboração de políticas públicas regulatórias sobre o processo de gestão, com o estabelecimento de diretrizes para a atuação dos atores envolvidos.

A motivação do planejamento está geralmente ligada, à necessidade de resolução de conflitos entre os atores sociais envolvidos, em decorrência das demandas diversificadas, ou ainda, em razão de pressões sobre o Estado por parte de alguns grupos sociais. No caso dos recursos hídricos estes movimentos de pressão podem ser gerados por problemas relacionados à escassez ou poluição hídrica e seus desdobramentos. O planejamento assume, portanto, os pressupostos de ser participativo e integrado por estar inserido no processo de gestão, possuindo também como recorte espacial a bacia hidrográfica.

O gerenciamento por sua vez é entendido como uma ação de administração setorial do que foi planejado. Portanto, na gestão dos recursos hídricos, temos o gerenciamento da demanda abarcando tanto aspectos os quantitativos quanto os de qualidade da água, o gerenciamento de conflitos e outros. Entendemos desta forma, que o gerenciamento relaciona-se de modo mais estreito com a escala regional/local.

2.3 Indicadores socioambientais como instrumentos de Gestão em bacias hidrográficas

Os indicadores ambientais têm como objetivo, desenvolver um método para avaliar o comportamento da atual do meio ambiente. Os Indicadores constituem-se em instrumentos de avaliação, que devem ser adequados às realidades ambientais e socioeconômicas da região a ser avaliada.

Indicadores ambientais são ferramentas simplificadas que ajudam a tomada de decisões para melhor abranger as informações espaciais, temporais, ambientais, etc. consistir em modelos simples que mostra a realidade dos fenômenos através de informações quantitativas e aumenta a compreensão pontual no tempo e no espaço aos interesses locais, dessa maneira permite o acompanhamento dinâmico da realidade apresentando a ação de um sistema descrito nos limites atuais.

As informações quantitativas demonstradas pelos indicadores caracterizam uma situação pontual ou evolutiva, podendo ser de caráter político, econômico, social ou ambiental. Segundo Magalhães Júnior, (2000) “os indicadores tem tido seu campo de aplicação especialmente valorizado no diagnóstico de políticas públicas, no sentido de sua formulação (intenções) ou aplicação (resultados). Como tal, eles têm sido instrumentos

básicos de planejamento, monitoramento de tendências e medições do alcance de metas”. Magalhaes Júnior (2000) ao citar Herculano (1998) relata que:

Os indicadores espelham a forma e os rumos do coletivo fazendo com que o cidadão seja levado a perceber a sociedade na qual esta mergulhado não apenas através de sua experiência imediata, mas através das sinalizações e interpretações dos fenômenos de opinião, como os cientistas sociais. Estes “são como observadores e interpretes que produzem, interpretam e divulgam os indicadores”. (MAGALHAES JÚNIOR, 2000).

As classes de indicadores ambientais têm constituído sugestão, no mundo inteiro, e nesses abrangendo pesquisas de pressões, impactos e estado e respostas. Vejamos algumas:

- Indicadores socioeconômicos e de qualidade de vida (saúde, renda, educação, transportes, etc.);
- Indicadores ambientais (abrangendo diversas dimensões);
- Indicadores hidrológicos (qualidade e disponibilidades de água, estoques e fluxos);
- Indicadores de desenvolvimento sustentável (nível de conformidade das políticas e modelos de gestão, crescimento econômico: Proteção ambiental e equidade social).
- Indicadores demográficos (estados e dinâmica populacionais; pressões sobre os recursos naturais).
- Na estrutura PSR,
- Os indicadores de pressões ambientais, como se viu, descrevem as pressões resultantes da atividade antrópica sobre o meio ambiente, inclusive sobre a qualidade e a quantidade dos recursos naturais. Apresentando as causas dos problemas ambientais.
- Os indicadores de estado ou de condições ambientais relacionam a qualidade do meio ambiente com a qualidade e a quantidade dos recursos naturais. Desse grupo são concebidos para dar uma visão geral do estado do meio ambiente e seu desenvolvimento no tempo. Na prática, a distinção entre condições ambientais e pressões pode ser ambígua e a medição das condições ambientais pode ser muito dispendiosa ou difícil. Portanto, as medições das pressões ambientais com frequência são empregadas como substitutas para as medidas das condições ambientais.
- Os indicadores de respostas da sociedade – que correspondem a ações tomadas pela sociedade - mostram até onde ela está respondendo às mudanças ambientais e aos estímulos daí decorrentes. As respostas ambientais referem-se a ações individuais e coletivas para mitigar, adaptar ou evitar impactos negativos induzidos pelo homem no ambiente.

Os indicadores irão permitir simplificar no procedimento de quantificação, análise e entendimento, pelo qual a informação chegara ao usuário, permitindo abranger os fenômenos complexos e torná-los mensuráveis e compreensíveis. Para tanto, propõe-se a utilização de indicadores de sustentabilidade ambiental para que se estabeleçam as relações de modo comparativo a fim de conhecer as condições ambientais e de uso dos recursos hídricos da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias. Dessa maneira, os indicadores serão selecionados com base num diagnóstico da área de estudo e numa proposta de indicadores ambientais desenvolvida por Magalhães Jr. & Nascimento (2002).

Em um sentido mais amplo, essas etapas fazem parte de um ciclo ambiental que inclui a percepção do problema, a formulação de políticas, o monitoramento e a avaliação de políticas temáticas ou setoriais. Não obstante, apesar de sugerir uma relação linear nas interações entre atividade humana e meio ambiente é preciso ter em conta que essas relações são bastante complexas. Por isso, a estrutura PSR não, procura especificar a natureza ou a forma dessas relações.

Os indicadores ambientais são parâmetros, ou valores derivados de parâmetros, que descrevem ou dão informação acerca de um determinado fenômeno. Um indicador deve ter uma significância superior e diretamente associada ao valor do parâmetro, ter um significado sintético e ser desenvolvido para um objetivo específico (OECD, 1993).

Os indicadores ambientais assinalam, por um lado, reduzir o número de “medições” que normalmente seria necessário efetuar para caracterizar de forma exata uma dada situação e, por outro, simplificar o processo de comunicação, em que os resultados são fornecidos ao pesquisador.

Deve, contudo, ser enfatizado que os indicadores ambientais são apenas uma das ferramentas disponíveis para a avaliação Ambiental, sendo necessária uma interpretação cuidadosa para que possam demonstrar o seu significado eficaz. Para, além disso, todos os Indicadores deverão ser analisados dentro do seu contexto. Cada indicador pode ter diferentes significados em condições diferentes, pelo que é de todo o interesse o sua análise face ao seu contexto regional, social, económico ou outro (OECD, 1998).

Os canais fluviais são compreendidos como sistemas complexos diferenciados como escoadouros naturais das áreas de drenagens adjacentes, que em princípio formam as bacias hidrográficas. Destes sistemas deve-se a complexidade ao uso da terra, geologia, cobertura vegetal, topografia, tamanho e formas das bacias de drenagem, além das condições climáticas locais.

O uso de indicadores de qualidade de água incide no emprego de variáveis que devem se correlacionar com as alterações ocorridas na dinâmica da sub-bacia, sejam estas de origens antrópicas ou naturais. Cada sistema possui características próprias, o que torna difícil estabelecer uma única variável como um indicador padrão para qualquer sistema hídrico.

Neste aspecto, o uso de índices de qualidade de água é uma tentativa que todo programa de monitoramento de águas superficiais prevê como forma de acompanhar, através de informações resumidas, a possível deterioração dos recursos hídricos ao longo da bacia hidrográfica ou ao longo do tempo.

Segundo Magalhães Júnior (2000) no Brasil dois eixos dominaram a utilização na gestão da água no século XX: os índices de qualidade da água e os indicadores de disponibilidade hídrica. Atualmente a Agência Nacional de Águas (ANA) administra a maior rede de monitoramento de disponibilização de dados hidrológicos no país sendo divulgadas séries diárias de dados fluviométricos e pluviométricos relacionados à evolução dos estoques hídricos das grandes bacias hidrográficas fornecendo indicadores de vazões e mínimas de estiagem as quais serão utilizadas em nível legal de planejamento na gestão da água no país.

A influência mútua entre as diversas variáveis mensuradas permite constituir o ponto de partida para avaliação e gestão no uso e da qualidade da água, desde que estas interações sejam obtidas de uma distribuição amostral no espaço e no tempo das variáveis do sistema a ser estudado e enfatizando a complexidade das fontes difusas no mecanismo aproximando-se assim de uma abordagem mais ampla, que envolva outras variáveis de qualidade de água.

Nesse sentido, inúmeros processos para elaboração de índice de qualidade de água têm sido usados, sendo o mais empregado, àquele desenvolvido pela National Sanitation Foundation Institution e usado em países como EUA, Brasil, Inglaterra (OLIVEIRA, 1993; OREA, 1998). Outros índices foram desenvolvidos baseados em características físico-químicas da água, como o de Liebmann, Harkins; além de índices baseados em características biológicas, comumente associados ao estado trófico dos rios. Todos estes índices contemplam um grau de subjetividade, pois dependem da escolha das variáveis que constituirão os indicadores principais das alterações da qualidade da água.

Dessa maneira, Magalhães Júnior (2000) comenta que “com o avanço das discussões relativas de modernização da gestão da água no Brasil, nos anos 90, e a importância da utilização de indicadores adequados ao controle e monitoramento das ações de gestão tornou-se evidente”.

Em outro estudo sobre indicadores de pressão, Almeida & Tertuliano (1999) propuseram indicadores para diagnósticos dos sistemas ambientais sob a forma de cartas e matrizes de pressão das atividades humanas.

Pode ser compreendido como vulnerabilidade ambiental o risco de degradação do ambiente natural, relacionada à erosão do solo, perda de biodiversidade, assoreamento, contaminação do recurso solo - água, entre outros. Referem-se ao risco de degradação por erosão do solo/assoreamento do recurso hídrico e perda da cobertura vegetal agravada por fatores antropogênicos, que pode resultar na perda de biodiversidade, em terras improdutivas e comprometer a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

É a partir do conjunto de erosão, transporte e deposição de sedimentos, que surge o fenômeno do assoreamento, o qual se demonstra como sendo um processo natural, sobretudo em áreas estuarinas e de baías. No entanto, as atividades antrópicas podem desequilibrar a dinâmica natural, alterando a vazão de cursos d'água e/ou ampliando a quantidade de sedimentos a serem transportados, nestas condições Guerra & Mendonça (2005), afirma que:

A intervenção humana sobre o relevo terrestre demanda a ocupação e a transformação da paisagem. Dependendo do tipo desta intervenção, das práticas conservacionistas utilizadas e dos riscos geomorfológicos envolvidos, os impactos ambientais poderão causar grandes prejuízos ao meio físico e à sociedade.

Outro fator a ser considerado, é a cobertura vegetal nativa considerada um importante indicador da estabilidade e integridade da bacia hidrográfica. O arranjo da cobertura vegetal retrata um equilíbrio continuamente construído pelos fatores fisiográficos e climáticos. A ela se contrapõe a vegetação antrópica instalada a partir da intervenção do homem na ocupação do território da bacia em uma sequência que começa com o desflorestamento (com a extração de madeira), a implantação de projetos pecuários (com queimadas que acabam com o que não foi aproveitado na exploração madeireira), e mais adiante, com culturas agrícolas temporárias.

Essas etapas de conquista de territórios, genericamente designada de “expansão da fronteira agrícola” leva irremediavelmente à deflagração de processos erosivos, diminuição da infiltração e aumento do escoamento superficial, perda da umidade do solo, rebaixamento do nível de água, assoreamento dos cursos d'água e, nos locais mais expostos ao processo, à chegada de poluentes e nutrientes aos corpos hídricos e instalação de processos de desertificação.

A depredação da vegetação nativa está também associada à substituição de ambientes naturais por ocupações antrópicas, das quais a mais notável é o surgimento de cidades e a expansão urbana. A destruição da vegetação nativa também reduz a área total de habitats de espécies e pode contribuir para a perda de biodiversidade e o crescimento anômalo da população de algumas espécies. Além disso, interfere também nos recursos hídricos de uma Bacia hidrográfica, visto que há desmatamento da mata ciliar.

No caso da gestão dos recursos hídricos, o inadequado tratamento de resíduos sólidos e sua relação com a quantidade produzida representam importante vulnerabilidade da bacia, pois eles podem não apenas afetar a qualidade dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos, mas também contribuir para amplificação dos efeitos de chuvas mais fortes, enchentes, danos materiais e destruição em geral, bem como por em risco a saúde das populações que se servem dessas águas para diferentes fins.

Sendo estes um grande problema com repercussões diretas sobre os recursos hídricos, principalmente quando abandonados sem uma disposição adequada, capaz de impedir que cheguem e se misturem aos cursos d'água, em geral pequenos córregos afluentes, contaminando-os com sua carga orgânica e atingindo o lençol freático através da infiltração do chorume e outros líquidos. Um dos principais poluentes resultantes da disposição de resíduos sólidos é o chorume, líquido escuro resultante da degradação bioquímica dos resíduos lançados em lixões, aterros não controlados ou nas margens das drenagens que chegam aos corpos hídricos com altas concentrações de compostos orgânicos, alta demanda bioquímica de oxigênio e pH ácido, além de diversos compostos potencialmente tóxicos.

Por serem os resíduos sólidos muito variáveis, a composição do chorume também o é, dependendo adicionalmente de outros fatores ambientais, como as condições locais, o tempo de disposição e a forma de operação do aterro, entre outros, podendo apresentar altas concentrações de sólidos suspensos, metais pesados e compostos orgânicos originados da degradação de substâncias metabolizáveis como carboidratos, proteínas e gorduras.

2.4 - Meio ambiente, Produção do espaço e Desenvolvimento sustentável

Segundo Mendonça (2007). O século XX assistiu à lenta transformação da conotação dos termos ambiente e ambientalismo; visto que, até meados do mesmo, as discussões relativas a esta temática ainda tinham uma concepção majoritariamente naturalista e científica. A evolução da alteração do conceito de meio ambiente pode ser assim observada nas seguintes palavras de Baillyet Ferras (1997, p. 115-166):

Em 1917, o meio ambiente, é para uma planta ‘o resultante de todos os fatores externos que agem sobre ela’. Em 1944, para um organismo ‘a soma total efetiva de fatores os quais um organismo responde’. Em 1964, Harant e Jarry propõem o conjunto de fatores bióticos (vivos) ou abióticos (físico-químico) do hábitat.

Segundo Ternisien (1971), “é um conjunto, num momento dado, dos agentes físicos, químicos e biológicos e dos fatores sociais suscetíveis de ter um efeito direto ou indireto, imediato ou a termo, sobre os seres vivos e as atividades humanas”. Na evolução do conceito de meio ambiente (environment, environnement) observasse o envolvimento crescente das atividades humanas, sobretudo nas quatro últimas décadas, mas ele continua fortemente ligado a uma concepção naturalista, sendo que o homem socialmente organizado parece se constituir mais num fator que num elemento do ambiente.

Nesta perspectiva, Moreira (1990) também define meio ambiente como: “as condições, influências ou forças que envolvem, inflem ou modificam o complexo de fatores climáticos, edáficos e bióticos que atuam sobre um organismo vivo ou uma comunidade ecológica e acabam por determinar sua forma e sua sobrevivência; a agregação das condições sociais e culturais (costumes, leis, idioma, religião e organização política e econômica) que influenciam a vida de um indivíduo ou de uma comunidade”. Além desse autor outros especialistas também a definem, como segue:

“A soma das condições externas e influencias que afetam a vida, o desenvolvimento e, em ultima analise a sobrevivência de um organismo” (THE WORD BANK, 1978 apud MOREIRA, 1990).

“O ambiente físico natural e suas sucessivas transformações artificiais, assim como o seu desdobramento espacial” (CARRIZOSA,1981 apud MOREIRA,1990). A Lei nº 6.938, de 31/08/81, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente do Brasil estabelece que o “Meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

As interpretações existentes na literatura sobre o conceito de ambiente e meio ambiente. Assim é que, para alguns autores como Art. (1998), dentro de uma visão mais estática, natureza é “termo genérico que designa organismos e o ambiente onde eles vivem: o mundo natural”.

Por ambiente entende-se o “Conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos na biosfera, como um todo ou em parte desta, abrangendo elementos do clima, solo, água e de organismos”, e por meio ambiente a “soma total das condições externas circundantes no interior das quais um organismo, uma condição, uma comunidade ou um objeto existe. O

meioambiente não é um termo exclusivo; os organismos podem ser parte do ambiente de outro organismo” (ART, 1998).

De maneira simples, define-se Meio Ambiente como a construção do conceito de espaço por Milton Santos, e seu esforço para formular categorias analíticas associadas ao espaço como bases epistemológicas para a geografia, marcou profundamente a produção de conhecimento nas ciências sociais nas últimas décadas e oferece contribuições relevantes para a análise da crise ambiental. “tudo aquilo que nos cerca”, englobando os elementos da natureza como a fauna, a flora, o ar, a água, sem esquecer os seres humanos, e da sua relação em um determinado tempo e espaço.

A construção do conceito de espaço por Milton Santos, e seu esforço para formular categorias analíticas associadas ao espaço como bases epistemológicas para a geografia, marcou profundamente a produção de conhecimento nas ciências sociais nas últimas décadas e oferece contribuições relevantes para a análise da crise ambiental.

O espaço, como produto do trabalho social, estabelece a condição de continuidade da sociedade, pois cada nova geração sobrevive utilizando-se dos objetos do passado, superpondo-lhes ou acrescentando-lhes outras criações. O geógrafo Allen Scott (1988) diz que "sob as pressões da acumulação, o mundo social está continuamente sendo transformado e retransformado". Com o tempo, o espaço se complexifica e, com as novas condições de comunicabilidade entre os grupos sociais, o espaço ultrapassa o local, tornando-se universal.

As técnicas de uma época estão no espaço produzido. O tempo está, assim, no espaço. Neste, o tempo se denuncia pela presença de diferentes modos de produção. Destarte, Santos (1980, p.163) diz que "cada vez mais o uso social do tempo muda, a organização do espaço muda igualmente. De um estágio da produção a outro, de um comando do tempo a outro, de uma organização do espaço a outra, o homem está cada dia e permanentemente escrevendo sua História, que é ao mesmo tempo a história do trabalho produtivo e a história do espaço".

Como realidade social, o espaço carrega em si a dimensão temporal. Para demonstrá-lo, Santos (1978) procura lembrar que o espaço é reflexo da organização social, que se define independente dele. Na verdade, o espaço tem autonomia relativa e intervém no processo histórico. O espaço é um fato social/histórico e um fator social: define-se pelo conjunto, mas também o define; é produtor e produto.

No espaço construído, as determinações do modo de produção vão deixando, ao longo do tempo, formas duráveis que são chamadas de rugosidades. Pelas técnicas que encarnam e pela ação histórica do homem, essas formas se tornam formas-conteúdo, que, por

sua vez, influenciam o curso da história Como condição eficaz e ativa da realização concreta dos modos de produção e de seus momentos (tempo/história), o espaço pode ser considerado uma instância/estrutura histórica.

Essa concepção de Milton Santos está bastante próxima daquela de Lefebvre, quando esse último analisa a forma pela qual se dá a nova re-produção das relações de produção na cotidianidade, e no espaço inteiro. Também se pode identificar uma afinidade com Lefebvre quando ele enxerga no espaço a influência do tempo e da história, como se pode ver em sua concepção segundo a qual, “resultado de um conjunto de operações, efeito de ações passadas, o espaço permite ações, as sugere e as proíbe” (LEFEBVRE apud SANTOS, 1978, p.190).

O espaço é resultado e ao mesmo tempo, se torna condição da reprodução social. Em outras palavras, este espaço consiste em um efeito que pode se transformar em causa ou um resultado que se transforma em processo. Todavia causas e efeitos, que estão relacionados com as atividades antrópicas, produzem transformações na paisagem e nos elementos que a constituem. Nesse contexto

Milton Santos (1985,) afirma que o espaço deve ser considerado como uma totalidade. Contudo, através dos diagnósticos, deve ser possível dividi-lo em partes e reconstituí-lo depois. Esta divisão deve ser operada segundo uma variedade de critérios, entre os quais estão os elementos do espaço os quais, por sua vez, seriam os homens, as instituições, o meio ecológico e as “infraestruturas”. Todavia, os homens são elementos do espaço, seja na qualidade de fornecedores de trabalho, seja na de concernentes a isso. As instituições produzem normas, ordens e legitimações. O meio ecológico seria o conjunto de complexos territoriais que constituem a base física do trabalho humano.

Ainda segundo Milton Santos (1985) os elementos do espaço estão submetidos a variações quantitativas e qualitativas. Desse modo, os elementos do espaço devem ser considerados como variáveis. A cada momento histórico cada elemento muda seu papel e sua posição no sistema temporal e no sistema espacial e, a cada momento, o valor de cada qual deve ser tomado da sua relação com os demais elementos e com o todo, pois em função de suas relações, os elementos do espaço formam um sistema. Tal sistema é comandado pelo modo de produção dominante nas suas manifestações à escala do espaço em questão.

Pode-se também falar na existência de subsistemas, formados pelos elementos dos modos de produção particulares. O sistema é comandado por regras próprias ao modo de produção dominante em sua adaptação ao meio local. cada sistema ou subsistema é formado

de variáveis que, todas, dispõem de força própria na estruturação do espaço, mas cuja ação é de fato combinada com a ação das demais variáveis.

Para Santos(1991), a ideia central da interpretação da produção do espaço situa-se na combinação simultânea entre a forma, a estrutura e a função. Isso porque, os movimentos da totalidade social modificando as relações entre os componentes da sociedade, alteram processos e incitam funções.

No mundo concreto em que as sociedades vivem, tanto as localizações como as relações entre elas (espaço econômico) precisam se materializar, e para tanto, precisam ser produzidas. As localizações se transformam em extensões finitas, delimitadas de território, cuja expressão elementar é a forma jurídica de propriedade: uma porção de terra, uma área construída (habitação, escritório, fábrica, entre outros).

A produção do espaço e a gestão hídrica e territorial remetem à necessidade de que se tenha uma efetiva compreensão do que está se entendendo aqui como produção do espaço e como gestão hídrica e territorial, uma vez que dessa maneira a produção de espaço advém da relação do homem com a natureza, no sentido de extrair dessa os recursos disponíveis a sobrevivência.

A ideia de produção do espaço advém da análise do homem e suas atividades de transformação da natureza para a produção de mercadorias voltadas para a existência da sociedade. Essa produção do espaço vai ter como base as próprias relações que os homens concretos estabelecem entre si em cada período da história.

Assim, a produção do espaço surge como a manifestação das relações sociais de produção no tempo e através do espaço. Santos (1978, p. 161)a esse respeito afirma que:

Nosso enfoque é fundamentalmente baseado no fato de ser o espaço humano reconhecido, tal qual é, em qualquer que seja o período histórico, como resultado da produção. O ato de produzir é igualmente o ato de produzir espaço. A promoção do homem animal a homem social deu-se quando ele começou a produzir. Produzir significa tirar da natureza os elementos indispensáveis à reprodução da vida. A produção, pois, supõe uma intermediação entre o homem e a natureza, através das técnicas e dos instrumentos de trabalho inventados para o exercício desse intermédio. (SANTOS, 1978, p. 161).

Como vemos, o conceito de produção do espaço está intimamente ligado à própria dinâmica da sociedade e das classes sociais aí presentes, sendo fruto das relações sociais historicamente construídas.

O conceito de espaço aparece como espécie de meta-conceito, pois os outros conceitos chave da Geografia se referem ao anterior enquanto uma obra humana. Destaca

ainda que o Materialismo histórico entende o lugar como uma expressão geográfica da singularidade; e a corrente Humanística percebe o lugar como uma porção do espaço em relação ao qual se desenvolvem afetos a partir da experiência individual ou grupos sociais.

Souza (1995, p. 85) faz algumas menções também sobre o conceito de espaço, lembrando que a Geografia Política define o espaço como sendo "concreto em si (com seus atributos naturais e socialmente construídos) que é apropriado, ocupado por um grupo social",isso no que se refere a território nacional e idéia de Estado Nação.

Conclui-se que, o espaço é um sistema complexo, um sistema de estruturas, submetido em sua evolução à evolução das suas próprias estruturas. Cada estrutura evolui quando o espaço total evolui e, por sua vez, a evolução de cada estrutura em particular afeta a evolução da totalidade e tem como um de seus alicerces o uso racional dos recursos naturais. Neste sentido:

O desenvolvimento sustentável envolve muito mais coisas além da proteção ambiental. Ele busca a reconciliação entre as pressões aparentemente conflitantes do desenvolvimento econômico, da proteção ambiental e da justiça social, podendo-se dizer nesse sentido que:

O verdadeiro objetivo do desenvolvimento sustentável é melhorar a qualidade de vida humana. Ser um processo que permita aos seres humanos realizarem seu potencial plenamente e levar vidas dignas e satisfatórias. O crescimento econômico é uma parte importante do desenvolvimento, mas não pode ser um objetivo em si mesmo, nem pode continuar indefinidamente. O desenvolvimento só é real se torna nossas vidas melhores. (UNESCO/UNEP/IEEP/1991).

O conceito de desenvolvimento sustentável consiste em potencializar esquemas de desenvolvimento tendo como objetivo a satisfação imprescindível da geração presente sem comprometer a capacidade das próximas gerações em satisfazerem suas próprias necessidades; e não o crescimento econômico indiscriminado da região envolvida, seja qualquer parte da superfície terrestre. Segundo o referido autor, "para isso, se estimula o estabelecimento de esquemas de atividades econômicas, de natureza ambiental que impliquem na regeneração dos processos naturais" (GUZMAN, 1997, p.21).

Em 1987, a comissão mundial do meio ambiente e desenvolvimento das nações unidas publicou o relatório de Brundtland, que apresentou um conceito de desenvolvimento sustentável – "... aquele desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem às suas próprias" (Nosso Futuro comum, 1988, p.46) – que, mais que um conceito, transmite o desejo de mudanças

de paradigma para um estilo de desenvolvimento que não se mostrasse excludente socialmente e danoso ao meio ambiente.

O relatório da Comissão Mundial sobre meio Ambiente e Desenvolvimento ressalta que para se atingir o desenvolvimento sustentável é necessário:

Retornar o crescimento econômico; alterar a qualidade do desenvolvimento; atender às necessidades essenciais de emprego, d alimentação, energia, água e saneamento; manter um nível populacional sustentável; conservar e melhorar a base de recursos; reorientar a tecnologia e administrar o risco; incluir o meio ambiente e a economia no processo de tomada de decisões (RODRIGUES, 1993, p.121).

Busca-se atualmente um equilíbrio entre a sociedade e o meio ambiente; para que haja desenvolvimento com menor degradação, caracterizando uma via para o desenvolvimento sustentável. De acordo com o relatório Brundtand(1972) o desenvolvimento sustentável seria um processo de transformação em que a exploração de recursos, a destinação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional estão relacionadas com as necessidades das gerações futuras (BECKER, 1995).

Becker (1995, p. 53) ainda afirma que "a ênfase do conceito, segundo o relatório Brundtand(1972), reside num processo de transformação em que as diversas dimensões do desenvolvimento se harmonizam e reforçam o potencial de desenvolvimento presente e futuro". A necessidade da tomada de consciência do ser humano modificando suas atitudes frente às questões sociais, econômicas e ambientais, pode ser melhor compreendida na Declaração Final das ONGS do Fórum Global - 92, à qual destaca:

Tomamos consciência da contradição existente nesse modelo de civilização dominante iníquo e insustentável sob o mito do crescimento ilimitado e sem levar em consideração a finitude da terra. Entendemos, por isso, que a salvação do planeta e de seus povos, de hoje e de amanhã, requer a elaboração de um novo projeto civilizatório sob uma ética que determine e fundamente limites, prudência, respeito à diversidade, solidariedade, justiça e liberdade...(RODRIGUES, 1993: p. 125).

Nesse contexto, a adoção do conceito de desenvolvimento sustentável evidencia a oportunidade de associar os objetivos de crescimento econômico com as questões sociais e de preservação ambiental. Para Sachs, referenciado em Salamoni e Gerardi (2001), a noção de sustentabilidade encontra-se fortemente alicerçada na extraordinária riqueza da cultura humana, ou seja, nos conhecimentos e tradições do homem em relação ao meio ambiente.

A partir da percepção das conseqüências negativas do desenvolvimento econômico, sobretudo no que se refere à qualidade do meio ambiente, começa a se observar

uma convergência entre preocupações ecológicas, sociais e econômicas, em decorrência dos desequilíbrios causados aos ecossistemas, eclodindo assim, o paradigma da sustentabilidade.

Na agropecuária, o desenvolvimento da atividade comprometida com a sustentabilidade significa uma máxima produção agrícola, sob restrições de conservação da base dos recursos naturais, além de obedecer aos critérios de viabilização econômica e de equidade social na distribuição dos benefícios e custos.

A adoção desse conceito evidencia a oportunidade de associar os objetivos de crescimento econômico com as questões sociais e de preservação ambiental. A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981) garante a manutenção dos recursos naturais, no entanto, são os interesses de mercado que permeiam a produção agropecuária realizada em grande escala.

A Constituição Federal de 1988 representou um avanço considerável em relação às questões ambientais no Brasil. Em Barbieri (2002, p. 101), é possível contextualizar a importância da Constituição. “Essa estabeleceu a defesa do meio ambiente como um dos princípios a serem observados para as atividades econômicas em geral e incorporou o conceito de desenvolvimento sustentável no Capítulo VI, dedicado ao meio ambiente”.

A realização de cultivos agrícolas se produz em consequência de vários fatores, sendo que um maior conhecimento do contexto agrícola requer a análise das relações entre sistemas agrícolas, o meio ambiente e a sociedade. É com essa concepção de desenvolvimento que se abrem caminho às novas opções de gestão mais adequadas e adaptadas à agricultura sustentável.

Portanto, a concepção de agricultura sustentável consiste em potencializar esquemas de desenvolvimento tendo como objetivo a satisfação imprescindível da geração presente sem compreender a capacidade das próximas gerações em satisfazerem suas próprias necessidades. Contudo, tanto os princípios da agricultura sustentável como os da Constituição, nos aspectos ambientais, não são considerados na produção agrícola da área em estudo, refletindo uma política agropecuária voltada para a intensa exploração comercial e uma inexistência de preocupação com o meio ambiente.

3.CONDICIONANTES NATURAIS DO SISTEMA AMBIENTAL FÍSICO

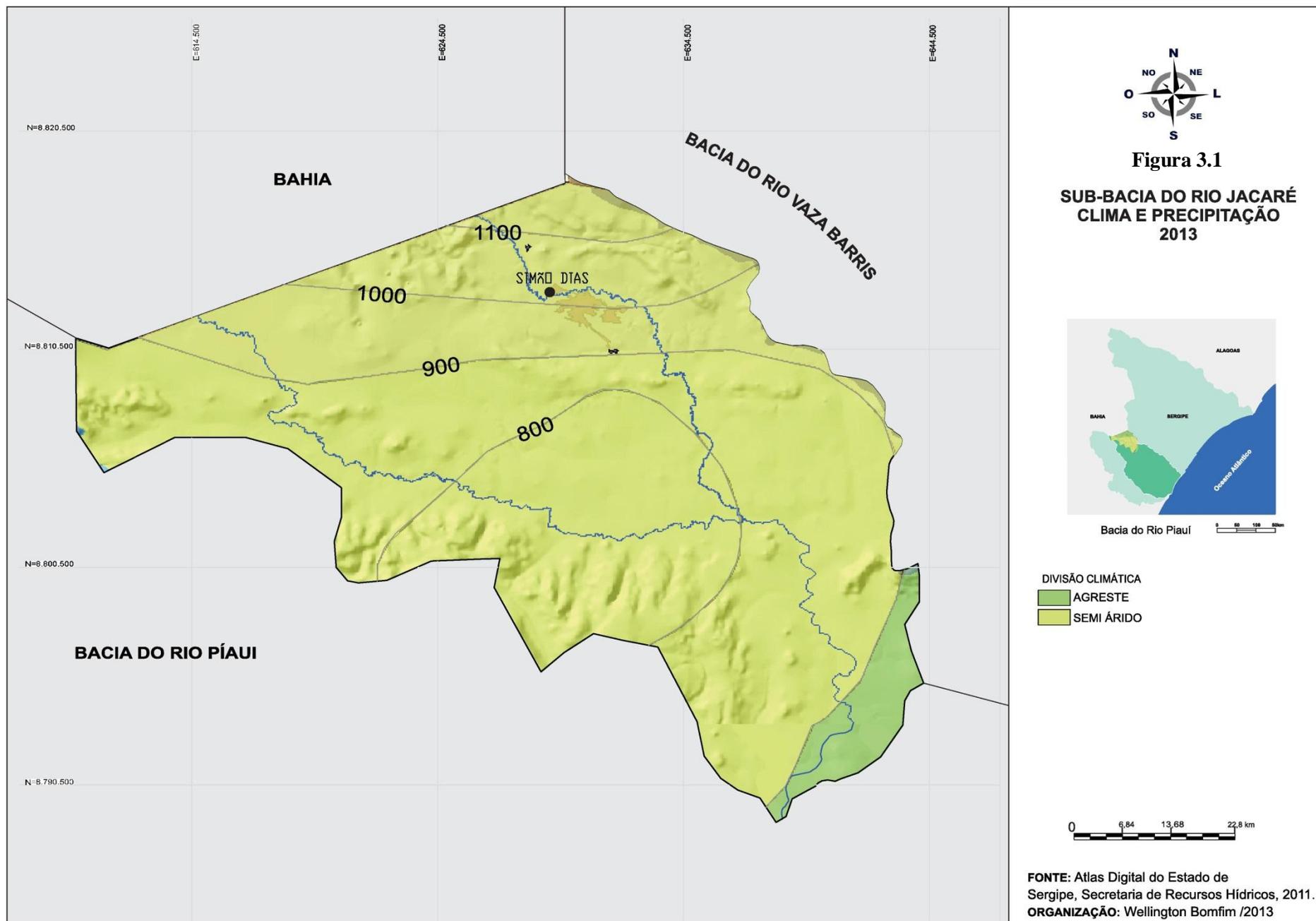
A sub-bacia do rio Jacaré, em decorrência do processo de ocupação ao longo do tempo, tem apresentado em seu território diversos problemas socioambientais que podem ser compreendidos pelo estudo dos fatores antropogênicos e naturais. Neste sentido, levou-se aqui em consideração a análise dos atributos da natureza de forma setorizada, pelo fato de possuírem expressão espacial local, uma vez que como qualquer outro sistema funciona através de fluxos de energia e matéria fornecendo elementos para a identificação das potencialidades e limitações naturais a cada sistema ambiental. Além disso, essa concepção de conjunto fornece elementos essenciais para o planejamento territorial.

3.1- Aspectos climáticos

O clima é considerado como um dos fatores naturais que intervém direta ou indiretamente e influencia no processo de degradação dos recursos naturais renováveis, na medida em que controla os processos de intemperismo através da temperatura e precipitações e, indiretamente, através da cobertura vegetal, regulando a entrada e saída de energia de uma bacia hidrográfica que compõe um sistema ambiental.

A sucessão habitual dessas condições caracteriza tipos de tempo que compõe o clima, elemento definidor e fator configurador de um lugar, além de regulador de algumas atividades econômicas. Neste sentido, o conhecimento do clima deve contemplar elementos tradicionais, diferenciados pela absorção parcial da radiação solar, temperatura, pressão, ventos, umidade e evaporação e subsidiar investigações a respeito da água, da contaminação atmosférica e do desmatamento.

No contexto geral, a sub-bacia hidrográfica do rio Jacaré, como todo Estado de Sergipe, está afeita a mesma circulação atmosférica regional que gira em torno de quatro sistemas meteorológicos: os Alísios de SE, a Convergência Intertropical (CIT), o Sistema Equatorial Amazônico (SEA) e a Frente Polar Atlântica (FPA), os quais em atuação, ao inteirar-se com outros fatores locais, a exemplo da posição geográfica, fazem predominar na área geograficamente inserida no Polígono das Secas, um clima semiárido com uma temperatura média anual em torno de 24,5°C. (Figura 3.1).



Durante o inverno as temperaturas variam entre 17°C e 28°C apresentando comportamento climático semelhante ao tipo megatérmico seco e sub úmido Bsh, As' (clima muito quente semi-árido), verificando-se na localidade o domínio de vegetação de caatinga hipo ou hiperxerófila. A precipitação pluviométrica atinge médias anuais com valores entre 800 a 1.100 mm, predominantemente nos meses de março a agosto (outono-inverno), exibindo índices mensais pluviométricos bastante baixos quando comparados às demais estações do ano.

Constata-se que as precipitações pluviométricas distribuem-se com acentuada irregularidade anual e mensal, fato que se comprova a partir dos dados de chuva expostos na tabela 3.1, onde a precipitação média anual para os anos secos é de 575,5 mm, para os anos regulares em torno de 890,0 mm e de 1.180 mm para os anos chuvosos, correspondendo respectivamente a 25%, 48,6% e 26,4% da série histórica. Esses baixos valores percentuais mostram que os grandes períodos de estiagem acarretam sérias consequências para as atividades agrícolas e sem dúvida para a população, sobretudo a rural. A temperatura média anual da região é de 23,7°C.

Tabela 3.1 - Sub-bacia do rio Jacaré - Precipitação pluviométrica anual - 2010.

Meses	Precipitação Pluviométrica (mm)			Temperatura (°C)			Chuva - ETP (mm)		
	Anos			Média	Mínima	Máxima	Anos		
	Secos (18 anos)	Regulares (35 anos)	Chuvosos (19 anos)				Secos	Regulares	Chuvosos
JAN	21,3	36,7	57,7	25,4	20,1	31,9	-110,1	-94,7	-73,7
FEV	45,4	47,8	53,3	25,6	20,3	32,1	-73,8	-71,4	-65,9
MAR	48,5	63,0	106,5	25,4	20,4	31,6	-77,4	-63,0	-19,5
ABR	71,5	99,5	152,6	24,6	20,2	30,1	-36,8	-8,8	44,3
MAI	59,1	118,2	203,2	23,2	19,3	27,9	-33,4	25,7	110,7
JUN	66,3	124,1	174,3	22,0	18,4	26,3	-9,1	48,7	98,9
JUL	80,4	122,8	163,1	21,2	17,2	25,6	10,1	52,5	92,8
AGO	55,7	92,3	96,0	21,0	17,2	25,9	-14,7	22,0	25,7
SET	31,6	55,2	51,1	22,3	17,7	27,7	-50,7	-27,0	-31,1
OUT	19,4	36,9	34,6	23,8	18,8	29,9	-85,9	-68,4	-70,7
NOV	42,6	37,0	54,8	24,9	19,6	31,3	-75,8	-81,4	-63,6
DEZ	33,6	56,3	33,1	25,1	19,9	31,8	-93,5	-70,8	-94,0
Total/Média (Anual)	575,5	890,0	1180,3	23,7	19,1	29,3	-651,0	-336,6	-46,2

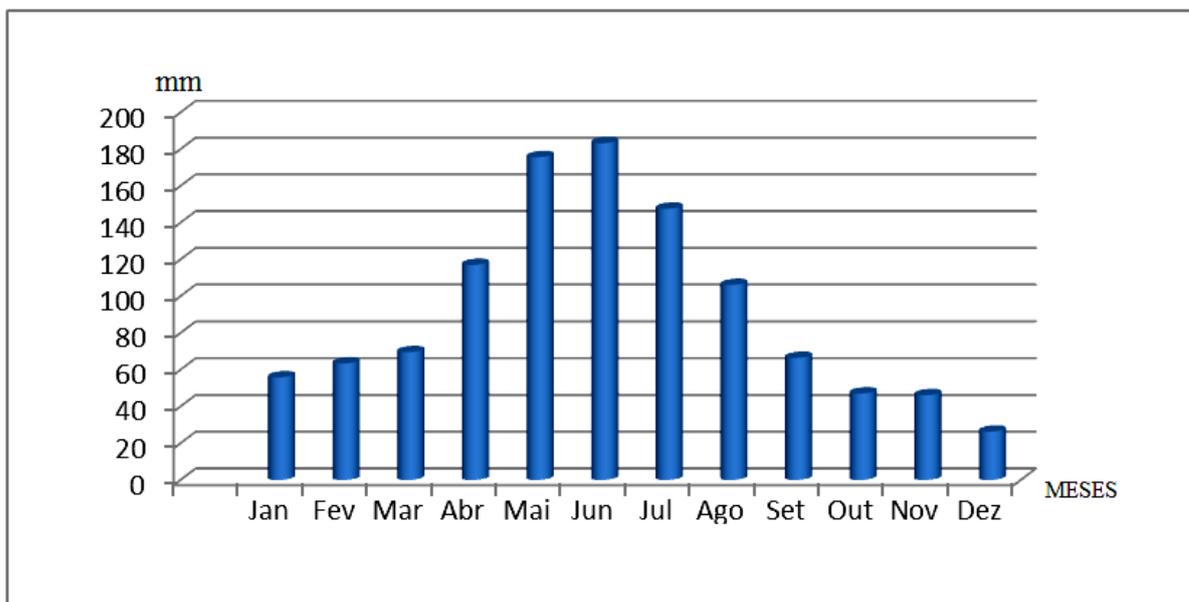
Fonte: Embrapa, 2010.

Interessante é observar que, no período noturno, a gradiente de pressão é invertida e o ar, em contato com a superfície, se resfria rapidamente por causa das perdas de radiação terrestre, que desce do alto das encostas, e ao encontrar-se com o vale úmido forma, então, uma concentração de nuvens.

Quanto às médias pluviométricas mensais verificadas nas figuras 3.2 e 3.3 para os períodos de 1990 a 2005 e 2010 relativas aos municípios de Lagarto e Simão Dias, respectivamente, nota-se que os meses de abril a agosto são os mais chuvosos exibindo-se os maiores índices, destacando-se entre eles o mês de junho com 180 mm em Lagarto, e os menos chuvosos entre setembro a março, onde o mês de dezembro caracteriza-se por ser o mais seco entre os demais para o mesmo município apresentando índice pluviométrico em torno de 20,0 mm. Esse quadro não se apresenta muito diferenciado para o município de Simão Dias dada a sua relação de proximidade no território da sub-bacia.

Os dados climatológicos ainda mostram que no intervalo de setembro a março, para os dois municípios, a precipitação sempre permanece abaixo dos 80 mm, o que na realidade favorece as atividades agrícolas na área por coincidir com o período de colheita para os produtores rurais. De forma contrária, observa-se que os meses de abril a agosto, com as maiores médias de precipitações pluviométricas, coincidem justamente com o início das atividades de plantio.

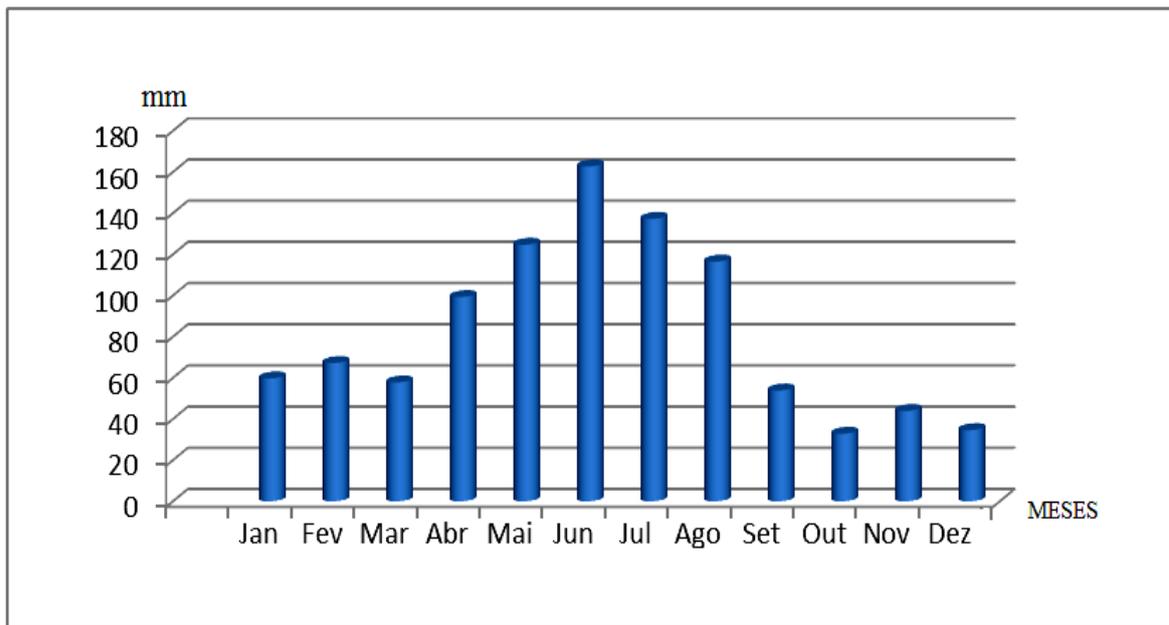
Figura 3.2 – Lagarto – Precipitação pluviométrica média mensal – 1990/2010.



Fonte: SEMARH-SE, 2013.

Organização: José WellingtonR. Bomfim, 2013.

Figura 3.3 – Simão Dias – Precipitação pluviométrica média mensal – 1990/2005.



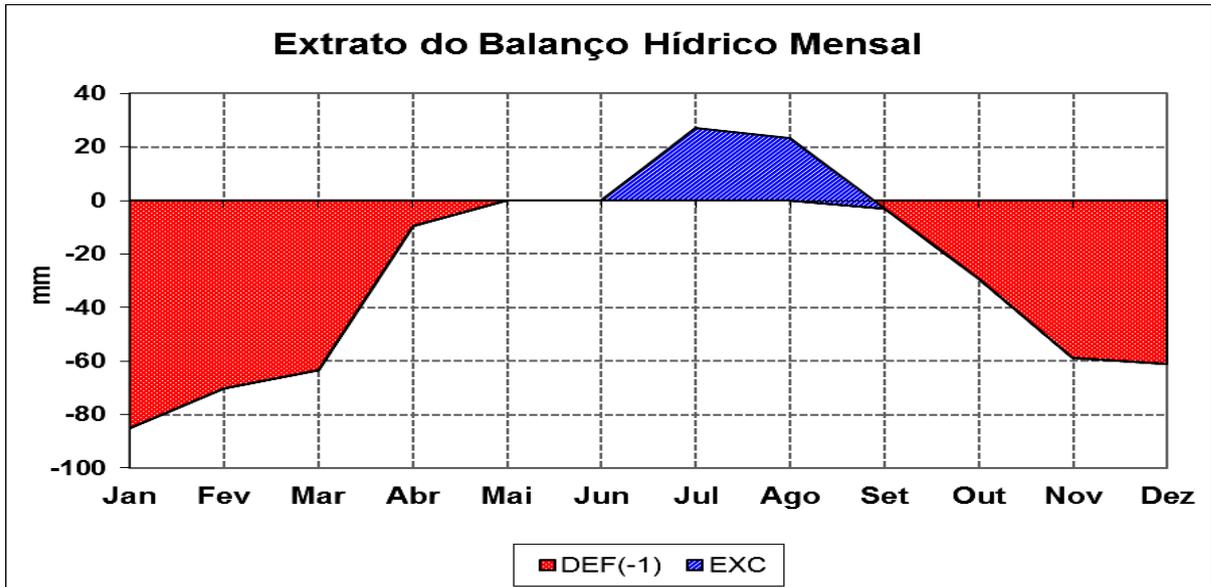
Fonte: SEMARH-SE, 2013.

Organização: José WellingtonR. Bomfim, 2013.

De modo geral, esse comportamento da precipitação e temperatura mensal e anual, na série considerada 1990/2010, justifica a predominância do tipo climático semi-árido na área da sub-bacia, conforme visto anteriormente e ilustrado na figura 3.1. Essa situação é reforçada quando se observa as figuras 3.4, 3.5 e 3.6 que representam o extrato do Balanço hídrico médio mensal elaborado a partir do método de Thornthwaite&Mather (1955) para a sub-bacia, assim considerando 18 anos para o período seco, 32 anos para o período de maior regularidade de precipitação e 19 anos para os anos mais chuvosos.

Conforme nota-se na figura 3.4, a sub-bacia apresenta deficiência hídrica no período seco de 18 anos, em quase todos os meses do ano, atingindo maior índice negativo no mês de janeiro correspondente a 105 mm. A exceção dá-se apenas para os meses de junho, julho e agosto, que apresentam reservas de água no lençol freático. O mês de julho, por exemplo, acumulando o mais alto excedente hídrico caracteriza-se no ótimo agrícola, mantendo o equilíbrio entre a evapotranspiração potencial e a pluviosidade, condição ideal para manter a vegetação sempre verde.

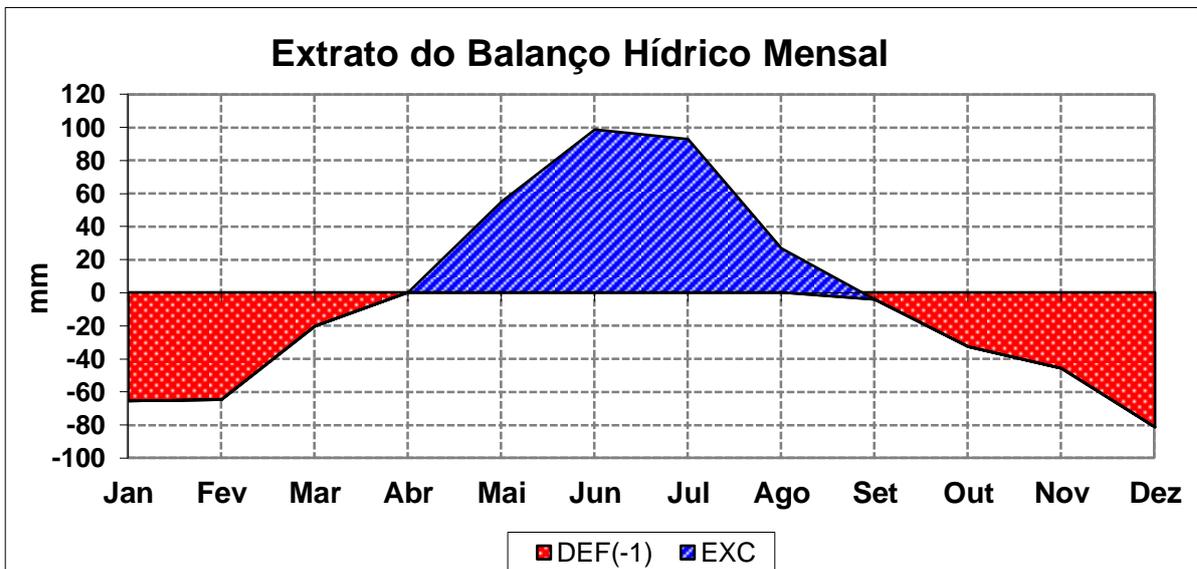
Figura 3.4: - Sub-bacia do rio Jacaré – Balanço hídrico médio mensal - período seco (18 anos)



Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

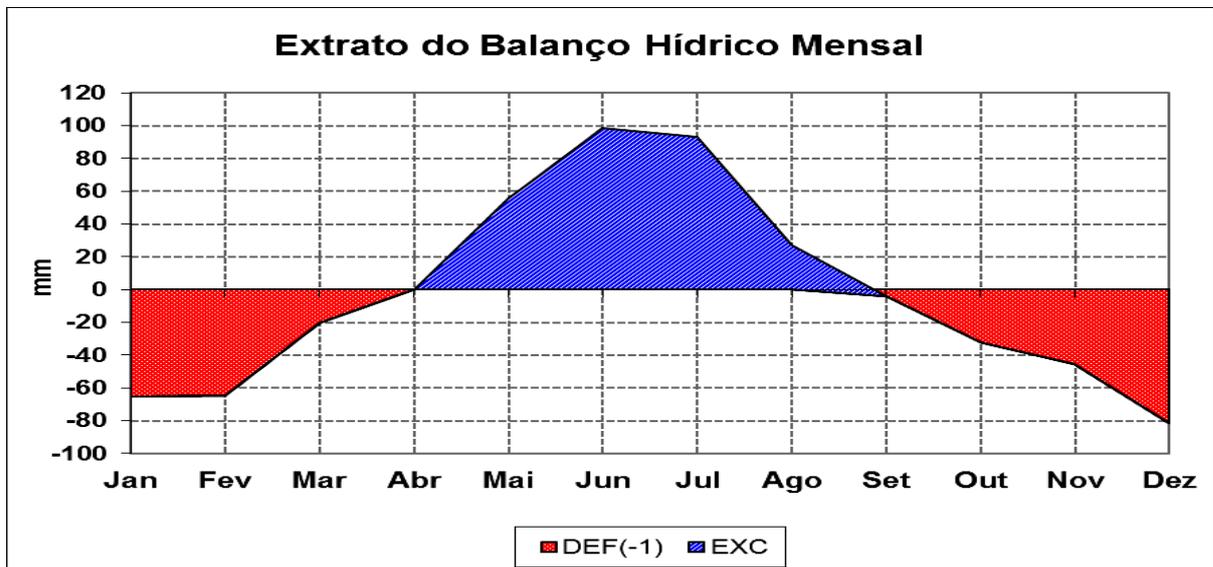
Nas figuras 3.5 e 3.6, nota-se respectivamente que os meses de junho a setembro e abril a setembro são os que apresentam excedentes de água exatamente pelo fato de coincidirem com o período mais chuvoso. A propósito, vale ressaltar que na série dos 35 anos o maior excedente hídrico registrado é para o mês de julho com aproximadamente 23 mm, enquanto na série dos 19 anos, junho é o mês a apresentar o maior índice excedente com valores em torno de 100 mm. Por outro lado, verifica-se que o maior déficit situa-se entre os meses de outubro a março (primavera e verão).

Figura 3.5 -Sub-bacia do rio Jacaré – Balanço hídrico médio mensal - períodos regulares (35 anos)



Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

Figura 3.6 - Balanço hídrico mensal médio da sub-bacia do rio Jacaré nos períodos chuvosos (19 anos)



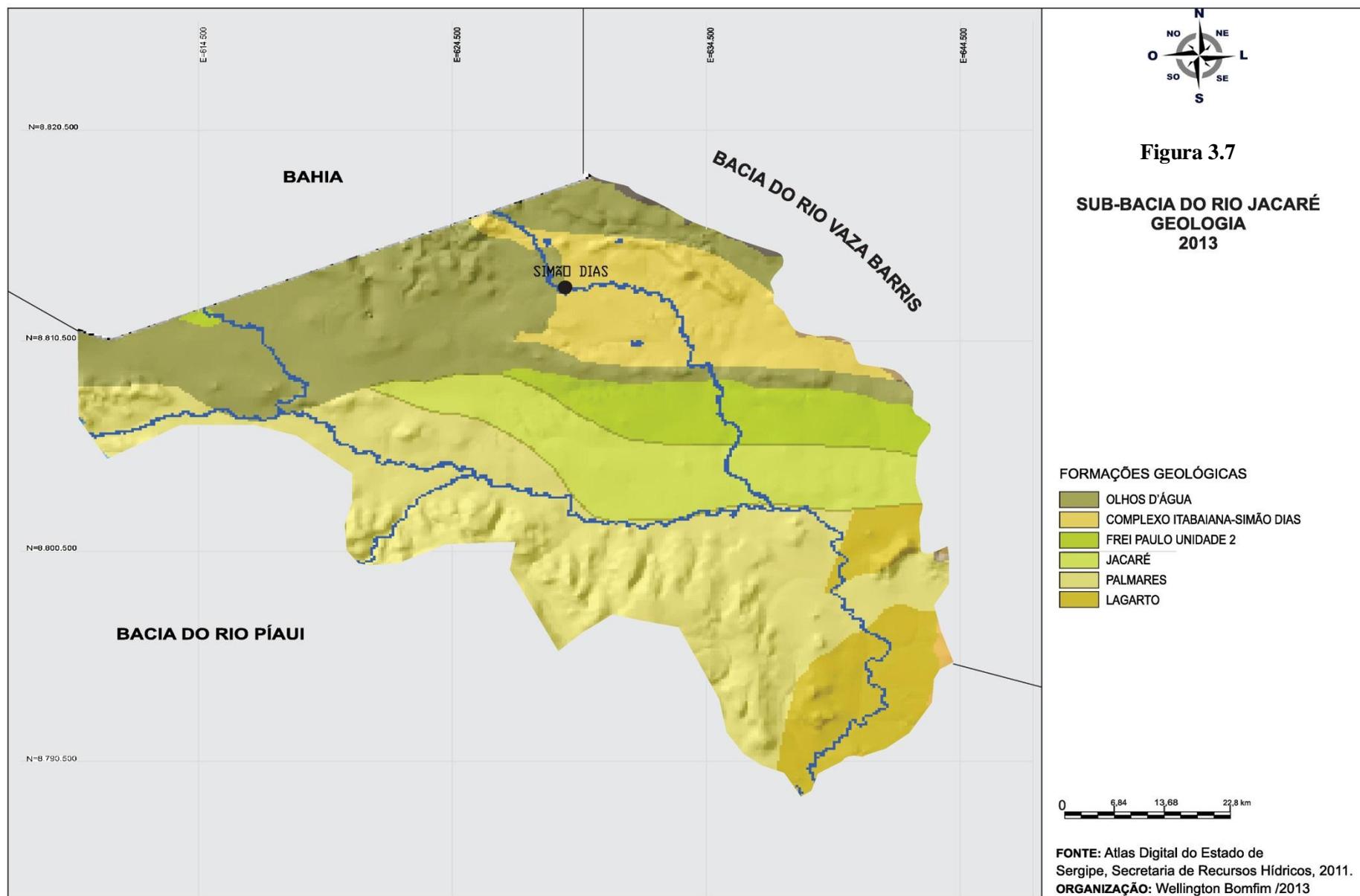
Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

3.2- Aspectos geológicos

De acordo com Botelho (1999) a geologia é um dos componentes mais importantes do meio físico para caracterizar as disponibilidades hídricas subterrâneas, pois, busca apresentar os elementos fundamentais para as relações litoestruturais com o relevo e os solos. Em função de suas características mineralógicas, texturais e estruturais, os corpos rochosos respondem diferentemente à ação dos processos exógenos, influenciando nas formas de relevo e tipos de solo.

Para Bomfim et al (2002), a geologia da sub-bacia abrange predominantemente, o domínio NeoMesoproterozóico da Faixa de Dobramentos Sergipana, além dos sedimentos cenozóicos das Formações Superficiais Continentais e dos terrenos arqueanos a paleoproterozóicos do Embasamento Gnáissico.

Na porção centro-norte da sub-bacia (Figura 3.7), predominam metassiltitos, metarenitos, metargilitos, metarritimitos, filitos, metarenitos, conglomerados, calcários, dolomitos, metapelitos e metacherts das Formações Jacaré e Frei Paulo (Grupo Vaza-Barris) e Acauã (Grupo Estância). Na região centro-sul, ocorrem extensas zonas de grauvacas, arenitos feldspáticos e conglomerados da Formação Palmares e argilitos, siltitos, arenitos e conglomerados da Formação Lagarto/SE. No extremo sul, afloram litologias dos Complexos



Granulítico e Gnáissico Migmatítico, representados por ortognaisses, kinzigitos, metanoritos, rochascalcossilicáticas, anfibolitos, migmatitos e gnaisses bandados (BOMFIM, 2002).

A depender da rocha e da posição em que se desenvolveram no relevo, ocorrem os Neossolos Litólico e Quartzarênico e o Planossolo Nátrico. Correspondendo à faixa de serras residuais aparece a unidade Neossolo Litólico, com solo pouco desenvolvido, raso ou muito raso, apresentando pedregosidade e/ou rochosidade e bastante susceptível à erosão, em decorrência da sua pequena espessura.

Observa-se nas figuras 3.8 e 3.9 a exploração de filito, de origem metamórfica, constituída de granulometria fina, de grau metamórfico intermediário entre a ardósia e o xisto. É encontrada na área da sub-bacia nos povoados Lagoa Seca em Simão Dias, e Povoado Carcará no município de Lagarto. A exploração deste recurso natural serve para abastecer a atividade de cerâmica (azulejos) bastante utilizada para revestimentos de obras civis.

Ao leste e sudeste observam-se as areias finas e grossas, com níveis argilosos e conglomeráticos, representativas do Grupo Barreiras. Analisando as principais áreas drenadas pelo Rio Jacaré vê-se que a geologia do município de Lagarto, abrange predominantemente, o domínio Neo a Mesoproterozóico da Faixa de Dobramentos Sergipana, além dos sedimentos cenozóicos das Formações Superficiais Continentais e dos terrenos arqueanos a paleoproterozóicos do Embasamento Gnáissico.

Figura 3.8 – Jazida de exploração de filito no Povoado Lagoa Seca em Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

Figura 3.9 –Depósito de filito no Povoado Lagoa Seca em Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

Já a de Simão Dias, Bomfim et al (2002) relatam que o contexto geológico do município está representado por litótipos da Faixa de Dobramentos Sergipana (Neo a Mesoproterozóico) e do Embasamento Gnáissico (Paleoproterozóico a Arqueano). Ao sul do território da sub-bacia predominam grauvacas, arenitos e conglomerados da FormaçãoPalmares (Grupo Estância), e metarenitos e metargilitos da Formação Jacaré (Grupo SimãoDias).

A porção central é dominada por calcários (Figura 3.10 A e B), dolomitos, metapelitos e metacherts da Formação Olhos d'Água (Grupo Vaza-Barris), e ortognaisses, gnaisses, migmatitos, anfibolitos e gabros do Complexo Gnáissico-Migmatítico do Domo de Simão Dias/SE. Em menor proporção, afloram também argilitos, siltitos, arenitos, metarenitos, metassiltitos, metagrauvacas, filitos, metargilitos e metavulcanitos, relacionados às Formações Lagarto (Grupo Estância), Jacaré (Grupo Simão Dias), Ribeirópolis (Grupo Miaba) e ao Grupo Simão Dias Indiviso. Ao norte do município, ocorrem metadiamicitos e filitos, com lentes localizadas de quartzo, filitos, metarenitos e metaritmicos das Formações Palestina (Grupo Vaza-Barris) e Frei Paulo (Grupo Simão Dias).

Figura 3.10 A e B - Jazidas de rochas calcárias no Povoado Matadouro em Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

A formação Jacaré abrange a confluência do rio Jacaré com o rio Caiçá (Simão Dias), onde há grande concentração de poços artesianos no povoado Carcará da cidade de Lagarto, de grande valia na irrigação. Na formação Palmares encontra-se a maior parte da sub-bacia hidrográfica estando aí inseridas as serras residuais. Por fim, a formação Lagarto abrange áreas da confluência do rio Jacaré com o rio Piauí cuja rede de drenagem alimenta a Barragem Dionísio Machado da cidade de Lagarto.

3.3 – Aspectos geomorfológicos

Em decorrência da estrutura geológica e das condições climáticas predominantes na área da sub-bacia do rio Jacaré, a altimetria do relevo caracteriza-se, grosso modo, pelas baixas altitudes, situando-se as maiores elevações na porção sul do território e extremidade oeste, nas proximidades da divisa com o estado da Bahia (Figuras 3.11 e 3.12).

Figura 3.11 - Serra da Pururuca em Lagarto na margem direita do rio Jacaré.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

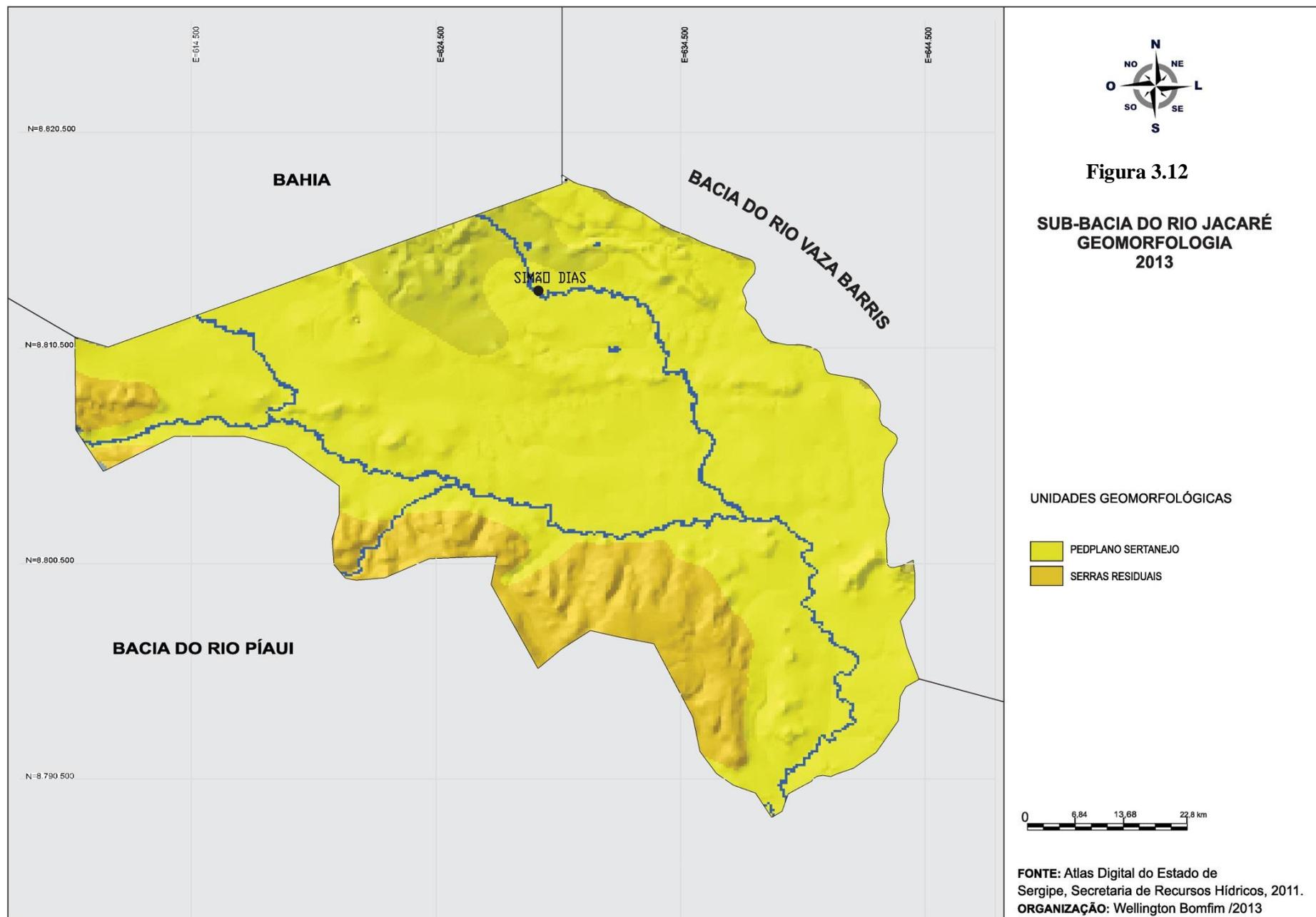


Figura 3.12

**SUB-BACIA DO RIO JACARÉ
GEOMORFOLOGIA
2013**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

- PEDPLANO SERTANEJO
- SERRAS RESIDUAIS

0 6,84 13,68 22,8 km

FONTE: Atlas Digital do Estado de Sergipe, Secretaria de Recursos Hídricos, 2011.
ORGANIZAÇÃO: Wellington Bomfim /2013

Neste sentido, considerando as poucas variações hipsométricas na sub-bacia, reconhece-se apenas o Pediplano Sertanejo (Figura 3.13) como única unidade do relevoabrangente, a qual difere das demais unidades geomorfológicas presentes no Estado pelo aplainamento generalizado do relevo, devido ao alto grau de dissecação resultante das condições climáticas pretéritas e atuais e do trabalho erosivo das águas correntes. Localmente o relevo do modelado com as maiores altitudes acha-se representado pelas serras residuais onde o modelado reflete os efeitos da litologia e da tectônica, cujo embasamento rochoso data da era pré-cambriana, e encontra-se sob o domínio do clima semi-árido cuja interferência reflete nos processos de alteração das rochas, na esculturação do relevo, na vegetação e na formação do solo (ARAÚJO, 2011).

Figura 3.13 – Pediplano Sertanejo em áreas do município de Simão Dias, observando-se ao fundo um prolongamento da Serra da Pururuca.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

Na referida unidade geomorfológica destaca-se na paisagem relevos residuais, além de amplas colinas dissecadas, principalmente pelas condições climáticas passadas, apresentando pequenas variações altimétricas, demonstrando predomínio de relevo de baixa topografia, registrando, por vezes, a ocorrência de matações cobrindo a superfície do solo em

meio às formas rebaixadas. Vale ressaltar que os vales aí predominantes são em geral rasos, largos, de fundo plano, limitados por encostas de fraco declive (Figura 3.14).

Figura 3.14– relevo de baixa topografia exibindo vales largos de fundo plano (Simão Dias).



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

3.4 – Aspectos pedológicos

No que se refere aos solos tem-se na sub-bacia realizado vários estudos em virtude da sua conservação, predominando na área os seguintes tipos: Cambissolo, Planossolo, LitólicosEutróficos Distróficos, Podozólico Vermelho Amarelo e Litólicos (Figura 3.15).

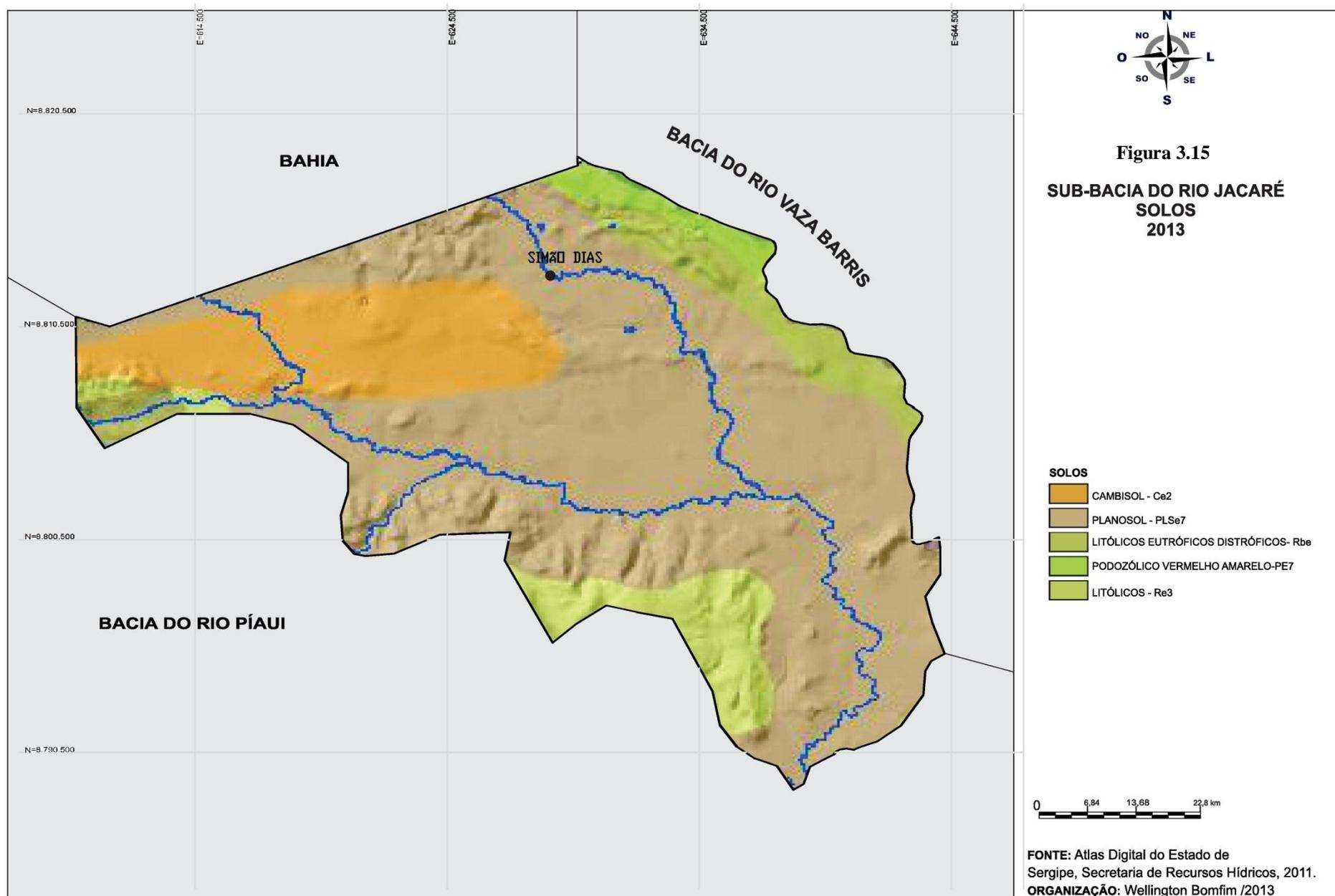
O Cambissolo é possuidor de muitos minerais e com fácil intemperização. Quase não possui porosidade. Por ser um solo muito argiloso, é variavelmente suscetível a erosão, a depender de sua profundidade, neste aspecto, quanto mais rasos mais vulneráveis.

O Planossolo possui uma drenagem ruim e apresenta horizonte Bt. Além disso, é argiloso, denso e semipermeável. Outra característica deste tipo de solo, é que é favorecedor do acúmulo de água quando possui topografia plana.

Os LitólicosEutróficos Distróficos são solos de baixo potencial para uso agrícola, apresentando problemas relacionados com suas condições físicas já que são fortemente associados ao conteúdo de argila. Em relação aos períodos de estiagens verifica-se queressacam-se e fendilham-se, tornando-se extremamente duros, enquanto nos períodos chuvosos com maior umidade, tornam-se encharcados com bastante plasticidade e muito pegajosos, dificultando o manejo e uso de máquinas agrícolas.

O Podozólico Vermelho Amarelo apresenta textura moderada média e geralmente na área da sub-bacia associa-se ao relevo plano.

Os solos Litólicos ocorrem principalmente em áreas de maior elevação proveniente de afloramentos de rochas. São solos poucos desenvolvidos e rasos com até 50 cm até o contato do substrato rochoso.



3.5 – Aspectos hidrográficos e hidrogeológicos

A drenagem da área da sub-bacia do rio Jacaré é pouco densa e tem como componentes principais os rios Jacaré, Poção e Caiçá de extensões variadas e tipologias meandantes na maior parte de seus cursos (figuras 3.16, 3.17, 3.18 e 3.19). Os três rios são intermitentes e suas águas drenam no sentido oeste-leste. O volume de água é relativamente grande na época chuvosa, em decorrência do regime de chuvas concentradas, entretanto, na maior parte do ano secam, formando pequenas lagoas em seu leito, que vão secando gradativamente através do processo de evaporação até ocorrerem novas chuvas. Fato interessante a ressaltar é que no decorrer do tempo têm-se presenciado o desaparecimento de alguns canais fluviais de 1ª ordem e/ou de parte deles em decorrência do aterramento levado a efeito pelos grandes fazendeiros para dar margem ao plantio do milho e expansão do pastoreio (Figura 3.20).

Figura 3.16 – Nascente do rio Jacaré no Povoado Saco do Camisa em Poço Verde.



Figura 3.17 – Trecho do rio Jacaré no Povoado Santo Antônio em Lagarto.



Créditos: José Wellington Rodrigues Bomfim, 2012.

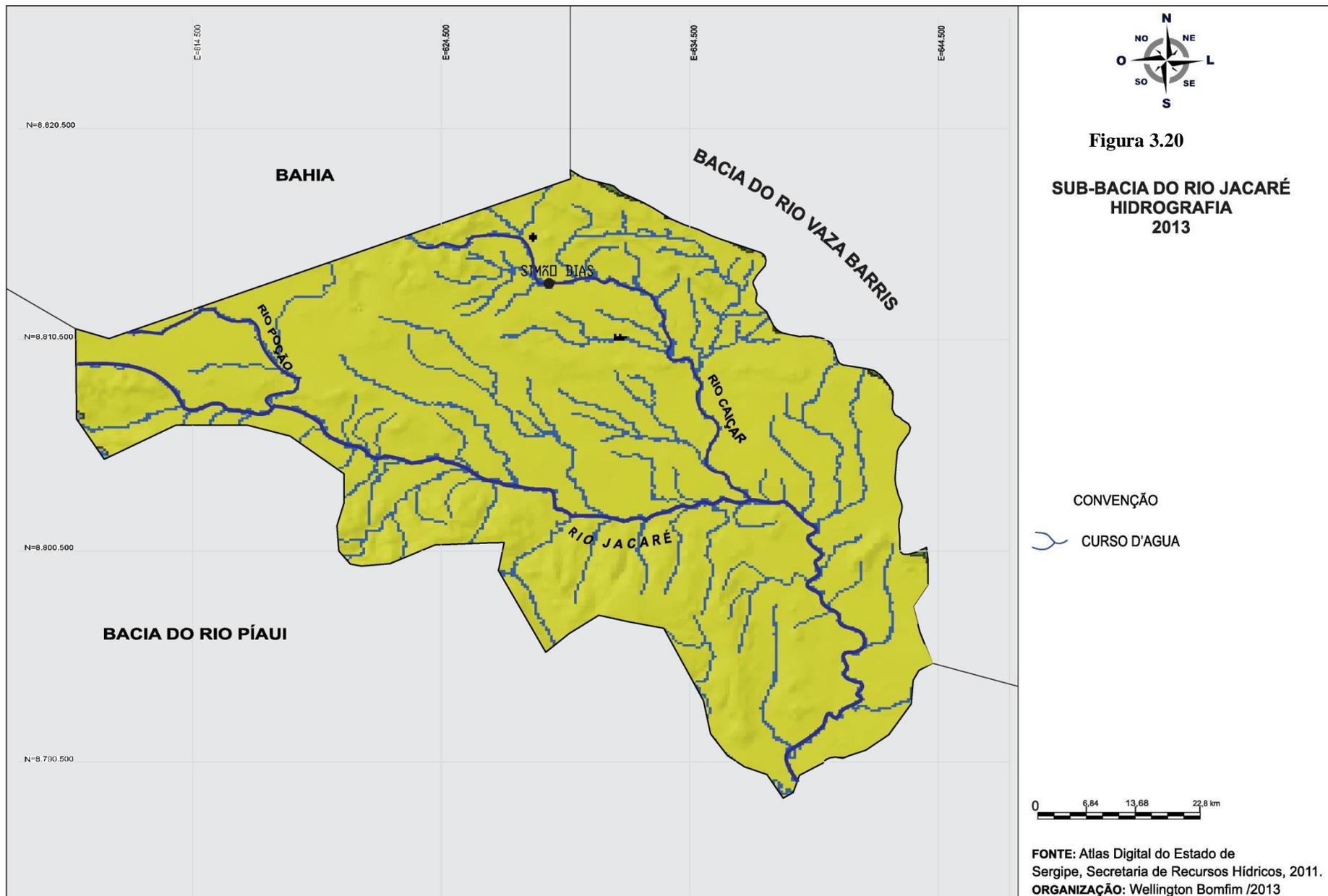
Figura 3.18 - Confluência do rio Jacaré com o rio Caiçá no Povoado Saco do Capim e Quilombo em zona limítrofe do município de Simão Dias e Lagarto.



Figura 3.19 - Confluência do rio Jacaré com o rio Piauí no Povoado Itaperinha em Lagarto.



Créditos: José Wellington Rodrigues Bomfim, 2012.



A Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) é responsável pelo sistema de abastecimento público de água. O manancial rio Piauitinga beneficia os municípios de Lagarto, Simão Dias e Riachão do Dantas. Na área existe uma barragem superficial construída desde 1914, próxima ao rio Taboca no Povoado Lagoa Seca em Simão Dias, com uma extensão de 149,00 m e 60 m de sangradouro, tipo terra com a finalidade de uso doméstico apresentando um volume de 115.000 m³ e uma altura de 8,50 m (SEMARH, 2007).

No território da sub-bacia, distingue-se quatro domínios hidrogeológicos: Metasedimentos/Metavulcanitos, Grupo Estância, Metacarbonatos e Cristalino. Os Metasedimentos/Metavulcanitos e o Cristalino tem comportamento de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Neste sentido, fraturas e outras superfícies de descontinuidade, alargadas por processos de dissolução pela água propiciam ao sistema porosidade e permeabilidade secundária, mas essa condição de reservatório hídrico subterrâneo, não se dá de maneira homogênea ao longo de toda a área de ocorrência (Figura 3.21).

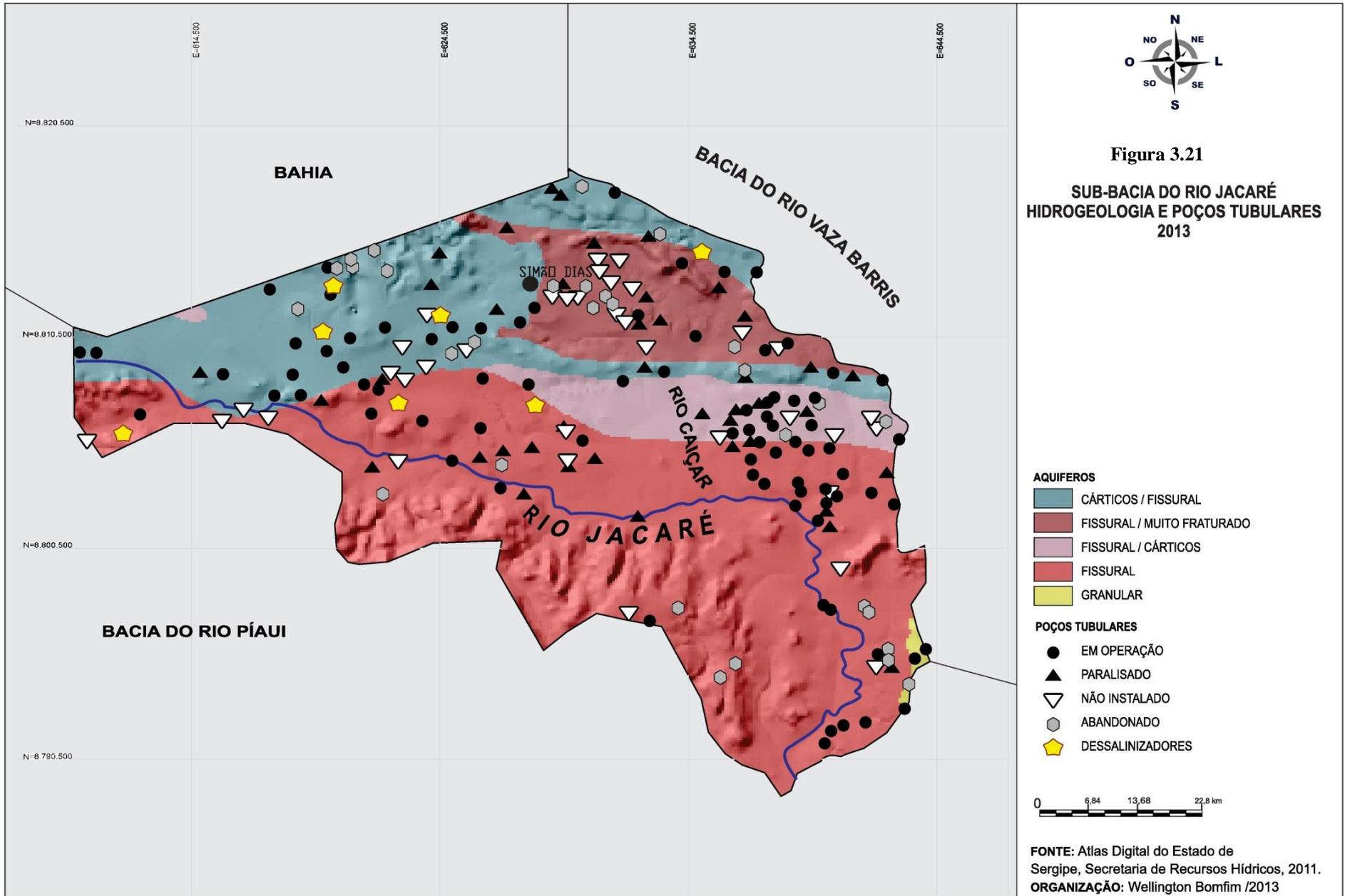
No que pese a qualidade e vulnerabilidade da água reporta-se aqui ao método de Schaller (1969) que propicia indicações sobre os limites e sua potabilidade, conforme se infere no quadro 3.1 a seguir:

Quadro 3.1 – Sub-bacia do rio Jacaré – Qualidade da água – 1999.

POTABILIDADE					
Permanente					Momentânea
Salinidade	Boa	Passível	Medíocre	Má	4000-8000
	0-5000	5000-1000	1000-2000	2000-4000	

Fonte: DESO, 1999.

Para Mendonça Filho (2002) os principais poluidores da água são compostos orgânicos sintéticos e metais pesados, o assoreamento (aporte de material mineral ou sedimento), acidificação (forte redução do ph), a salinização (elevada concentração de sais) e a eutrofização (superfertilização por causa da presença de nutrientes).



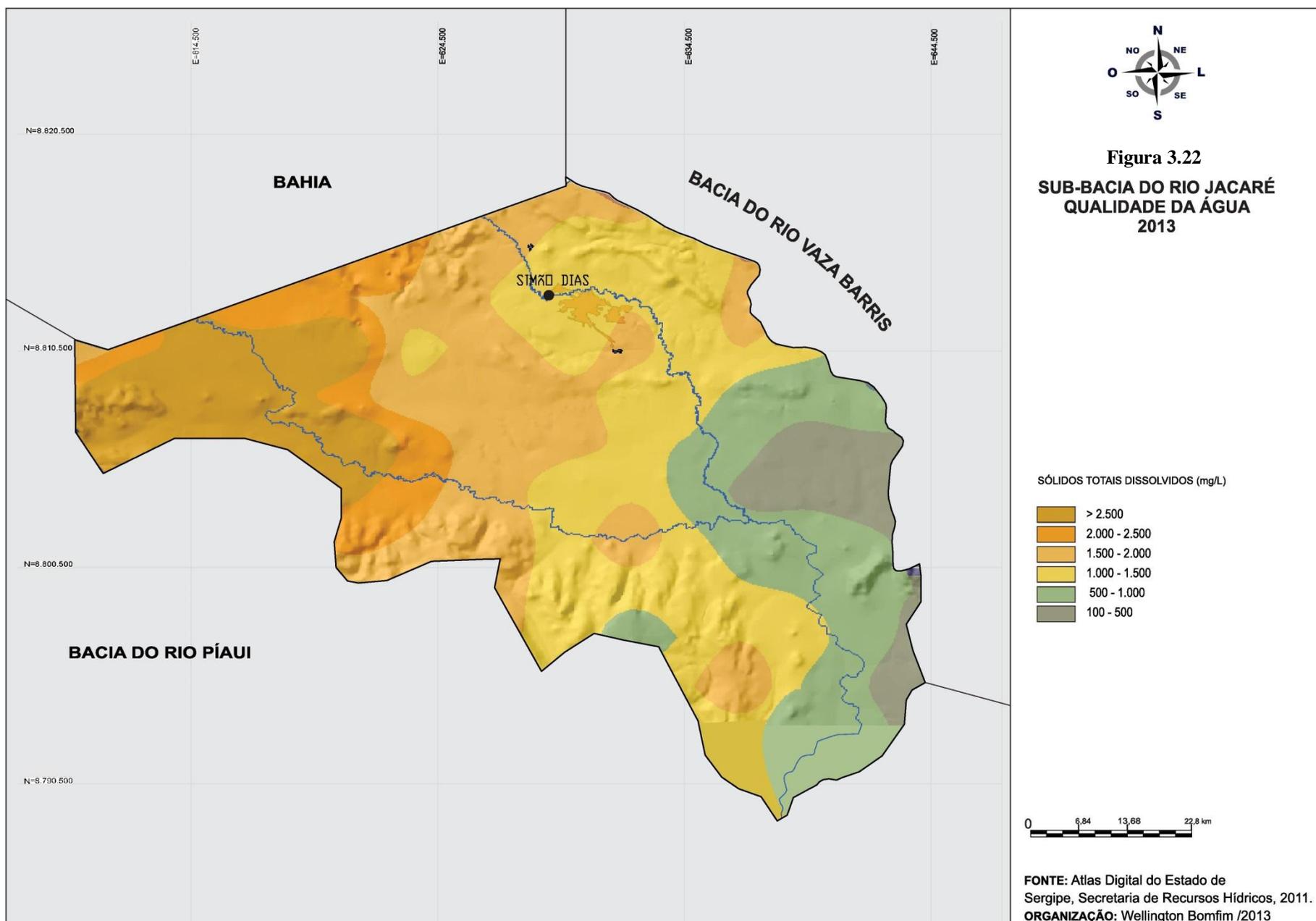
Dessa maneira, fazendo-se uma associação à aplicação do método de Schaller (1969), Mendonça Filho (2002) salienta que a qualidade da água da sub-bacia enquadra-se na categoria de “Potabilidade Permanente Possível” desde as proximidades da nascente do rio principal no alto curso, até sua foz onde conflui com o rio Piauí, ou seja, em toda a sua extensão com valores variando entre de 100 a < 2.500 mg/l. As figuras 3.22 e 3.23 são bem ilustrativas a esse respeito, demonstrado, sobretudo, que em relação a qualidade da água os sólidos totais dissolvidos em mg/l estão acima de 2.500 apenas no alto curso da sub-bacia, decrescendo esse valor à medida em que se aproxima do baixo curso quando atinge 100 mg/l. A vulnerabilidade da água mostra-se no padrão no alto e médio curso, variando o grau de moderada a alta em todo o baixo curso da sub-bacia.

A quantidade de água subterrânea geralmente é representada, em grande parte, pelos poços artesianos com vazão entre 2.500 a 10.000 litros/h. No Povoado Carcará, registra-se aproximadamente a ocorrência de 20 poços semi-artesianos com outorga, cuja finalidade maior é o uso para irrigação. Esses aquíferos fissural/cártico da Formação Frei Paulo apresentam-se com maior vazão 10 m³/h e volume 3600 m³/mês, destacando-se por oferecer maior quantidade de água em relação aos outros aquíferos que compõem a sub-bacia.

Na área da sub-bacia em apreço, o armazenamento de água ocorre em profundidades conhecidas como áreas hidrológicas com potencial explorável “muito elevado” e “elevado”, predominando poços com profundidade em torno de até 100 metros.

Dois unidades geológicas se destacam na área estudada: Sedimentos Terciários das Coberturas Arenosas Detríticas com espessura máxima de 30 metros constituída por areias finas e grossas com níveis argilosos e conglomeráticos, e às rochas metasedimentares da Formação Lagarto representadas por alternâncias de arenitos, siltitos e carbonatos que datam do Proterozoico, é o caso do poço artesiano da fazenda Boeiro no município de Lagarto.

Em termos hidrogeológicos, o poço representado na figura 3.24 têm um comportamento de “aquífero granular”, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos níveis arenosos uma boa permeabilidade. Os reservatórios de água estão concentrados nas camadas de arenitos e cascalhos, em geral do tipo livre. A depender da fração areia/argila da sua litologia, pode produzir vazões significativas. Na área da sub-bacia devido à pequena espessura das camadas arenosas e a predominância de sedimentos argilosos a produtividade hídrica geralmente é fraca, com vazões inferiores a 2.500l/h.



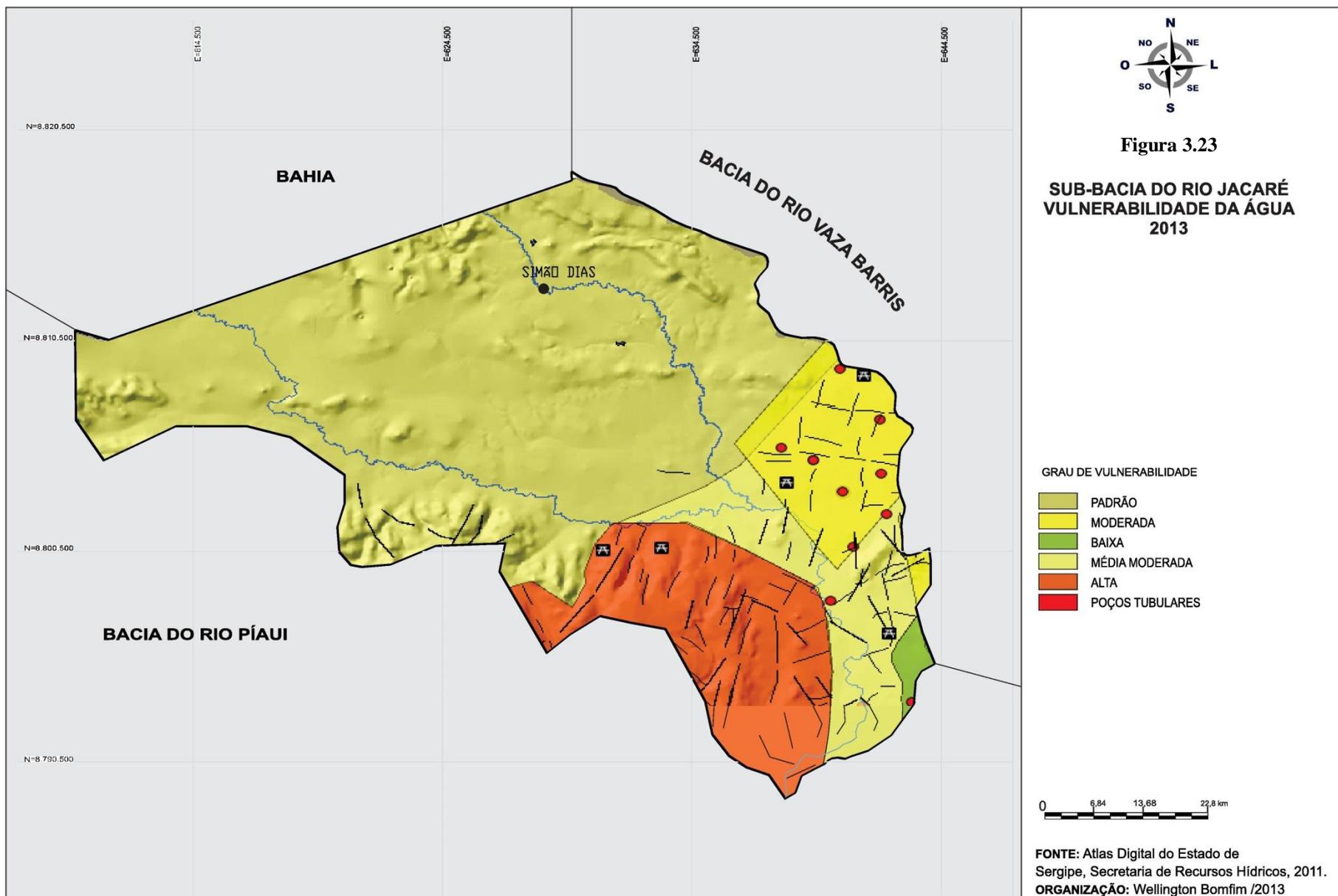


Figura 3.24 – Perfil geológico esquemático de poço tabular no município de Lagarto.



Fonte: Hidropoços, 2012.

3.5.1 - Caracterização Morfométrica da Sub-Bacia: Ordenação dos Canais Fluviais

Entre os diversos procedimentos para se estabelecer a hierarquia da rede fluvial, o mais difundido e utilizado é o esquema de Sthahler (1952) *apud* Christofolletti (1980). Os menores canais, sem tributários, são considerados como de primeira ordem; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem; os canais de quarta ordem surgem da confluência de dois canais de terceira ordem, e assim sucessivamente.

A utilização deste procedimento permitiu constatar que a sub-bacia em análise é de 5ª ordem, o que caracteriza uma relativa disponibilidade de cursos fluviais de ordem imediatamente inferior.

3.5.1.2 - Análise linear da sub-bacia hidrográfica

A análise linear da rede hidrográfica abrange características da rede fluvial que podem ser contadas e ter seu comprimento medido a partir da ordenação dos canais fluviais. Com a aplicação desse procedimento, obteve-se os seguintes dados quantitativos para a Sub-bacia do rio Jacaré (tabela 3.2):

Tabela 3.2 – Sub-bacia do rio Jacaré - Análise linear da Rede Hidrográfica – 2010.

Ordem	Nº de Segmentos	Comp. Médio (Km)
1ª	312	357
2ª	73	153,5
3ª	16	72,5
4ª	2	53
5ª	1	20,5
TOTAL	404	656,5

Fonte: DANTAS (2010).

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

Durante a análise da hierarquia fluvial dos canais, verificou-se com base em estudos desenvolvidos por Dantas (2010), que a sub-bacia do rio Jacaré apresenta padrão de drenagem do tipo dendrítico. A soma em quilômetros dos comprimentos dos canais de todas as ordens resulta no comprimento total dos canais de escoamento da sub-bacia, que equivale a 656,5 km.

3.5.1.3 - Comprimento do canal principal

Consiste na mensuração da extensão do canal principal, através de técnicas cartográficas tradicionais. O rio Jacaré, devido à extensão do curso fluvial, que é de cerca de 68 km, abrange áreas intermunicipais, expandindo, do ponto de vista político-administrativo, sua importância.

Porém, em alguns de seus trechos, foram observados os impactos causados pela ação antrópica no canal, como a destruição da mata ciliar, a erosão marginal, a poluição das águas através dos dejetos provenientes dos centros urbanos e industriais, as obras de engenharia mal sucedidas atrapalhando o seu regime natural, entre outras formas de agressão que geram impactos ao canal fluvial, e ao sistema ambiental como um todo.

Para análise das bacias hidrográficas são necessárias medições planimétricas, além de medições lineares, que determinarão os vários índices que esta apreciação engloba como segue:

3.5.1.4 - Área da bacia (A)

Para mensurar a área de uma bacia deve-se utilizar o método de decomposição da superfície em quadrados de área constante, facilmente utilizado transferindo-se o contorno da figura a ser medida para um papel milimetrado, onde, segundo Granell Pérez (2004, p. 40), “os quadrados inscritos por inteiro dentro do perímetro da figura são considerados quadrados completos (C) e os que ficam interceptados pelo perímetro são considerados incompletos”. A partir desse procedimento, somam-se aos quadrados inteiros à metade dos quadrados incompletos, resultando no valor estimado da área.

Utilizando-se o procedimento acima descrito, o resultado para área que corresponde a sub-bacia do rio Jacaré foi de aproximadamente 650 km² ou 65 ha. A referida área abrange parte dos territórios municipais sergipanos de Lagarto, Simão Dias e Poço Verde, e a porção noroeste do município de Paripiranga, na Bahia.

3.5.1.5 - Densidade de rios (Dr)

Este índice (Dr) oferece respostas quanto ao escoamento superficial, comportamento hidrográfico e capacidade de geração de novos cursos de água. A densidade

de rios é definida através da seguinte fórmula: $Dr = N/A$ - onde **Dr** é a densidade de rios; **N** é o número total de rios de 1ª ordem e **A** é a área da bacia considerada.

Tendo como valor de área 650 km², e como resultado da soma de todos os canais de primeira ordem, 312 segmentos, obteve-se através da divisão um resultado de 0,48, que corresponde a Densidade de rios (Dr) conforme Tabela 3.2 abaixo:

Tabela 3.3 – Sub-bacia do rio Jacaré - Densidade de rios – 2010.

Comprimento total dos canais	Área da sub-bacia	Total
650 km ²	312	0,48

Fonte: DANTAS (2010)

Adaptação: José Wellington R. Bomfim, 2013.

No caso da sub-bacia do rio Jacaré, a aplicação do parâmetro resultou numa Dd de 10.1 km/ha, sendo considerada uma alta densidade de drenagem, e sendo assim, apresenta um bom escoamento superficial, em detrimento do comportamento litológico, rochas com menor permeabilidade, solos com baixo poder de infiltração e cobertura vegetal escassa.

3.5.1.6 - Índice de Circularidade (Ic)

O Índice de circularidade é a relação entre a área da sub-bacia e a área de um círculo cuja circunferência mediria a mesma dimensão que o perímetro da sub-bacia. (GRANELL PÉREZ, 2004, p. 92).

Este índice é calculado utilizando-se a seguinte fórmula: $Ic = A/Ac$ - na qual **Ic** é o Índice de circularidade; **A** é a área da bacia considerada, e **Ac** é a área do círculo de perímetro igual ao da bacia considerada. Considerando que a área (A) da sub-bacia é de 650 km² e o seu perímetro 103,5 km, a circunferência equivalente será também de 103,5 km e o raio dessa circunferência de 16,43 km. O Índice de Circularidade, portanto, será: $IC = 650 / 847,5 = 0,767$.

Ao abordar sobre tal parâmetro, Granell Pérez (2004), afirma que sua aplicação permite distinguir o formato da sub-bacia em circular ou alongada, considerando para tanto o valor adimensional que varia entre 0 e 1.

Para a sub-bacia estudada o valor foi de 0,767, sendo caracterizada como uma bacia que se aproxima do formato circular, e sendo assim o canal principal está mais vulnerável a sofrer enchentes súbitas, pois o aporte de água no canal fluvial, procedente das vertentes e dos tributários, tende à simultaneidade, concentrando-se num curto espaço de

tempo. Nesse tipo de sub-bacia, é fundamental manter a cobertura vegetal para facilitar a infiltração, e aplicar práticas de conservação do solo.

3.5.1.7 - Análise hipsométrica de bacia hidrográfica

Para Christofolletti (1980, p. 117), a hipsometria estuda a distribuição das unidades espaciais em relação às faixas latitudinais, indicando a proporção ocupada por determinada área em relação às variações altimétricas a partir de isoípsa base.

Considerando que a sub-bacia do rio Jacaré está inserida numa área de planície, pois não há elevações que possam ser compreendidas como planaltos, pode-se afirmar que a mesma apresenta amplitude altimétrica relativamente baixa, sendo a diferença de altitude entre a foz e a cabeceira de cerca de 300m, e assim, não apresenta acentuada declividade média.

Quanto ao índice de rugosidade do relevo, pode-se afirmar que este é relativamente baixo, pois se considera que a sub-bacia apresenta baixa declividade, sobretudo por considerar que as intervenções na cobertura vegetal, expõe o solo à erosão, e conseqüentemente diminui a rugosidade do relevo.

Salienta-se que uma das nascentes da sub-bacia do rio Jacaré, a exemplo da localizada na Fazenda Saco do Camisa em Poço Verde apresenta altitude de 484 m em relação ao nível do mar, enquanto que na foz do rio Jacaré a altitude é de aproximadamente 165 metros, perfazendo, assim, a sua diferença aproximada de 300 m.

3.6 – Aspectos fitogeográficos

A vegetação sempre desempenhou um importante papel nos processos de intemperismo e na evolução da paisagem sobre vários aspectos. Sendo assim, a densidade da cobertura vegetal é fator importante na proteção do solo, podendo influenciar nos processos erosivos, diminuindo a formação de ravinas e voçorocas, como também atua na produção de matéria orgânica, contribuindo na agregação das partículas constituintes do solo (GUERRA, 2001). A sua remoção provocada pela ação humana “além de causar impactos comprometendo o equilíbrio biostático natural, acelera grandemente os processos resistáticos” (ARAÚJO, 2007. p. 174).

A sub-bacia do rio Jacaré apresenta-se com um grau elevado de degradação no que se refere à área de APP (Área de Proteção Permanente), nesse sentido, a Mata Ciliar

funciona, também, como uma espécie de barreira natural, pois quando chegam as chuvas (enxurradas) impedem/ou dificultam o assoreamento dos cursos d'água (figuras 3.25 e 3.26).

Figura 3.25 – mata ciliar nas margens do rio Jacaré, próximo à fazenda do Sr. Landulfo Alves, no assentamento Patativa do Assaré - Lagarto.



Figura 3.26 – mata ciliar nas margens do rio Jacaré, Povoado Santo Antônio, assentamento Patativa do Assaré - Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

As associações subcaducifólias são constituídas por árvores com até vinte metros, associadas com plantas de caatinga (Quadro 3.2). São plantas com até 15 metros, dentre as quais leguminosas, euforbiáceas, pau-d'arco, cajazeira, baraúna e cedro. São encontradas recobrimdo os municípios que abrangem a sub-bacia em Simão Dias e Lagarto mais precisamente.

Quadro 3.2 - Sub-bacia do rio Jacaré – Espécies arbóreas de caatinga – 2013.

ESPÉCIES MAIS ENCONTRADAS	NOME CIENTÍFICO
Pau pombo	<i>Tapira Guianensis</i> Aubi
Umbaúba	<i>CecropiaPachystachya</i> Trec
Ingá	<i>IngáUruguensis</i> Hooker at Arnot
Murici	<i>BysonimaBasiloba</i> Juss
Caju	<i>AnacarduimOccidentale</i> L.
Aroeira	<i>ShinusTerebinthifolia</i> Raddi
Cedro	<i>CedrelaFissilis</i> Vell
Ipê	<i>Tabebuia</i> Alba
Jatobá	<i>HymenaeaCourbaril</i> l. Var
Jenipapo	<i>Genipa Americana</i> L.
Maria preta	<i>Melanoxylon Braúna</i>
Mulungu	<i>Eryhina Mulungu</i> Mart
Saboneterio	<i>SapindusSaponaria</i> L.
jurema-preta	<i>Mimosa Hostili</i>

Fonte: Trabalho de campo, 2013.

O cerrado também denominado de tabuleiro, apresenta-se no município de Lagarto com características de ocorrência de bosques de árvores situados no meio de campos de gramíneas e ervas, onde há predominância de jurema (*Mimosa nigra*) nas áreas mais próximas de caatingas. Em relação à vegetação das margens dos rios e nascentes da sub-bacia, apresenta-se perturbada ou com alto nível de degradação principalmente nas áreas de APP (Área de Proteção Permanente).

As espécies da caatinga hipoxerófila mais conhecidas são: aroeira, baraúna, jurema, juazeiro, umbu, imburama de cheiro, faveiro, pereiro-branco, jacaré-caatinga; catingueira; angico, jatobá, pau-ferro, pau d'arco e jacarandá-da-caatinga, presentes na sub-bacia do rio Jacaré com maior frequência no municípios de Simão Dias, entre outros. A caatinga está incorporada à vida cultural do sertão, sendo explorada para diversos fins, desde a obtenção de combustível até o medicamento, onde algumas espécies se sobressaem, permitindo o seu uso ao longo do tempo (figuras 3.27 e 3.28).

Figura 3.27 - Vegetação de Caatinga no Povoado Junco em Simão Dias, observando-se o desmatamento para o cultivo de pastagens.



Figura 3.28 - Ipê amarelo no Povoado Jacarezinho em Simão Dias.



Créditos: José Welingtons R. Bomfim, 2012.

Alguns exemplares de aroeira (*Artroniumurundeuva*) são usados como material de construção civil e como lenha para consumo doméstico. Desse tipo de formação tradicionalmente se extraem plantas para a medicina popular. A baraúna (*Schopsis brasilienses*) nasce em baixadas úmidas, próximas de riachos, no entanto povoa diferentes espaços sertanejos. Alcança 12 metros de altura e é muito utilizada no sertão sergipano.

A Jurema (*Mimosa spp*) é um arbusto que suporta dias de sol intenso, armazena água, conseguindo sobreviver durante a estiagem. Sua presença é frequente na área de transição climática entre o Agreste e o Sertão. O Juazeiro (*Zizipnusjoazeiro*) também

sobrevive ao período seco. Ocorre de forma esparsa e destaca-se pelo verde e por conservar sua copa frondosa durante todo o ano. Seu fruto, o juá, é pouco consumido, mas suas folhas, que dividem espaços com espinhos, ao lado da entrecasca, são usadas na medicina popular especialmente para clarear os dentes.

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) é de alto significado para o sertanejo. Sua copa frondosa oferece sombra aos vaqueiros e a sua folhagem, pequena e ácida, é apreciada pelo rebanho bovino. Seus ramos entrelaçados e recurvos são propícios para a armação de redes na busca de descanso nos dias quentes. Sua raiz, em forma de batata, é retirada por moradores e passada no ralo para a fabricação de cocadas, comercializadas em localidades rurais. Seu fruto, o umbu, de sabor acre, é comercializado em feiras e apreciado em sucos, picolés e sorvetes. A partir do seu cozimento e sendo misturado ao leite forma-se a umbuzada, alimento tradicional e calórico do sertanejo.

A Umburana de cheiro (*Amburana cearensis*) fornece madeira apreciada na construção de portas e utensílios domésticos. Na retirada, o tronco encontra-se pesado, porque armazena água, que, com o tempo, se evapora, tornando-o leve e de melhor manuseio. O Faveiro (*Cnidoscolopylecnthus*) completa o conjunto de árvores da caatinga. Ele se caracteriza pela formação de copas e assim por oferecer sombra, utilizada como local de repouso pelo homem e pelos animais.

Os cactus destacam-se na paisagem e são associados à imagem das caatingas, embora haja neles grandes extensões onde são pouco frequentes. São famosas as espécies facheiro, mandacaru, xique-xique e cabeça ou coroa de frade. Das bromélias, a macambira é a espécie mais numerosa, embora o sisal e o gravatá sejam difundidos, pela importância econômica de suas fibras (figura 3.29).

Figura 3.29 - Coroa de frade encontrada na Serra do Saco do Camisa.



Créditos: Roberto de Abreu, 2012

4. DINÂMICA ECONÔMICA, DEMOGRÁFICA E MEIO AMBIENTE

4.1 – Uso do Solo e Ocupação da terra

Segundo Guerra (2001), a vegetação sempre desempenhou um importante papel nos processos de intemperismo e na evolução da paisagem sobre vários aspectos. Sendo assim, a densidade da cobertura vegetal é fator importante na proteção do solo, podendo influenciar nos processos erosivos, diminuindo a formação de ravinas e voçorocas, como também na produção de matéria orgânica, contribuindo na agregação das partículas constituintes do solo.

Neste sentido, a Carta de Ocupação da Terra e Uso do Solo (Figura 4.1), apresenta 14 unidades espaciais de categorias de uso do solo e vegetação, visualizadas na área da sub-bacia do rio Jacaré, com maior direcionamento para a cobertura vegetal e para as formas de utilização agrícola.

a) Caatinga arbustiva arbórea

No tocante às formações de regiões áridas, são constituídas por vegetação de espécies xerófilas e da caatinga. Ocorrem no Semiárido, onde a evaporação é maior que a precipitação pluviométrica (Figura 4.2).

A caatinga hipoxerófila é mais úmida e possuem os três estratos de vegetação: herbáceo, arbustivo e arbóreo. O estrato herbáceo, com plantas de até um metro, é constituído, dentre outras, por bromeliáceas, gramíneas e outras espécies. O estrato arbustivo, com vegetais de dois metros de altura, é constituído por leguminosas, euforbiáceas, crótons, rubiáceas e outras.

O estrato arbóreo, com árvores de até quinze metros, é constituído por anacardiáceas, leguminosas, cactáceas e várias outras. Nela, ainda são encontradas plantas da Mata Atlântica, entre elas o cedro, o mau-vizinho e o bom-nome.

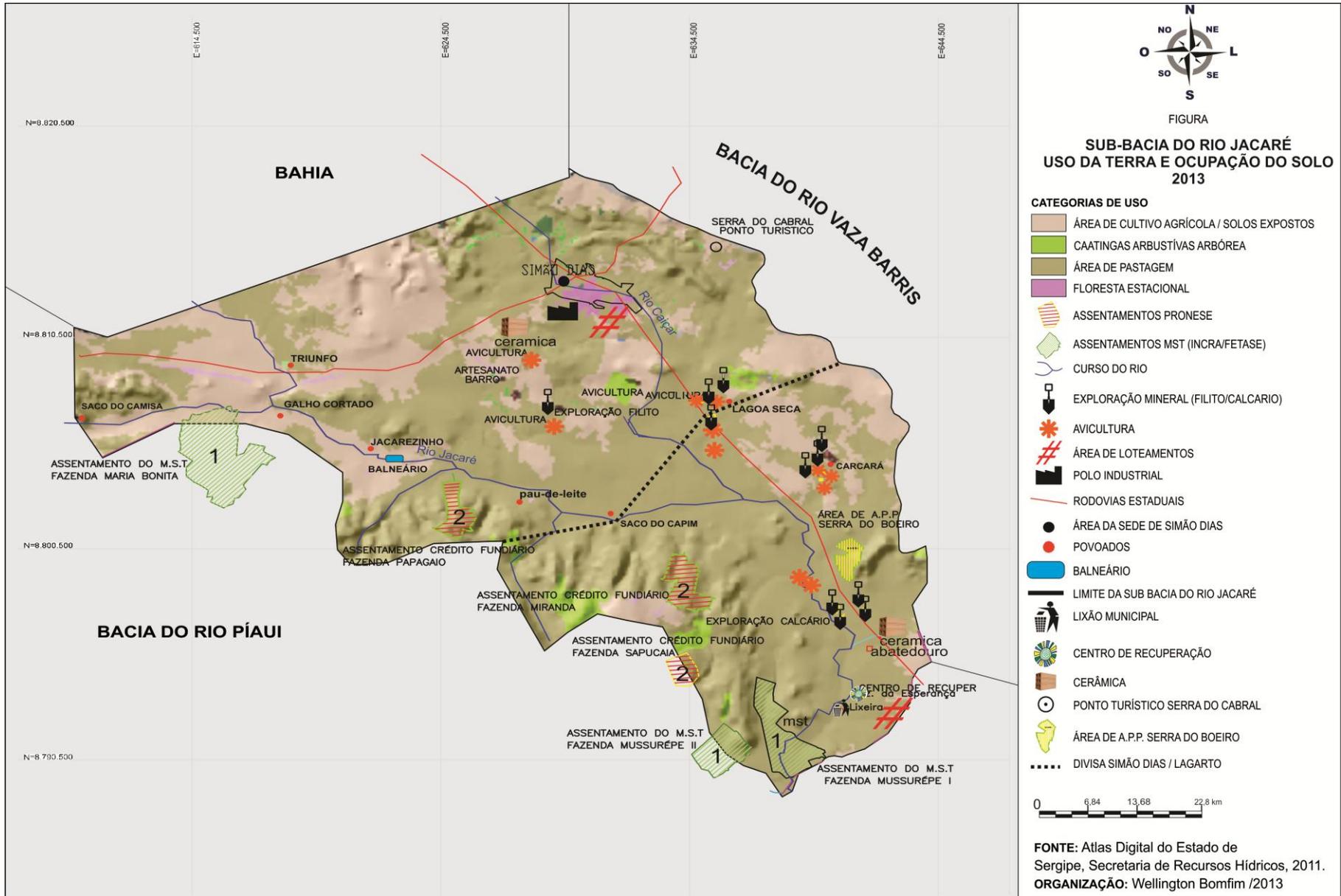


Figura 4.1

Figura 4.2 – Espécies de caatinga em terras rurais da sub-bacia do rio Jacaré.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

b) Área de Pastagem

A pastagem é a segunda atividade a predominar no território da sub-bacia, pois abrange espaços disseminados nos municípios. A pecuária que ocupa a área de pastagem “é uma atividade de natureza predatória” muitas vezes responsável pelos desmatamentos indiscriminados na área (ARAÚJO, 2007, p. 186).

Identificaram-se dois tipos de pastagens: a plantada e a natural. A primeira, representa um dos principais tipos de vegetação artificial que recobre geralmente o terreno durante o ano, com menor intensidade no período de estiagem (figura 4.3).

A vegetação, neste caso, é importante, na medida em que protege o solo da erosão, pela capacidade que tem de diminuir a intensidade do escoamento superficial e prender as partículas de solo contra a pressão da água formando pequenas rugosidades no terreno que retardam o movimento da água.

Já a pastagem natural, é constituída pelas áreas destinadas ao pastoreio do gado, sem terem sido formadas mediante plantio, ainda que tenham recebido algum trato.

Figura 4.3 – Área de Pastagem plantada no Povoado Carcará em Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

c) Área de cultivo agrícola

Embora esta região apresente diversos produtos cultivados em pequenas propriedades, o que mais se destaca é o cultivo do milho. A prática dessa atividade agrícola na sub-bacia é marcada pela diversidade. O cultivo do milho basicamente triplicou a produção, favorecendo o aumento de implantação de galpões para criação de frangos e produção de ovos. Outros produtos também se destacam no cenário agrícola, entre eles a mandioca, banana e coco-da-baia, além de outras atividades de valor econômico agregado.

Na área da sub-bacia, como também em todo o estado de Sergipe só há uma safra desse grão. O milho é plantado entre os meses de abril/junho, sendo esse o período indicado pela regularidade de chuvas e sua relação com o clima. A colheita geralmente ocorre entre os meses de outubro e junho.

No desenvolvimento das atividades agrícolas observou-se um aumento de maquinário considerando o uso de tratores, plantadeiras, máquinas colhedoras, entre outros. Além disso, também é fato o grande número de herbicidas utilizadas nas plantações de milho (Figura 4.4).

Figura 4.4 – Aplicação de herbicida na produção de milho no município de Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim ,2013.

d) Assentamentos Rurais

Além das 150 famílias beneficiadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), existem também outros programas de assentamentos na sub-bacia do rio Jacaré financiados pelo estado de Sergipe, a exemplo do Projeto São José (PRONESE) que tem convênio com o INCRA. O PRONESE adquire as propriedades rurais através de Políticas Públicas de incentivo, totalizando na área 241 famílias beneficiadas (Figura 4.5).

Figura 4.5 – Assentamento Maria Bonita no município de Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

e) Exploração Mineral

O Filito é o recurso geológico atualmente mais explorado na sub-bacia. Associa-se como sendo uma ardósia cujo metamorfismo foi mais forte, o que levou a um maior crescimento das micas, recristalização do quartzo e o surgimento de minerais neoformados como cordierita, estauroлита, andaluzita, magnetita, pirita, entre outros.

O referido mineral é abundante, especificamente nos Povoados Lagoa Seca e Carcará que serve para construção civil, sendo bastante utilizado na fabricação de azulejos, além das pedras calcárias para fundações de imóveis (Figura 4.6).

Figura 4.6 - Jazida de filito em exploração no Povoado lagoa em Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

f) Avicultura

O índice elevado de produção de milho nas últimas décadas, sem dúvida favoreceu a criação dos galináceos que tem se destacado na produção da pecuária. Os números mostram que esse efetivo triplicou a produção no intervalo 2004/2010 nos dois municípios que compõem a sub-bacia, apresentando maior expressividade em Lagarto que passou de 192.132 cabeças para 650.100. Esse fato, em consequência implicou no aumento da produção de ovos de galinha, saindo de 262 mil dúzias em 2004, para 352 mil dúzias em 2010 (Figura 4.7).

Figura 4.7- Granja no Povoado Boeiro em Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

g) Área de Loteamentos

O único loteamento existente na área localiza-se nas proximidades do perímetro urbano da cidade de Lagarto, no Povoado Queiroz. Sua instalação deve-se à presença do Campus da área de Saúde da Universidade Federal de Sergipe (Figura 4.8).

Figura 4.8 – Construção de casas populares em área de loteamento no Povoado Queiroz/Lagarto.



Créditos: José Wellington R, Bomfim, 2013.

h) Polo Industrial

Localiza-se a poucos metros da sede do município de Simão Dias, o qual comporta empresas de pequeno e médio porte, sobressaindo-se, por exemplo, as de adubos e fertilizantes, beneficiadora de milho, calçados, artefatos de metais e plásticos, entre outras. Acha-se em expansão face aos novos investimentos nesse setor (Figura 4.9).

Figura 4.9 – Beneficiadora de milho no Polo industrial de Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

D) Área Urbana

O município de Simão Dias dispõe de infraestrutura de serviços que atende em parte a população local, uma vez que é possuidor de agências bancárias, de Correios, de empresas de transporte rodoviário urbano e interurbano, campo de pouso em grama, estações repetidoras de televisão, terminais telefônicos com DDD, DDI, celular e hotéis. No tocante a distribuição de energia elétrica, possui linhas de transmissão de 13,8KV na zona rural. No aspecto educacional segundo informações do IBGE divulgadas em 2009, o município conta com 96 estabelecimentos de ensino, sendo 32 de educação infantil, 68 de educação fundamental e 02 de educação média, totalizando 10.087 alunos matriculados. Em 1991 a taxa total de alfabetização da população foi estimada em 52,35%, considerada muito alta se levarmos em conta as políticas educacionais de melhorias neste setor implementadas pelo governo (Figura 4.10).

Figura 4.10 - Vista panorâmica da Cidade de Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

j) Balneário

O balneário existente situa-se no Povoado Jacarezinho pertencente ao município de Simão Dias. Apresenta-se como uma opção de lazer para os moradores e visitantes desde o ano de 2011. Observa-se que em suas margens não há a presença da mata ciliar a qual serviria como um meio natural de proteção, entretanto, mesmo com a retirada da vegetação para dar lugar ao cimento, nota-se que a presença do homem ocasiona degradação ao ambiente poluindo a água através dos depósitos de resíduos sólidos no reservatório, principalmente nos finais de semana em que o acesso é disponibilizado para a população (figura 4.11 A e B).

Figura 4.11 – Balneário e represamento do rio Jacaré, localizado no Povoado Jacarezinho no município de Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

l) Lixão municipal

A destinação dos resíduos sólidos tem sido um problema que afeta aos municípios, e por isso tem sido difícil se chegar a um consenso. Em Lagarto, por exemplo, a prefeitura municipal dispõe de uma área onde são depositados diariamente sete toneladas de resíduos sólidos. Esta área, por sua vez, já está sendo considerada insuficiente para receber as demandas provenientes da produção diária de resíduos urbanos (Figura 4.12).

Figura 4.12 – Lixão onde são depositados os resíduos sólidos do município de Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

m) Centro de recuperação

A Fazenda Esperança é um centro de recuperação de pessoas vítimas de substâncias psicoativas e já funciona aproximadamente há 30 anos. Situa-se na margem esquerda do rio Jacaré, cujas terras férteis nas proximidades contribuem para o desenvolvimento de atividades de plantio de hortas, de extrema utilidade no abastecimento da fazenda (Figura 4.13 A e B).

Figura 4.13 A e B – Centro de recuperação na Fazenda Esperança em Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

n) Ponto Turístico Serra do Cabral

O ponto turístico Serra do Cruzeiro, atualmente conhecido como Serra do Cabral, localiza-se a uma altitude de 425 metros, sendo considerado o ponto culminante do relevo da sub-bacia e bastante aconchegante para um bom passeio aos domingos, já que do local tem-se a vista panorâmica da cidade, além do cenário paisagístico de beleza natural e valor histórico (Figura 4.14).

Figura 4.14 – Ponto turístico Serra do Cabral no município de Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

Em 2007, recebeu o nome de ponto turístico municipal Luciano Pimentel Azevedo Carvalho, mas, no entanto, ainda é conhecido pela população local que resiste a mudança como Serra do Cabral. Outro fato interessante é que alguns fiéis pagam suas promessas no cruzeiro existente ao lado da lanchonete.

p) Área de Proteção Permanente da Serra do Boeiro

Localizada nas proximidades do Povoado Boeiro do município de Lagarto, esta Serra localiza-se a uma altitude de 346 metros, sendo aí instalada a torre de transmissão da radio Eldorado FM do município de Lagarto (Figura 4.15).

Salienta-se que nesta área acha-se a nascente do riacho Macuna, situada no sopé dessa Serra. Este riacho passou a ser poluído em virtude da instalação de uma cerâmica às suas margens, que recebe vários resíduos juntamente com os da lagoa de tratamento do matadouro municipal de Lagarto.

Figura 4.15 – Recorte paisagístico da Serra do Boeiro em Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

4.2 Agricultura e Estrutura fundiária

A agricultura exercida nos municípios que compõem a sub-bacia do rio Jacaré, apóia-se numa distribuição fundiária que segue o padrão concentrador. Os resultados aqui apresentados referem-se à quantidade produzida e ao rendimento médio das principais culturas das lavouras permanente e temporária, dos estabelecimentos.

No conjunto da sub-bacia, as pastagens têm uma participação maior na ocupação do espaço rural, em detrimento das lavouras, com as menores áreas destinadas aos cultivos permanentes e temporários, os quais implementam o desenvolvimento econômico da área.

Neste sentido, no intervalo 2004/2010, os dados apontam no geral cinco produtos agrícolas da lavoura permanente como principais para os dois municípios, tais como: banana, laranja, mamão, maracujá e coco-da-baia (tabelas 4.1 e 4.2).

No município de Simão Dias, dos quatro produtos agrícolas cultivados, a laranja é o que apresenta maior destaque não somente em quantidade produzida, mas também em área plantada e colhida, auferindo para a economia do referido município um rendimento médio em torno de 10.000 kg/há, perdendo nesse ítem apenas para a banana. Em 2004 a quantidade produzida da laranja representou 3.600 toneladas, para uma área plantada de 360ha, não mantendo esse ritmo em 2010 quando teve uma brusca redução de sua quantidade produzida (500 t) e em consequência de sua área plantada e colhida (50ha).

Fato interessante é que mesmo com essas reduções graduais, o rendimento médio da produção manteve o mesmo valor auferido em 2004. Após a laranja, segue na liderança o cultivo da banana com uma quantidade produzida de aproximadamente 1.903 toneladas em 2004, para uma área plantada e colhida de 173ha, apresentado rendimento médio de 11.000 kg/há, superando, inclusive a laranja no mesmo período. Em 2010, percebe-se que esse produto também sofreu uma redução brusca na quantidade produzida (550 t), área plantada e colhida (50ha), muito embora mantivesse o mesmo rendimento médio apresentado no ano de 2004. Secundariamente têm-se o mamão e o maracujá, os quais não apresentaram rendimento médio satisfatório em 2010 (tabela 4.1).

Tabela 4.1– Simão Dias – Principais produtos agrícolas da lavoura permanente – 2004/2010.

PRODUTOS	Quantidade Produzida (tonelada)		Área Plantada (Ha)		Área Colhida (Ha)		Rendimento médio kg/ha	
	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010
Banana	1903	550	173	50	173	50	11000	11000
Laranja	3600	500	360	50	360	50	10000	10000
Mamão	300	–	10	–	10	–	30000	–
Maracujá	350	200	35	20	35	20	10000	–

Fonte: IBGE, 2010

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

Em Lagarto, o coco-da-baía em 2004 ocupou uma excelente posição no cenário agrário do município, conferindo a este uma quantidade produzida em torno de 738.000 mil frutos, para uma restrita área plantada e colhida de 295 há. Entretanto, verifica-se que em 2010, mesmo havendo um pequeno aumento de sua área destinada ao plantio e colheita, a quantidade produzida foi extremamente reduzida, somando apenas 785 toneladas, e com isso obtendo um rendimento médio de aproximadamente 2.500 kg/há. Em relação aos demais produtos agrícolas, deve-se ressaltar, entretanto, que a laranja e o maracujá, são os cultivos que têm marcado liderança nos últimos anos para esse tipo de lavoura. A laranja, por exemplo, em 2004 apresentou uma quantidade produzida na faixa de 79.530 toneladas, registrando uma pequena queda em 2010 quando produziu 71.500 toneladas. Já o maracujá, cultivo tradicional da área e promulsor, praticamente manteve o mesmo ritmo produtivo nos anos de 2004 e 2010, obtendo respectivamente 24.781 e 24.768 toneladas. Na sequência produtiva tem-se ainda o mamão com a terceira liderança e a banana (tabela 4.2).

Tabela 4.2 – Lagarto – Principais produtos agrícolas da lavoura permanente – 2004/2010.

LAVOURA	Quantidade Produzida (tonelada)		Área Plantada (Ha)		Área Colhida (Ha)		Rendimento médio kg/ha	
	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010
Banana	1824	2040	152	170	152	170	-	12.000
Coco-da-baía	738.000*	785	295	314	295	314	-	2.500**
Laranja	79.530	71.500	5.302	5.500	5.302	5.500	15.000	13.000
Mamão	6900	2400	203	80	203	80	-	30.000
Maracujá	24.781	24.768	2.437	2.580	2.437	2.580	10.168	9.600

* Unidades de frutos produzidos

** Unidades de frutos por hectare

Fonte: IBGE, 2010

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013

Dentre as culturas secundárias e/ou da lavoura temporária, a que apresenta maior expressividade no contexto do município é a mandioca que somou rendimento médio kg/há estimada em 19.000. A produção desse produto no intervalo 2004/2010 foi de aproximadamente 155.800 toneladas, cujo fato justifica-se não somente pela grande área destinada ao cultivo, mas também pela área colhida, que proporcionalmente totalizam 8.200 hectares. É interessante observar que a cultura da mandioca na sub-bacia destina-se, sobretudo, à produção de farinha, um dos alimentos básicos da população, feita desde os tempos coloniais por pequenos produtores e moradores. Além desse produto, destaca-se a cultura do milho de caráter tradicional na cultura da região, bastante utilizado pela população local e muito bem aproveitado na alimentação dos rebanhos pecuarinos. Em 2004 a produção girou em torno de 2.100 toneladas, dobrando essa quantidade em 2010 para 4.200 toneladas, para uma mesma área plantada e colhida. Outros produtos muito importantes para o consumo da população da sub-bacia também se sobressaem, a exemplo do feijão, batata-doce, fumo, tomate amendoim e fava (tabela 4.3).

Tabela 4.3 – Lagarto – Principais produtos agrícolas da lavoura temporária – 2004/2010.

PRODUTO S	Quantidade Produzida (tonelada)		Área Plantada (Ha)		Área Colhida (Ha)		Rendimento médio kg/ha	
	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010
Amendoim	260 t	156 t	200	300	200	300	1.300	1.200
Batata-doce	1.080 t	540 t	120	60	120	60	-	9.000
Fava	90 t	48 t	180	80	180	80	-	500-600
Feijão	1.105 t	824 t	1.550	1.030	1.550	1.030	-	712-800
Fumo	1170	1170	900	800	900	800	-	19.000
Mandioca	155.800 t	155.800 t	8.200	8.200	8.200	8.200	-	19.000
Milho	2.100 t	4.200 t	2.100	2.100	2.100	2.100	-	1.000
Tomate	750 t	750 t	50	50	50	50	-	15.000

Fonte: IBGE, 2010

Organização: José Welligton Rodrigues Bomfim, 2013.

Diferente do município de Lagarto, em Simão Dias o produto agrícola a sobressair no cenário produtivo é o milho, o qual apresentou um surto em sua quantidade produzida em 2010, registrando-se 158.071 toneladas, quando comparada com a produção auferida em 2004 (49.000 t), muito embora em termos de rendimento médio no intervalo em análise a mandioca tenha apresentado um superávit muito maior, apesar de no ranking produtivo ser considerado o segundo da liderança. Entre outros produtos, ressalta-se ainda a participação mais reduzida do feijão, mesmo sendo extremamente importante para o município, da batata-doce, fava e fumo (Tabela 4.4 e Figura 4.16 A e B).

Tabela 4.4 – Simão Dias – Principais produtos agrícolas da lavoura temporária – 200/2010.

Produtos	Quantidade Produzida		Área Plantada (Ha)		Área Colhida (Ha)		Rendimento médio kg/ha	
	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010
Batata-doce	180 t	180 t	20	20	20	20	9.000	
Fava	50	25	100	50	100	50	500	
Feijão	2.430 t	105 t	2.900	255	2.900	255	411 a 837	
Fumo	52 t	10 t	40	8	40	8	1.300 a 1.350	
Mandioca	17.000	16.000	1000	800	1.000	8.000	17.000 a 20.000	
Milho	49.000	158.071	14.000	28.000	14.000	27.160	3.500 a 5.819	

Fonte: IBGE, 2010

Organização: José Wellington Rodrigues Bomfim, 2013.

Figura 4.16 A e B) Preparação do Solo e Plantio de Milho nos Povoados Triunfo e Assentamento Maria Bonita em Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

No tocante ao efetivo dos principais rebanhos (tabela 4.5) a avicultura representada pelos galináceos, grupo no qual engloba os galos, frangas, frangos e pintos, desempenha significativo papel na economia da sub-bacia e do município de Lagarto. Em 2004, esse efetivo ao produzir 192.132 cabeças, se colocou à frente dos demais efetivos, ampliando consideravelmente a produção em 2010 com um total de 650.100 cabeças. O rebanho bovino, é menos representativo, porém ocupa a segunda posição no cenário, que como outros efetivos tem se mostrado bastante promissor ao longo dos anos, esse fato é constatado quando se verifica que em 2004 a produção obtida foi de 56.490 cabeças e em 2010 ampliou-se para 66900 cabeças. Esse aumento no intervalo em proporções variáveis também se constata para os efetivos de ovinos, vacas ordenhadas, equinos, caprinos e muare.

Registra-se por oportuno, que em face da expressiva produção e investimento na agropecuária municipal, no correr dos anos têm-se bons resultados tanto na produção de leite, quanto na produção de ovos de galinha. Em relação ao leite vê-se que o diferencial produzido

foi de aproximadamente 1.575 litros, e em relação aos ovos de galinha em torno de 90 mil dúzias. Além disso, ressalta-se também a produção de mel de abelha que tem ganhado relevo no período, saindo de 5.215 kg em 2004, para 6.050 kg em 2010.

Tabela 4.5 – Lagarto – Produção da pecuária - 2004 A 2010.

CATEGORIA	CABEÇAS 2004	CABEÇAS 2010
Bovinos	56.490	66.900
Equinos	5.805	6.900
Bubalinos	-	-
Suínos	2.940	3.380
Caprinos	395	1.350
Ovinos	6.967	13.800
Muares	2.565	3.100
Galos, frangas, frangos e pintos	192.132	650.100
Vaca ordenhadas	6.820	8.250
Produção de leite	4.365 litros	5.940 litros
Ovos de galinha	262 mil dúzias	352 mil dúzias
Mel de abelha	5.215 kg	6.050 kg

Fonte: IBGE, 2010

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

A produção da pecuária para o município de Simão Dias acha-se muito bem representada pela avicultura, cujo efetivo abrange os galos, frangos, frangas e pintos. Em 2004 esse efetivo somou para o município um quantitativo de 54.968 cabeças, duplicando sua produção em 2010 com um total de aproximadamente 155.600 cabeças. A produção de ovos de galinha, não fugindo à regra, tem apresentado bons resultados na economia municipal, até mesmo pela quantidade de dúzias produzidas no intervalo de 06 anos. Em 2004 foram 319 mil dúzias, ao passo que em 2010 esse valor quase que triplicou para 846 mil dúzias. O efetivo bovino, mostra-se crescente com o passar dos anos, tanto que no período 2004/2010 registra-se um aumento no rebanho em torno de 2.056 cabeças. Associada a esse efetivo, deve-se mencionar as vacas ordenhadas, além da produção significativa de leite, a qual em 2010 atingiu 4.415 litros. Os demais efetivos, a exemplo dos ovinos, suínos e equinos representam peso menor na economia, mas, no entanto, apresentam tendências de crescimento. A produção de mel de abelha ainda é bastante incipiente, mas a quantidade produzida é de suma importância no conjunto produtivo do município e da sub-bacia do rio Jacaré (Tabela 4.6 e Figura 4.17).

Tabela 4.6 – Simão Dias – Produção da pecuária - 2004 A 2010.

CATEGORIA	CABEÇAS 2004	CABEÇAS 2010
Bovinos	26.304	28.3600
Suínos	3.506	3.610
Equinos	2.450	2.850
Ovinos	5.519	9.630
Galos, Frangos, Frangas e Pintos	54.968	155.600
Vacas ordenhadas	4.892	5.450
Produção de leite	3.522 litros	4.415 litros
Ovos de Galinha	319 mil dúzias	856 mil dúzias
Mel de Abelha	19 kg	45 kg

Fonte: IBGE, 2010

Organização: José Wellington Rodrigues Bomfim, 2013.

Figura 4.17 – Pecuária bovina no Povoado Pau-de-leite em Simão Dias.

Crédito: José Wellington R. Bomfim, 2012

A distribuição de terra na sub-bacia do rio jacaré reflete as condições históricas de concentração de terras no Brasil. Esse fato é comprovado quando se verifica uma alta concentração de terra em poder de poucos e reduzidas dimensões com um grande número de

pequenos agricultores caracterizando uma má distribuição de terra no espaço rural (ARAÚJO, 2007).

A estrutura fundiária atual no conjunto da sub-bacia reforça a tendência cada vez mais concentradora da terra, ainda bastante arraigada no âmbito dos municípios. Os dados fornecidos pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) confirmam essa situação e demonstram o quanto o espaço rural encontra-se fragmentado em pequenas propriedades agrícolas (tabela 4.7).

O minifúndio com dimensões inferiores a 1ha representa maior número (11.757), equivalendo a 94,6%, e no entanto, ocupa apenas 29,7% da área (52.248,81ha). As pequenas propriedades compreendidas entre 1 até 4 módulos fiscais, são 3,8% do número, mas ocupam 19,2% da área. A concentração se configura a partir da média e grande propriedades, pois enquanto as médias correspondem a 150, representando 1,2% do total e 23,1% de área (40.701,82), as grandes superiores a 15 módulos fiscais e com menor número (35), integralizam 0,2%, ocupando 27,8% da área (49.005,64), caracterizando, portanto o latifúndio.

No panorama fundiário dos municípios constata-se que o maior número de terras associa-se ao minifúndio e pequena propriedade. Em Simão Dias são cerca de 5.009 propriedades minifundistas e 160 enquadradas na categoria das pequenas. Em Lagarto os números são mais elevados, pois os minifúndios perfazem 6.748 e as pequenas propriedades um total de 320. As médias e grandes propriedades são em quantidades mais reduzidas para os dois municípios, mas em compensação aglutinam grandes extensões de terras.

Tabela 4.7 – Sub-bacia do rio Jacaré - Situação Fundiária – 2012.

Municípios	Situação fundiária				Total
	Minifúndio <1 MF	pequena (de 1 MF a 4MF)	média (de 4MF a 15MF)	grande >15MF	
Simão Dias	Nº 5.009 22.466,81(Ha)	Nº 160 12.509,89(Ha)	Nº 44 13.084,08(Ha)	Nº 11 27.309,33(Ha)	5.224 75.370,12(Ha)
Lagarto	Nº 6748 29.782,00(Ha)	Nº 320 21.378,09(Ha)	Nº 106 27.617,74(Ha)	Nº 24 21.696,31(Ha)	7.198 100.474,14(Ha)

Fonte: Superintendência Regional de Sergipe-SR-23/SE -2012

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

A sub-bacia em apreço possui em sua área vários assentamentos, a exemplo do assentamento Maria Bonita situado na margem direita do rio Jacaré, no Povoado Jacarezinho em Simão Dias. Esse assentamento possui uma área de 1.010,79 hectares, beneficiando 35

famílias. No município de Lagarto encontram-se os assentamentos João Gomes da Silva, (10°51'59''S e 37°46'56''W) na fazenda Cabocla, João Amazonas e 22 de Novembro, originados das fazendas Mussurepe I e II, Ilha, (10°54'12''S e 37°44'33''W e 10°54'36''S e 37°48'01''W) os quais totalizam uma área de 1.779,81 hectares e 115 famílias assentadas no município de Lagarto, próximo a confluência com o rio Jacaré e rio Piauí no povoado Santo Antônio.

Esses assentamentos foram adquiridos pelo INCRA. Existem também outros programas de assentamentos na sub-bacia, financiados pelo Estado de Sergipe - Projeto São José (PRONESE) que tem convênio com o INCRA. O PRONESE adquire as propriedades rurais através dos programas:

- a) Banco da Terra (BT) - que foi criado no governo de FHC. Os assentamentos podem ser implantados pelo Governo Federal, por entidades públicas estaduais e municipais e por cooperativas e associações de assentados. O financiamento das terras se dá por meio do Fundo de Terras e da Reforma Agrária, amparado na Lei complementar nº 93, de 04 de fevereiro de 1998.
- b) Crédito Fundiário e Combate à Pobreza Rural - este último foi criado no primeiro mandato do governo Lula, para substituir o CT e o CFCPR. Público-alvo: trabalhadores rurais sem terra, pequenos produtores rurais com acesso precário à terra e proprietários de minifúndios: imóveis cuja área não alcance a dimensão da propriedade familiar. Os recursos provêm do Fundo de Terras e da Reforma Agrária.
- c) Consolidação da Agricultura Familiar (CAF) - Criado no primeiro mandato do governo Lula, para substituir o PFT. Tem por finalidade a aquisição de imóveis rurais, com as benfeitorias já existentes e investimentos em infraestrutura básica e produtiva.

Nesses programas são priorizados os trabalhadores rurais sem-terra (assalariados permanentes ou temporários, diaristas, entre outros), pequenos produtores rurais com acesso precário à terra (arrendatários, parceiros, meeiros, posseiros, entre outros.), proprietários de minifúndios, assim classificados os imóveis, cuja área não alcance a dimensão da propriedade familiar definida no Estatuto da Terra.

Nas associações e cooperativas que agregam as pessoas mencionadas anteriormente, o proponente deverá dispor de renda familiar anual igual ou inferior a R\$ 15.000,00 (quinze mil reais) e patrimônio familiar igual ou inferior a R\$ 30.000,00 (trinta mil reais). Os recursos provêm do Fundo de Terras e da Reforma Agrária, através da Lei complementar nº 93/98. (Quadro 4.1 e 4.2)

Quadro 4.1 – Sub-bacia do rio Jacaré - Acampamentos de sem-terra – 1999.

Nome do assentamento	Local	Ano que adquiriu	Famílias
Piranhas	Simão Dias/SE	18/10/97	46
Poções/Emiliano Zapata	Simão Dias/SE	29/04/98	32
Mussurepe II	Lagarto/SE	16/09/98	36
Total	-	-	114

Fonte: INCRA/SE - Cadastramento de famílias acampadas em Sergipe, 1999.

Quadro 4.2 – Sub-bacia do rio Jacaré - Fazendas adquiridas PRONESE – 2012.

Nome do assentamento	Local	Ano que adquiriu	Famílias
Faz. Mussurepe I	Lagarto	2004	16(CPR)
Faz. Mussurepe II	Lagarto	2004	16 (CPR)
Faz. Palestina	Lagarto	2005	13(CPR)
Faz. Buri e Mariquita II	Lagarto	2005	37(CPR)
Faz. Queimadas	Lagarto	2007	35(CPR)
Sítio Brejo Grande	Lagarto	2007	1(CAF)
Faz. Massaranduba	Lagarto	2008	6 (CAF)
Faz. Papagaio	Lagarto	2008	25(CAF)
Faz. Miranda	Lagarto	2009	22 (CAF)
Faz. Tapuio	Lagarto	2009	16(CAF)
Faz. Imburana	Lagarto	2010	17(CAF)
Faz. Mandanela	Lagarto	2011	18(CAF)
Faz. Lajinha	Simão Dias	2012	17 (CAF)

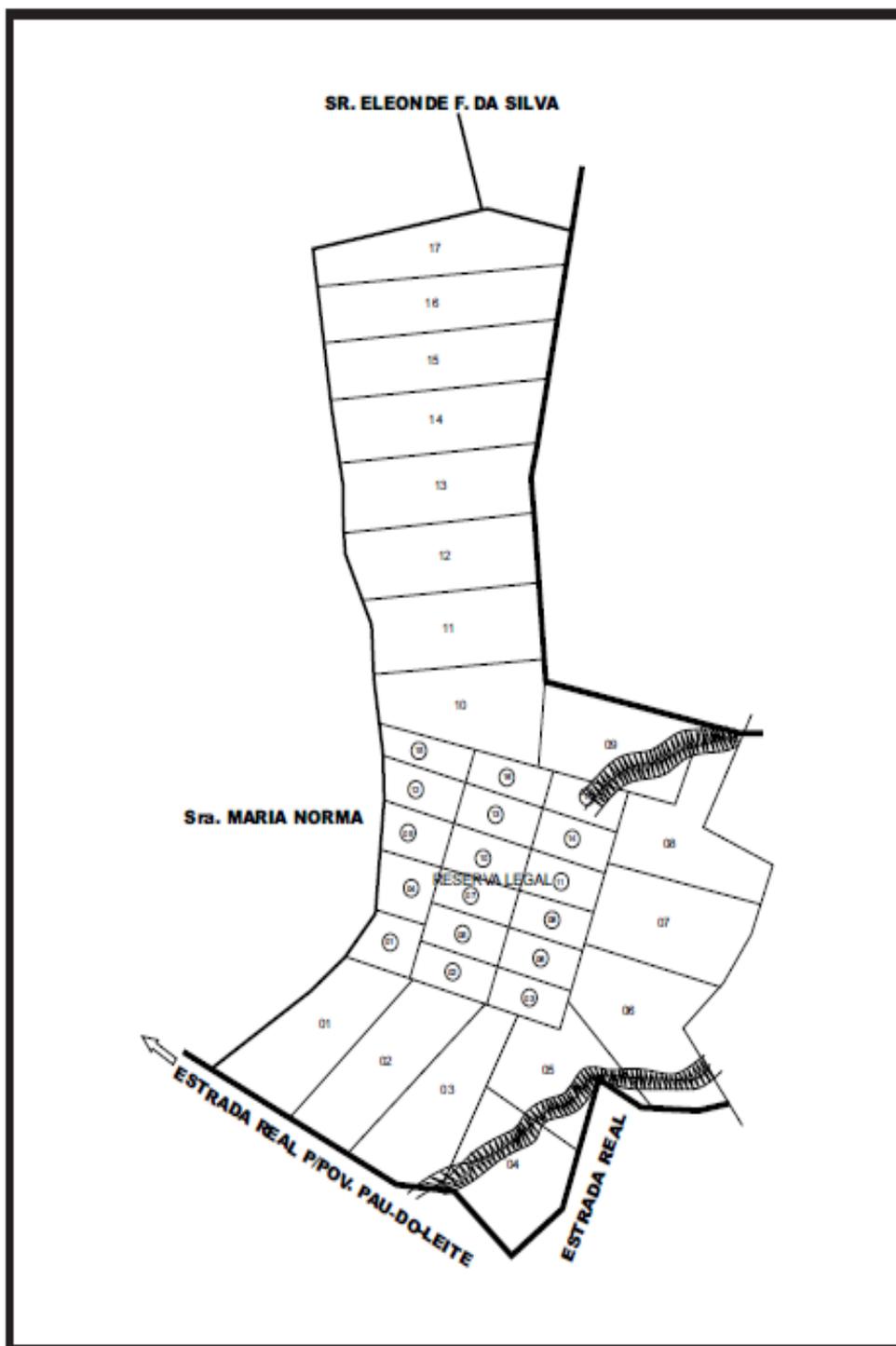
FONTE: ute/se-pronese e bnb, 2012.

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

As fazendas Santa Maria e Santa Terezinha, localizam-se em Lagarto, mas esta última acha-se dentro da área da sub-bacia do rio Jacaré com o movimento do MST

(Movimento dos sem terra). Esse movimento há mais de três anos ocupa a área com mais de 100 barracas, esperando a sua desapropriação para tomar posse (Figura 4.18 e 4.19).

Figura 4.18 – Sub-bacia do rio Jacaré – Parcelamento de área do MST – 2013.



FONTE: trabalho de campo.

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

Figura 4.19 – Fazenda Lajinha – Construção de casas de assentados no Povoado Pau-de-Leite em Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

4.3 - Aspectos sócio-demográficos

Na adoção da bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento não se pode dissociar os elementos biofísicos, dos antrópicos. Assim, estudar a dinâmica demográfica dos municípios da sub-bacia do rio Jacaré, é uma forma de se verificar a pressão populacional sobre os recursos naturais e os conflitos existentes, na medida em que o crescimento da população local implica em maior utilização dos desses recursos, merecendo dos gestores públicos um disciplinamento quanto ao uso racional, a fim de evitar consequências ambientais irreversíveis.

O estudo evolutivo da população da sub-bacia no intervalo de 1990 a 2010 evidencia que houve um crescimento demográfico considerável, se levarmos em consideração que no Brasil, em decorrência de políticas anti-natalistas, que contribuem, de certo modo, para a redução das taxas de fertilidade e de natalidade, a população vem apresentando tendências de estabilidade, inclusive em Sergipe que tem acompanhado essa tendência nos últimos anos (ARAÚJO, 2007).

Em 1990 o contingente populacional era de 102.483 habitantes, elevando-se para 133.563 em 2010 (Tabela 4.8). No âmbito dos municípios verifica-se que Lagarto no

período entre décadas apresentou um crescimento populacional mais expressivo do que o município de Simão Dias. Em 1990 os dados censitários mostram que sua população total era de aproximadamente 70.785 habitantes, aumentando essa leva para 94.852 habitantes em 2010, ou seja, em termos absolutos gerou uma diferença em torno de 24.067 habitantes, enquanto para Simão Dias esse diferencial para o mesmo período representou um acréscimo apenas de aproximadamente 7.004 habitantes, pois na década de 1990 a sua população total era na faixa de 31.698 habitantes, aumentando esse valor para 38.702 habitantes em 2010. Esse aumento populacional, sem dúvida, refletiu na densidade demográfica dos municípios, os quais apresentam valores consideráveis de habitantes concentrados na relação com a área geograficamente existente. Assim, tem-se em Simão Dias uma densidade de 68,54 e em Lagarto 97,84 habitantes.

Tabela 4.8 – Sub-bacia do rio Jacaré – População total – 2010.

Municípios	População 1990	População 2010	Área(km ²)	Densidade Demográfica (hab/km ²)
Simão Dias	31.698	38.702	562	68,54
Lagarto	70.785	94.852	970	97,84
Sub-bacia	102.483	133.563	656,6	83,19
Sergipe	1.457.302	2.068.017	21.910,38	96,34

Fonte: IBGE, 2010

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013.

A análise da população residente para o município de Lagarto que em 2000 possuía sua população total estimada em 83.334 habitantes, mostra que naquela época a população rural com 42.807 habitantes (51,37%), suplantava a população urbana que totalizava 40.527 habitantes, ou seja 48,46%. No decênio 2000/2010, o quadro se reverte na medida em que a população urbana eleva o seu contingente para 48.889 habitantes, em detrimento dos 45.963 habitantes residentes na zona rural (tabela 4.9).

De todo modo, percebe-se nesse quesito, que o grau de urbanização tem sido cada vez mais crescente, não somente para os municípios individualmente, mas para a sub-bacia de maneira geral, a qual segue o ritmo das demais bacias hidrográficas do seu porte no território brasileiro. Por outro lado, esse aumento dar-se de forma contínua, e representa reflexos de uma tendência mundial nas últimas décadas, especialmente na virada do século.

Tabela 4.9 – Lagarto – População segundo o domicílio – 2000/2010.

POPULAÇÃO	2000	2010
Urbana	40.527	48.889
Rural	42.807	45.963
Total	83.334	94.852

Fonte: IBGE, 2010

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013

No que pese a população economicamente ativa, constata-se que o município de Lagarto por ser de maior porte, e apresentar melhor desenvolvimento urbano, absorve no mercado um número maior de empregados, do que o município de Simão Dias que tem sua oferta de bens e serviços mais reduzida. Em Lagarto, por exemplo, registra-se no cadastro industrial 1.336 unidades, agregando 10.280 pessoas ativas, onde desse total, 8.753 possuem rendimento médio mensal em torno de 2 salários mínimos. Proporcionalmente às condições do município, em Simão Dias os dados cadastrais apontam a existência de 435 unidades, mas somente 421 empresas são atuantes, absorvendo no mercado local cerca de 3.528 pessoas que percebem mensalmente acima de um salário mínimo. Em termos totais, esse município possui 10.088 pessoas economicamente ativas (Quadro 4.3).

Quadro 4.3– Sub-bacia do rio Jacaré – Cadastro Industrial – 2013.

EMPRESAS	RAMO DE ATIVIDADE	LOCAL
Art-forma indústria de móveis Ltda	Mobiliário	Lagarto
IVL-Indústria Vieiras LTDA	Bebidas	
Maratá Sucos do Nordeste LTDA(filial)	Produção DE Sucos DE Frutas	
Indústria Química N. S. da Piedade LTDA	Fabricação e Velas e Material de Limpeza	
Maratá Indústria de Copos LTDA	Embalagens Plásticas	
Maratá Indústria de Embalagens LTDA	Embalagens Plásticas	
Vulcabraz/Azaléia-SE Calçados e Artigos ESportivos (Calçados Hispana)	Calçadistas	Lagarto Pov. Brasília
Cal Trevo Industrial LTDA	Aubos e Fertilizantes	Simão Dias
Dakota Indústria de Calçados LTDA	Calçadista	
Metalplásticos Indústria Metal e Plásticos LTDA	Artefatos de Metais e Plásticos	

Fonte: CODISE, 2013

Organização: José Wellington R. Bomfim, 2013

Em termos infra-estruturais, o município de Simão Dias dispõe de serviços básicos para atendimento à população urbana e rural, bastante satisfatória, contando com 03 agências bancárias (Banco do Brasil S.A., BANESE e Caixa Econômica Federal), 01 agência postal e 03 postos dos correios, empresas de transporte rodoviário urbano e interurbano, campo de pouso em grama, estações repetidoras de televisão, 02 emissoras de rádio AM e FM, terminais telefônicos com DDD, DDI e celular, 03 hotéis e energia elétrica distribuída pela Empresa Energética de Sergipe – ENERGISA, com linhas de transmissão de 13,8KV na zona rural.

Na área educacional os dados do IBGE revelam que em 2009, o município já contava com 96 estabelecimentos de ensino, sendo 32 de educação infantil, 68 de educação fundamental e 02 de educação média, totalizando 10.087 alunos matriculados. A taxa de alfabetização da população em 1991 era de aproximadamente 52,3%.

No que se refere à taxa de frequência e conclusão no ensino fundamental estimada para o período de 1991 – 2000, verifica-se que 9,6% das crianças na faixa etária de 07 a 14 anos não estavam cursando o ensino fundamental. A taxa de conclusão, entre jovens de 15 a 17 anos, era de 39,5%. O percentual de alfabetização de jovens e adolescentes entre 15 e 24 anos, era de 93,8% no ano de 2010.

Quanto ao setor de saúde o referido município possui um total de 23 estabelecimentos, abrangendo 18 unidades públicas e 05 de iniciativa privada.

Em se tratando de questões semelhantes, vê-se que o município de Lagarto dispõe de uma infra-estrutura de serviços melhor do que a de Simão Dias, contando no momento com 06 agências bancárias, sendo 04 oficiais (Banco do Brasil, Caixa Econômica , Banco do Nordeste e Banco do Estado de Sergipe) e 02 particulares(Bradesco e Itaú), 06 agências postais, 02 hotéis, empresas de transporte rodoviário urbano e interurbano, estações repetidoras de TV, emissoras de rádio, terminais telefônicos com acesso a DDD, DDI e celular e energia elétrica distribuída pela Empresa Energética de Sergipe S.A. – ENERGISA, com linhas de transmissão de 13,8KV na zona rural.

O sistema educacional conta com 161 estabelecimentos de ensino, sendo 50 de educação infantil, 107 de educação fundamental e 04 de educação média, totalizando 24.330 alunos matriculados. A taxa total de alfabetização da população em 1991 chegou a 52,64%.

A taxa de frequência e conclusão no ensino fundamental em Lagarto relativa ao ano de 2010 girou em torno de 8,7% para as crianças de idade entre 07 a 14 anos que não estavam cursando o ensino fundamental. A taxa de conclusão, entre jovens de 15 a 17 anos,

totalizou 41,0% e o percentual de alfabetização para os jovens e adolescentes entre 15 e 24 foi considerado bastante elevado atingindo 94,2%.

Na área de saúde, o município é servido por 01 hospital público, 16 postos e/ou centros de saúde e 08 estabelecimentos não discriminados. Em 1990, o número total de leitos hospitalares somava 127, dos quais 47 eram particulares e 80 vinculados ao setor público

Segundo informações oficiais do IBGE em 2010, a taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos para cada mil nascidos vivos no município, estimava-se em 7,6%. Outro aspecto importante a considerar é que 9,3% das crianças de até 01 ano de idade não tinham registro de nascimento em cartório. Este percentual cai para 1,5% entre as crianças com idade inferior a 10 anos.

4.4 - Impactos ambientais

As consequências de impactos ambientais na sub-bacia do rio Jacaré são muitas e sintetizam um processo de transformação dos elementos naturais que resultam em um cenário problemático para as importantes comunidades locais e para o sistema ambiental físico, promovendo desta maneira o rompimento de seu equilíbrio.

Diante disso, segundo Christofolletti (1980) toda a sociedade também precisará aprender a tomar medidas apropriadas a conservação e ao aprimoramento dos recursos naturais e assim continuar usufruindo da qualidade de vida, conseqüentemente prejudicada pelos impactos ambientais.

Dentre os problemas de ordem ambiental existentes no território da sub-bacia, elenca-se a falta de mata ciliar nas margens do rio Caiçar, em área de APP, o qual possui suas águas com certo teor de poluição, contaminadas não somente pelas águas servidas através do esgoto doméstico, mas, sobretudo, pelos despejos dos dejetos industriais da região (Figura 4.20).

Dada a sua função protetora, a mata de um modo geral serve como um entrave ao escoamento superficial, dificulta a sua organização, facilitando ao mesmo tempo a sua infiltração, contribuindo, de forma subterrânea e subsuperficial, para alimentar o escoamento nos leitos fluviais. Nas matas ciliares, a presença da vegetação contribui para frear o escoamento, favorecendo as acumulações argilo-húmicas (ARAÚJO, 2007).

Figura 4.20 – Rio Caiçar nas proximidades da sede do município de Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

Outra questão a ser considerada nesse aspecto, refere-se às inundações associadas a episódios pluviais concentrados que provocam desequilíbrios no sistema fluvial da sub-bacia, com consequentes impactos ambientais dentro e fora dos canais de drenagem, a exemplo da grande catástrofe que devastou as margens e algumas das comunidades banhadas pelos rios Jacaré e Caiçar, onde algumas propriedades, casas comerciais e residenciais sofreram as ações (Figuras 4.21, 4. 22 e 4.23).

Figura 4.21 - Ponte do rio Jacaré recoberta na enchente de 2004 (proximidade do matadouro de Lagarto).



Figura 4.22-Trecho do Rio Jacaré na enchente de 2004, próximo ao Povoado Santo Antônio em Lagarto.



Figura 4.23 - Trecho do Rio Jacaré na enchente de 2004, próximo a Fazenda Janaina em Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2012.

Uma explicação para esse fato, segundo Reed (2011) é que o dióxido de carbono produzido pela respiração dos seres vivos e pela queima de material orgânico na Terra tem aumentado a temperatura da superfície terrestre e causado mudanças climáticas, mudanças em padrões de precipitação pluviométrica e condições de cultivo, aumento do nível do mar, inundações nas áreas costeiras, entre outras complicações.

A maioria das nascentes na sub-bacia do rio Jacaré, encontra-se bastante impactada, sem nenhuma preservação, e em seu entorno não apresentam os 50 metros de raio de distância que a legislação impõe em relação à proteção vegetal, sendo fundamental a necessidade de se conservar as matas ciliares para a manutenção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Para Araújo, et al. (2005), a degradação das terras reduz a potencialidade dos recursos renováveis por uma combinação de processos, inclusive ações antrópicas, diretamente sobre o terreno, ou indiretamente, em razão de mudanças climáticas adversas, podendo ainda ser proveniente da própria cobertura vegetal e da densidade e diversidade da população animal, agravada por períodos de estiagem.

Neste sentido, a ação combinada entre o clima e a atividade humana pode tornar a degradação de um determinado solo irreversível, conforme já se vislumbra no alto curso da sub-bacia, onde predomina o cultivo de milho que tem sua área ampliada para plantio a cada ano, trazendo como consequência algumas formas de degradação como a compactação e

selagem do solo provocada pelo uso de mecanização (preparo para o plantio, aplicação de agrotóxicos, insumos e adubação, bem como a colheita). Além disso, o emprego da modernização na agricultura independentemente das vantagens econômicas, tem apresentado como resultado o esgotamento de nutrientes pelo cultivo sucessivo, sem respeito ao período de pousio, e a morte de micro-organismos que são benéficos, face à utilização de aplicação exagerada de produtos químicos agrícolas, contaminando os solos e aumentando o grau de salinização pelo manejo inadequado desses produtos.

Por outro lado, como a pastagem se destaca no contexto da sub-bacia, outro fato preocupante diz respeito aos impactos causados pelos agrotóxicos aplicados de forma indiscriminada e inadequada, para proteção de ervas daninhas que crescem com a recuperação e proteção de pastagem dos fazendeiros causando problemas de contaminação de rios e lagos que comprometem as águas captadas com a finalidade de abastecimento, resistência de pragas, desequilíbrios nas cadeias alimentares preexistentes, aceleração e a contaminação do solo, empobrecendo-o, ao impedir a proliferação de micro-organismos fundamentais para a sua fertilidade.

Esses impactos causados pela ação antrópica vêm aumentando drasticamente, trazendo sérias consequências para o assoreamento dos rios, sem contar que os sedimentos transportados para os canais, dificultam a passagem de luz na lâmina d'água, bem como diminui a capacidade de vazão da água, possibilitando as enchentes (Quadro 4.4).

Quadro 4.4 - Síntese dos principais impactos naturais e antrópicos na sub-bacia do rio Jacaré.

IMPACTOS NATURAIS	IMPACTOS ANTRÓPICOS
Inundações	Diminuição da matéria orgânica /compactação
	Impermeabilização do solo
	Salinização
Erosão	Movimento de massas; desmatamento das matas ciliares.
	Contaminação das águas
	Queimadas; irrigação; mineração; desertificação

Fonte: Trabalho de campo, 2012.

A exploração de minério no território da sub-bacia de forma indiscriminada e sem a devida fiscalização nos termos legais, mesmo com a licença de operação concedida pela Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), tem gerado impacto ambiental ao longo do tempo, principalmente nas localidades onde se encontram as maiores reservas de

filito, calcário e argilas, especificamente nos povoados Lagoa Seca (Simão Dias), Carcará e Matadouro em (Lagarto). De acordo com Reed (2011) uma das principais ações causadoras da degradação ambiental são as extrações de rochas calcárias para fins de aplicação em edificações civis, onde é largamente utilizado material cerâmico, pedras para base e revestimento, bem como vedações de materiais terrosos. Esses recursos são conduzidos em sua maioria, pelo leito dos rios, provocando assim sua degradação e assoreamento.

Outro impacto relevante, refere-se à poluição aquática que assola o riacho Macuna (afluente do rio Jacaré) causada pelo escoamento do tanque de tratamento de sangue animal e dejetos. Nesse riacho encontra-se uma espécie de jacaré (*caimamlatorosstris*) que sobrevive dos alimentos provenientes do matadouro municipal. Esse matadouro funciona a cerca de 29 anos e geralmente abate-se mensalmente 900 bovinos. O tanque de tratamento está em reforma pela primeira vez desde que foi construído e por isso não drena os dejetos ainda brutos para a lagoa de tratamento, causando várias desordens ambientais (Figuras 4.24 e 4.25).

Figura 4.24- Tanque de tratamento de sangue de animais abatidos no matadouro municipal de Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

Figura 4.25– Lagoa de tratamento de sangue de animais abatidos no matadouro municipal de Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

O lixão nos municípios é considerado um problema de desenvolvimento regional. Em diversas cidades do interior e das regiões metropolitanas, os resíduos de diferentes classificações necessitam ser transportados por longas distâncias até receberem destinação final, onerando o sistema nos aspectos econômico e ambiental (Figura 4.26).

Figura 4.26 – Lixão municipal de Lagarto.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

A disposição dos resíduos sólidos em locais inadequados causa impactos ambientais de diversas magnitudes. Nessa situação específica nota-se que o chorume nos períodos de precipitação pluviométrica são drenados para os rios contaminando as águas, bem como o solo onde percorre, além do impacto causado pela queima de lixo (residencial, industrial e hospitalar).

Essa fundamentação também é ressaltada por Francisco (2001) quando esclarece que a industrialização e a produtividade de bens materiais vêm ocorrendo de forma acelerada e desrespeitosa aos elementos da natureza, provocando assim a degradação. De acordo com o autor, a triste realidade é que a degradação do meio ambiente também causa má qualidade de vida, já que, rios, fundos de vales e bairros residenciais disputam o espaço com o lixo do consumo, com a falta de saneamento e com a miséria da sociedade. Frisa-se ainda o autor que este fato é altamente contraditório a uma fase de evolução tecnologia e científica.

O uso inadequado da Área de Proteção Permanente (APP) na sub- bacia do rio Jacaré também tem causado impacto ambiental na medida em que a população usuária do balneário não respeita as determinações que regulamentam o seu uso de forma sustentável (Figura 4.27 A e B e 4.28).

Figura 4.27 A e B - Pavimentação da área de APP do rio jacaré no Povoado Jacarezinho em Simão Dias.



Créditos: José Wellington R. Bomfim, 2013.

É imperioso observar que a apropriação do espaço fluvial para transformação em área de lazer se deu de forma abusiva e ilegal por iniciativa privada sem a autorização do setor público municipal para sua instalação, ainda mais quando se percebe que um trecho do canal do rio Jacaré foi interceptado, provocando desequilíbrio no sistema fluvial, para dar margem a construção do balneário com uma certainfra-estrutura, onde as pessoas são tarifadas pelo seu uso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre o ambiente e apropriação do espaço na sub-bacia do rio Jacaré, oferece subsídios para o planejamento ambiental, indicando as possibilidades e as restrições quanto ao uso e ocupação atual e futura do solo que, particularmente nas últimas duas décadas, presenciou fortes transformações. A análise do estado ambiental e socioeconômico da bacia pode nos apresentar medidas para o controle do escoamento das águas superficiais, de proteção da vegetação, e de controle da erosão e dos recursos hídricos e recursos minerais de forma quantitativa e qualitativa.

A metodologia utilizada possibilitou compreender a dinâmica do meio físico e econômico e identificar as áreas e/ou fatores que podem restringir ou impedir determinados usos do espaço.

Logo, pode-se constatar que em alguns setores da sub-bacia, a falta de planejamento entre o uso potencial e o real do solo, e a busca da produtividade num processo destrutivo tem gerado uma imensa concentração espacial dos impactos ambientais e da má utilização do solo. Desses impactos destaca-se o uso agropastoril, contribuindo para adensamento do solo no tocante as nascentes da Sub-bacia do rio Jacaré, desrespeitando as Áreas de Proteção Permanente (APP), que afetam diretamente a qualidade e quantidade dos recursos hídricos, além da grande concentração de áreas para plantios de milho, o qual vem a cada ano se destacando, tendo gerado duas grandes beneficiadoras de milho, que como consequência aumentou o número de agrotóxicos e fertilizantes químicos para assegurar uma boa produção, nesse sentido contribuindo para o aumento de galpões para a exploração de avicultura principalmente nas áreas de (APP) do rio Jacaré.

No tocante exploração mineral, tanto do filito, quanto de pedras calcárias para fins de construção civil, observou-se que a maioria das empresas que se utilizam desses recursos e por meio informal, não possuem a autorização do órgão competente que fornece a licença para a exploração ambiental (ADEMA).

As áreas de comercialização criadas às margens do rio Jacaré, por exemplo, causam impactos ambientais pela poluição das suas águas através do lixo que são depositados e muito embora a população acredite que essa exploração seja viável no tocante a oportunidade de emprego absorvendo mão-de-obra, esquecem os empresários de realizarem uma educação ambiental que, analisando o art. 1º da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) regulamentada pela Lei nº 9.795, de 25 de abril de 1999, nota-se que ela

nada mais é do que um processo pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Esse aspecto, portanto, não foi percebido durante a pesquisa de campo e por isso, ressalta-se que os condicionantes geoambientais da sub-bacia do rio Jacaré apresentam em sua dinâmica os reflexos de processos antropogênicos em graus variados, precisando urgente de respostas de uma Política Pública que não prejudique os recursos naturais e não interfiram na qualidade de vida da população e a preservação da região.

Isto posto, buscou-se cumprir os objetivos aqui delineados na perspectiva de que este estudo contribua para acrescentar novos conhecimentos a respeito da temática e da área estudada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, JR e TERTULIANO, M. F: Diagnose dos Sistemas Ambientais métodos e indicadores In; CUNHA, S.B GUERRA, J.T. (org.) **avaliação e pericia ambiental**. Rio de Janeiro BERTRAND BRASIL, 1999.

ARAÚJO, H. M. de. Relações socioambientais na bacia costeira do rio Sergipe. **Tese (Doutorado em Geografia)**. NPGeo/UFS, 2007.

_____. A bacia hidrográfica como unidade geográfica de planejamento e gestão ambiental. In: ARAUJO, Helio Mario de e Santos, N. D dos. (org.). **Temas de geografia contemporânea: teoria, métodos e aplicações**. Editora UFS, Aracaju, fundação Oviedo Teixeira, 2010.

ART, W. H. **Dicionário de ecologia e ciências ambientais**. São Paulo: UNESP/Melhoramentos, 1988.

BAILLY, A., FERRAS, R. **Éléments D' épistemologie de lagéographie**. Paris: Armand Colin, 1997.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Cadernos de Ciências da Terra, n. 13, Instituto de Geografia da USP, 1972.

_____. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BOHER, Cláudio Belmonte de Athayde. Vegetação e paisagem, e o planejamento do uso da terra. **Revista GEOgrafia AII-nº4**, Universidade Federal de fluminense. 2000.

BOLÓS, MC. Problemática Actual de los Estúdios de Paisaje Integrado. **Revista deGeografia**, Barcelona, v.15, 1 – 2, 1981.

BONFIM, L.F.C.; da Costa, I.V.G; BENVENUTI, S.M.P. Projeto cadastro da infraestrutura hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe. Aracaju, SE, CPRM, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. Institui a política Nacional de recursos Hídricos, cria o sistema Nacional de gerenciamento de Recurso Hídricos. In: SENADO FEDERAL. Legislação Republicana Brasileira 1997. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19433.html>. Acesso em: 10 out. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da (da) Republica Federativa do Brasil. Brasília 1997. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res86/res0186.html>>. Acesso em: dez. 2012.

CASTRO, N.D.; COSTA NETO. **Proteção Jurídica do Meio Ambiente**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 199.

COSTA, M. H. **Balço hídrico segundo Thornthwaite e Mather**, 1995. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, departamento de engenharia Agrícola. Engenharia na agricultura, Caderno didático. 1994.

COSTA NETO, C. Agricultura sustentável e sociedade. In: COSTA, Luiz F. de C. Moreira, Roberto e Bruno, Regina (org.). **Mundo rural e tempo presente**. Rio de Janeiro: Maward, 1999.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA S.B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

_____. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia In: GUERRA A. J. T.; CUNHA S. B (orgs). **Geomorfologia – Uma Atualização de Bases e Conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

_____. Hidrologia de encosta na interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, Antônio José Teixeira & CUNHA Sandra Baptista da (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2005.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: Guerra, A. J. T. Cunha, S. B. (org.) **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro. Bertrand, 1996.

DIAS, J.; SANTOS, L. **A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura**. Dissertação com o tema Ocupação e Dinâmica Sócio Ambiental da Sub-Bacia do Rio Contiguiba/SE, 2012.

DIAS, J.; SANTOS, L. **A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural**. Confins, número 1, 2º semestre, 2007.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999.

EVANGELISTA, Francisca Sinhá Moreira. LIMA, Ernane Cortez. **Revista Homem, Tempo e Espaço. Análise Geoambiental do vale do Riacho Boqueirão – SOBRAL/CE**, Setembro de 2007.

FERREIRA, J. C. V. Mato Grosso: **política contemporânea**, 1993. Edição: Grupo Futurista de comunicação e MB – Vídeo Gráfica. Abril de 1993.

FERREIRA, Vanderlei de Oliveira. **A abordagem da paisagem no âmbito dos estudos ambientais integrados**. Geo Textos, vol. 6, n. 2, dez 2010.

FILHO, M. R. DE F; SOUZA, M. J. N de. **Análise geoambiental com aplicação de geotecnologias nas nascentes do riacho dos Macacos: bacia do rio ACARAÚ-CE**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16 – 21 Abril 2005.

FRANKLIN, J. **Predictive vegetation mapping**: geographic modelling of bio-spatial patterns in relation to environmental gradients. Progress in Physical Geography, 1995.

FREITAS, P. L. **Curso de Educação Ambiental para Professores do Ensino Fundamental**. Relatório final. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002.

FREITAS, M. de A. R. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. São Paulo. Annablume: FAPESP, EDIBURD, 2008.

GOMES, Rosália Valençola Gomes. **Bacia Hidrográfica do Córrego André Mirassol Oeste**. Universidade do Estado de Mato Grosso, MT 2010.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

GUERRA, A. J. T.; MENDONÇA, J. K. S. Erosão dos solos e a Questão Ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

GUIMARÃES, Solange T. de Lima [et al] . **Gestão de áreas de riscos e desastres ambientais** [recurso eletrônico]. Rio Claro: IGCE/UNESP/RIO CLARO, 2012 1 CD-ROM.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Perfil dos Municípios Brasileiros. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> acesso em: 02 de fev.2012
 INCRA. Instituto nacional de colonização e reforma agrária. Evolução de estrutura agrária do Brasil. Brasília: INCRA, 1999.

_____. Censos agropecuários de Sergipe. 2010.

_____. Pesquisa da Pecuária Municipal-Simão Dias. 1995.

_____. Produção Agrícola Municipal-Simão Dias. 2003.

INCRA. **Evolução da estrutura agrária no Brasil**. Brasília, 1982.

KALKHOVEN, J.T.R. VAN DER WERF, S. Mapping the potential natural vegetation. In. Küchler, A.W. & Zonneveld, I.S. (eds). **Vegetation Mapping**. Kluwer Academic. Dordrecht. 1988.

LIMA, W.P. **A microbacia e o desenvolvimento sustentável** –ação ambiental VI n° 3, p20 a 22 de Janeiro de 1999.

LIMA, W. P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas**. São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1986.

LIMA-GREEN, Aristides pereira. **Análise política institucional de gestão das águas na bacia lagos**. São João Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2008.

MAGALHÃES Jr., **A situação do monitoramento das águas no Brasil** – Instituições e Iniciativas monitoramento das águas no Brasil – Instituições e Iniciativas. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol.5, nº 3, Porto Alegre RS: ABRH, 2000.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; NASCIMENTO, N. A “**Avaliação de indicadores de gestão das águas por meio da técnica Delphi no Brasil – Resultados preliminares**”. Resultados preliminares in: Rede Cooperativa de Pesquisa em Engenharia e Gestão de Recursos hídricos (REHIDRO/RECOPE/FINEP) – Reunião final, 2002, Vitória – ES. Caderno de Resumos dos Trabalhos Técnicos. UFES, v. 1., 2002.

MAGALHÃES JÚNIOR, Antônio Pereira. Os Indicadores como Instrumentos Potenciais de gestão das águas no atual Contexto Legal-Institucional do Brasil. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Volume 8 n.4 Out/ Dez 2003.

MONTEIRO, C.. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001.

MOREIRA, I. V. D. **Vocabulário Básico do meio Ambiente**. Rio de Janeiro (RJ): FEEMA/PETROBRAS, 1990.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 4. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.

OECD –**OECD Core set of indicators for environmental performance reviews**. Paris: OECD, 1993.

OLIVEIRA, Osmundo Soares de. **Relações entre Tecnologia e sustentabilidade da produção de milho em Sergipe a partir de indicadores biológicos da qualidade do solo**. São Cristóvão, 2011.

OLIVEIRA, S. (Coord.) **Relatório de qualidade ambiental no Estado de São Paulo – 1993**. São Paulo: CETESB, 2011.

OREA, D. G. **Evaluación de impacto ambiental**. Madrid: Editorial Agrícola Española, 1998.

ORTEMAR, Moises. **Ensaio sobre o Meio (ambiente): os significados da natureza por olhares geográficos**. Revista Geografar. Curitiba, v.5, n.1, p. 155 – 175, jan/jun.2010.

PORTUGUEZ, Anderson Pereira [et al]. **Turismo, espaço e estratégias de desenvolvimento**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012.

RESENDE, R.S.; CRUZ, M. A. S.; AMORIM, J.R.A. **Atlas de qualidade das águas subterrâneas no estado de Sergipe com fins de irrigação**. Aracaju. Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2007.

RODRIGUES, C. ADAMI, S. técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas. In: VENTURI, L. A. B. **Praticando geografia: técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

RODRIGUEZ, J. M. M. et al. **Geoecologia das paisagens** – uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: UFC, 2004.

SALAMONI, E. GERARDI L.H. O. Princípios sobre o ecodesenvolvimento e suas relações com a agricultura familiar In: GERARDI, L. H. O. MENDES, I.A.M. (org) **Teorias, técnicas, espaços e atividade**: tema da geografia contemporânea. Rio Claro; 2001.

SANTOS, A. M. **A Pecuária na produção do espaço agrário de Simão Dias (SE)**. Dissertação (Mestrado). São Cristóvão: NPGEIO, Núcleo de Pós-graduação em geografia, 2005.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnicas e tempo. Razão e emoção. 4 Ed. São Paulo, editora da universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, MILTON. **A revolução tecnológica e o território**: realidades e perspectivas. Terra Livre, n. 9, 7 – 17 1991.

SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova**. São Paulo: HUCITEC, 1980.

SCHALLER, H. **Região stratigráfica da Bacia de Sergipe/Alagoas**. Boletim Técnico da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 12, nº 1.1969.

SEMAR - Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. Superintendência de Recursos Hídricos. **Atlas digital sobre recursos hídricos**. 1CD-ROM. Aracaju: SEPLANTEC/SRH, 2010.

SERGIPE, Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. Superintendência de Recursos Hídricos. **Atlas digital sobre recursos hídricos**. Aracaju; SEPLANTEC/SRH, 2010. 1 CD-ROM.

SERGIPE. **Atlas de Sergipe**. Aracaju: UFS/SEPLAN, 2010.

SILVA, John Lennon Bezerra da [et al]. **Caracterização Morfométrica da Microbacia do Reservatório do Juá na Bacia do Alto Jaguaribe** – CE. VII CONNEPI – 2012.

SILVEIRA, A. L. L. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C. E. M. (org.) **Hidrologia: ciência e aplicação**. São Paulo: EDUSP, 2001.

SOTCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistema. In: **Métodos em questão**, n. 16. São Paulo; USP, 1977. Trad. The Study of Geosystems Reports Inst. Geog. of Siberia and Far, n. 51, 1976.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. Instituto de Geografia. USP, São Paulo: Ed. Lunar, 1977.

SOUZA, Marcelo Pereira. A cobrança como instrumento de gestão dos recursos hídricos. **Anais**. I Simpósio de recursos hídricos do Nordeste. Recife: ABRH/CT/UFPE, v. 02. 1995.

TEODORO, V.L. I; TEIXEIRA, D.; D.J.L.; FULLER, B.B. O conceito de bacia Hidrográfica e a importância da caracterização Morfométrica para o entendimento da dinâmica Ambiental Local. **Revista Uniara**, v.20, p. 136 – 156. 2007.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology, 1955. TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

UNESCO. **Declaración de Santiago**. Boletín Proyecto Principal de Educación, n. 31, 1991.