

CARLOS ROBERTO DOS SANTOS DIAS

***CONFLITOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE DA BARRAGEM DE ITAPARICA:
“ESTUDO DE CASO NOS MUNICÍPIOS PERNAMBUCANOS”***

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Políticas Ambientais.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Eugênia Cristina Gonçalves Pereira

RECIFE
2004

Dias, Carlos Roberto dos Santos.

Conflitos de uso e ocupação do solo na área de preservação permanente da barragem de Itaparica: “Estudo de caso nos municípios Pernambucanos” / Carlos Roberto dos S. Dias.- Recife: s.n, 2004.

99p. :il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

Referências Bibliográficas p. 81

- 1.Homem- Influência Sobre o Meio
- 2.Formas de Uso e Ocupação do Solo
3. Legislação Ambiental
4. Gestão Ambiental
5. Ações Antrópicas
6. Caatinga
7. Impactos Ambientais

DEDICO:

A Deus, fonte maior de minha existência.

Ao meu pai José Dias da Silva (*in memoriam*), a minha mãe Bernadete Prazeres dos Santos e a minha esposa Evanilza Siqueira Rodrigues.

Aos meus filhos Hiago Almeida Dias, Felipe Siqueira Dias e Amanda Siqueira Dias, fontes de minha inspiração e razão do meu viver.

E ao meu eterno mestre Tirso Ramon Rivas Ortega, amigo guerreiro nas lutas em prol da sustentabilidade sócio-ambiental neste país.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

LISTA DE ABREVIATURAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1.0 INTRODUÇÃO	1
2.0 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 Histórico da formação do lago de Itaparica e da ocupação do seu entorno	4
2.2 As Questões ambientais e a legislação ambiental	8
2.2.1 Nível federal	8
2.2.2 Nível estadual	11
2.2.3 Nível municipal	12
3.0 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	14
3.1 Localização	14
3.2 Meio biótico	15
3.2.1 Flora	15
3.2.2 Fauna associada	16
3.3 Meio físico	17
3.3.1 Clima	17
3.3.2 Geologia	18
3.3.3 Geomorfologia	20
3.3.4 Solos	21
3.3.5 Hidrografia	25
3.3.5.1 O rio	25
3.3.5.2 Bacia e sub-bacias hidrográficas	25
3.4 Meio antrópico	29
3.4.1. Caracterização dos municípios	29
4.0 MATERIAIS E MÉTODOS	34

5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
5.1. Vegetação identificada na área objeto de estudo.....	36
5.2 Fauna associada à vegetação.....	44
5.3 Uso e ocupação atual do solo na área do entorno da barragem de Itaparica.....	48
5.3.1 Núcleos urbanos.....	49
5.3.2 Áreas da União, Estado e/ou Municípios.....	53
5.3.3 Áreas particulares.....	56
5.3.4 Áreas de reassentamento.....	57
5.3.5 Áreas de reserva legal.....	59
5.4 Impactos ambientais presentes na área de preservação permanente da barragem de Itaparica.....	61
5.4.1 Uso de agrotóxicos.....	61
5.4.2 Desmatamento.....	67
5.4.3 Exploração de material mineral.....	70
5.4.4 Avanço das atividades econômicas.....	71
5.5 Aspectos de programas ambientais presentes na região de Itaparica.....	73
5.5.1 A nível governamental.....	73
5.5.2 A nível institucional.....	75
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
7.0 CONCLUSÕES.....	79
8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
ANEXOS.....	85

AGRADECIMENTOS

- Ao amigo de fé e de luta Wilson Lima de Souza, pelo auxílio em nossa caminhada e pelo apoio nas horas mais difíceis;
- Ao Engenheiro Elétrico Sr. Geronimo Rabelo Santos, Diretor da empresa AGAM TECNOLOGIA LTDA pelo seu apoio e incentivo;
- Ao Professor Doutor Mario Takayuki Kato pela compreensão e orientação enquanto professor orientador durante a minha estada no mestrado;
- A todos os professores e funcionários do Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais da UFPE;
- Ao companheiro de longas jornadas o Msc José Armando Torres Moreno, Diretor da Empresa de Projetos Biodinâmicos – EMPROBIO no convívio diário de nossas atividades e na construção das bases deste novo caminho;
- Especialmente a Professora Doutora Eugenia Cristina Gonçalves Pereira pela oportunidade da realização deste estudo e por acreditar em nossa proposta.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Área de Preservação Permanente
CHESF	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco
CPATSA	Centro de Pesquisa do Trópico Semi-árido
CNPS	Centro Nacional de Pesquisa de Solos
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
DSG	Diretoria de Serviços Geográficos
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ELETROBRAS	Centrais Elétricas Brasileira
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENENORDE	Estudos Energéticos do Nordeste
FADURPE	Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional
FIDEM	Fundação de Desenvolvimento Municipal
GPS	Global Positioning System
GTRF	Grupo de Trabalho e Regularização Fundiária de Reassentamento de Itaparica
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MIN	Ministério da Integração Nacional
ONG	Organização Não Governamental
PERH	Plano Estadual de Recursos hídricos
PGIRS	Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
RAS	Relatórios Ambientais Simplificados
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental

SE	Sub-estação
SECTMA	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco
SUDENE	Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste
UNIECO	Universidade Livre do Meio Ambiente
UTM	Universal Transversal Mercator
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista panorâmica de uma faixa de caatinga arbórea densa submersa pelo rio São Francisco, Petrolândia, PE.	2
Figura 2: Vista aérea de uma área de caatinga arbustiva densa submersa pelo rio São Francisco, Floresta, PE.	2
Figura 3: Vista aérea das margens do rio São Francisco antes da implantação da barragem de Itaparica, Petrolândia, PE.	3
Figura 4: Vista aérea de uma área à margem do rio São Francisco. Ao fundo Petrolândia, PE.	3
Figura 5: Limite da área de estudo no entorno do lago da barragem de Itaparica, nordeste do Brasil.	14
Figura 6: Mapa geológico do entorno da barragem Itaparica, PE.	19
Figura 7: Mapa de solos do entorno da barragem de Itaparica, PE.	24
Figura 8: Regiões da bacia hidrográfica do rio São Francisco.	26
Figura 9: Mapa hidrográfico das sub-bacias do São Francisco, PE.	28
Figura 10: Resíduos sólidos depositados a céu aberto, Belém do São Francisco, PE.	32
Figura 11: Construção de fossa e sumidouro Itacuruba, PE.	32
Figura 12: Escola de ensino fundamental, Floresta, PE.	33
Figura 13: Escola de ensino fundamental, Petrolândia, PE.	33
Figura 14: Mapa de vegetação do entorno da barragem de Itaparica.	ANEXO
Figura 15: <i>Cnidoscylus quercifolius</i> (favela), ponto de coleta P1 Petrolândia, PE.	37
Figura 16: Vista parcial das espécies ruderais como <i>Ipomoea asarifolia</i> (jitirana), Petrolândia, PE.	38
Figura 17: Panorâmica de abundância de <i>Sida galheirensis</i> (malva amarela), Petrolândia, PE.	38
Figura 18: Fisionomia da vegetação da área reserva legal do Projeto Apolônio Sales, Petrolândia, PE.	38
Figura 19: <i>Caesalpinia microphylla</i> (catingueira rasteira) espécie predominante, Petrolândia, PE.	38
Figura 20: Vegetação arbustiva aberta com árvores esparsas, Petrolândia, PE.	39
Figura 21: <i>Bromelia laciniosa</i> (macambira), Petrolândia, PE.	40
Figura 22: Ambiente antropizado com vegetação arbustiva esparsa, Petrolândia, PE.	40
Figura 23: Ambiente em estágio avançado de degradação. Predomínio de <i>Aristida sp.</i> (capim-panasco), Petrolândia, PE.	40
Figura 24: Vista parcial da caatinga arbustiva aberta bem degradada, Petrolândia, PE.	40
Figura 25: Cultivo de melancia em escala comercial, Petrolândia, PE.	42
Figura 26: Mata ciliar do riacho do Navio ocupada por <i>Prosopis juliflora</i> (algaroba), Floresta, PE.	43
Figura 27: <i>Vernonia chalybaea</i> as margens do riacho do Navio, Floresta, PE.	43
Figura 28: <i>Scoloparia dulcis</i> as margens do rio Pajeú, Floresta, PE.	43
Figura 29: Ninho de (casaca-de-couro) <i>Pseudoseisura cristata</i> em (favela) <i>Cnidoscylus phyllacanthu</i> , Floresta, PE.	44
Figura 30: Criação de animais em pastagem nativa degradada, Floresta, PE.	45
Figura 31: Indivíduo de <i>Apis mellifera</i> forrageando em <i>Melochia tomentosa</i> , Floresta, PE.	45
Figura 32: Ortópteros em <i>Melochia tomentosa</i> , Floresta, PE.	45
Figura 33: Estação de tratamento d'água de Belém do São Francisco, PE.	50
Figura 34: Sistema de esgotamento sanitário do município de Belém do São Francisco deságua no rio São Francisco, PE.	50
Figura 35: Vista da unidade de saúde de Belém do São Francisco, PE.	50
Figura 36: Estrada que margeia a borda do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.	52

Figura 37: Residências a beira do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.....	52
Figura 38: Vista frontal de Petrolândia, PE.	52
Figura 39: Colônia de pescadores, Floresta, PE.	52
Figura 40: Produtor ligando sua bomba de irrigação, Belém do São Francisco, PE.	52
Figura 41: Estradas de acesso a borda do lago e a propriedades particulares, Floresta, PE.	53
Figura 42: Estação de bombeamento d'água, Floresta, PE.....	53
Figura 43: Posto de monitoramento da Agencia Nacional das Águas – ANA, Belém do São Francisco, PE.....	53
Figura 44: Mercado do produtor de cebola de Belém do São Francisco, PE.	53
Figura 45: Vista parcial ponto de embarque da balsa que faz a travessia entre Belém do São Francisco (PE) / Barra de Tarrachil (BA).	54
Figura 46: Escola municipal Sandálias dos Pescadores, Petrolândia, PE.....	54
Figura 47: Estação meteorológica localizada no projeto Apolônio Salles, Petrolândia, PE.....	54
Figura 48: Rodovia BR 316 localizada dentro da área de preservação permanente do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.....	54
Figura 49: Resíduos sólidos depositados a céu aberto, Belém do São Francisco, PE.	55
Figura 50: Sítiantes exploram a borda do lago de Itaparica como área de lazer, Belém do São Francisco, PE.....	56
Figura 51: Área de particular para criação de caprinos em elevado estágio de degradação, Floresta, PE.	56
Figura 52: Área de plantio de cebola em propriedade particular, Belém do São Francisco, PE.	56
Figura 53: Localização dos projetos de reassentamento distribuídos na borda do lago de Itaparica.....	57
Figura 54: Vista parcial da parada de ônibus na agrovila 01, bloco 01, Petrolândia, PE.	57
Figura 55: Vista parcial do projeto de reassentamento de Brejinho, Petrolândia, PE.	57
Figura 56: Localização do projeto Icó Mandantes, Petrolândia, PE.....	58
Figura 57: Escola localizada dentro da área de preservação permanente do lago, projeto Icó Mandantes, Petrolândia, PE.	58
Figura 58: Plantio irrigado de manga na área de preservação permanente do lago, projeto Icó Mandantes, Petrolândia, PE.	58
Figura 59: Plantio irrigado de milho no projeto Apolônio Sales, Petrolândia, PE.	59
Figura 60: Sementeira do projeto Barreiras, Petrolândia, PE.	59
Figura 61: Estimativa do número de embalagens de agrotóxicos utilizados nos projetos da borda do lago de Itaparica. Adaptado de LUNA et al., (2000)	61
Figura 62: Estimativa do consumo de agrotóxicos por tipo de embalagens de utilizadas nos projetos da borda do lago de Itaparica. Adaptado de LUNA <i>et al.</i> , (2000).	62
Figura 63: Ampliação do sistema de drenagem projeto de irrigação Icó-Mandantes, agrovila 2, bloco 4, Petrolândia, PE.	62
Figura 64: Sistema de drenagem do projeto Icó-Mandantes descarregando os excedentes da irrigação no lago de Itaparica, Petrolândia, PE.	62
Figura 65: Estimativa do consumo por princípio ativo de agrotóxicos nos projetos da borda do lago de Itaparica. Adaptado de LUNA <i>et al.</i> , (2000).....	63
Figura 66: Principais agrotóxicos utilizados no plantio da cebola, Belém do São Francisco, PE...63	63
Figura 67: Manuseio de agrotóxicos pelos plantadores de cebola sem uso de EPI's, Belém do São Francisco, PE.....	63
Figura 68: Aplicação de agrotóxicos realizada de forma inadequada, sem a devida proteção de EPI's, Petrolândia, PE.	68
Figura 69: Caso de contaminação registrados nos projetos da borda do lago de Itaparica, nos Estados da Bahia e Pernambuco, entre 1996 e 1997. Adaptado de LUNA <i>et al.</i> , (2000)..	65

Figura 70: Fertilizante inorgânico, utilizado pelos produtores dos projetos irrigados, Petrolândia, PE.	67
Figura 71: Embalagem de fertilizante químico bastante utilizado nos cultivos irrigados, Belém do São Francisco, PE.	67
Figura 72: Material lenhoso retirado de uma área localizada a 150 metros da borda do lago, Belém do São Francisco, PE.	67
Figura 73: Retirada de madeira para confecção de mourões e construção de cercas, Floresta, PE.	67
Figura 74: Pontos de área de queimadas para implantação de cultivos, Floresta, PE.	68
Figura 75: Intenso processo de instabilidade de uma das margens do Rio Pajeú, Floresta, PE.	68
Figura 76: Arraste das margens do rio Angicos pelas águas das chuvas carreando solo para o lago de Itaparica, Belém do São Francisco, PE.	69
Figura 77: Substituição da área de preservação por plantio de manga, projeto Apolônio Sales, Petrolândia, PE.	69
Figura 78: Desmatamento para a criação de áreas de pastagens, Belém do São Francisco, PE.	69
Figura 79: Vista parcial do processo erosivo carreando sedimentos para a borda do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.	70
Figura 80: Erosão laminar na borda do lago, Belém do São Francisco, PE.	70
Figura 81: Exploração de material mineral a 20 metros da área de preservação permanente do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.	70
Figura 82: Preparo do solo na área do projeto Icó Manadantes, Petrolândia, PE.	71
Figura 83: Estrada de acesso ao lago de Itaparica Petrolândia, PE.	71
Figura 84: Vegetação às margens da barragem de Itaparica foi substituída por áreas de pastagem, Belém do São Francisco, PE.	72
Figura 85: Vista parcial do projeto de Piscigranja que foi implantado no município de Itacuruba, PE.	72
Figura 86: Cartaz de divulgação da campanha educação ambiental destinado a população ribeirinha no município de Floresta.	73
Figura 87: Investimento em infraestrutura no município de Itacuruba, PE.	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Número de famílias e pessoas cadastradas por município, segundo o domicílio em municípios da Bahia e Pernambuco.	7
Quadro 2: Relação das sub-bacias do rio São Francisco localizadas na área objeto de estudo.	26
Quadro 3: Áreas e populações atingidas pela barragem de Itaparica.	28
Quadro 4: População e densidade demográfica dos municípios.	29
Quadro 5: Estimativa da evolução da população do entorno da barragem de Itaparica.	29
Quadro 6: Localização dos pontos de amostragem e coleta das principais unidades vegetacionais na área de preservação permanente do entorno da barragem de Itaparica.	34
Quadro 7: Exemplares que ocorreram no ponto de coleta P1, município de Petrolândia em área próxima do projeto Apolônio Sales.	35
Quadro 8: Exemplares que ocorreram no ponto de coleta P2, município de Petrolândia, área de reserva legal do projeto Apolônio Sales.	38
Quadro 9: Exemplares que ocorreram no ponto de coleta P3, município de Floresta em área próxima a fazenda Lajes.	40
Quadro 10: Ações ou lesões causadas pelos agrotóxicos ao homem de acordo com o princípio ativo utilizado.	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Correlação entre as classes gerais de solos anteriormente usadas na EMBRAPA Solos e o atual sistema brasileiro de classificação de solos (EMBRAPA, 1999).	21
Tabela 2: Lista da herpetofauna registrada na área de estudo.	46
Tabela 3: Lista da mastofauna registrada na área de estudo.	46
Tabela 4: Lista da fauna de vertebrados registrada na área de estudo.	47

RESUMO

A ocupação desordenada do meio ambiente é grave problema a nível global, pois destrói ecossistemas naturais, causando graves conseqüências, sobretudo no que se refere à manutenção da biodiversidade. Medidas mitigadoras, como criação de zonas de preservação são soluções que podem ser tomadas, no entanto não resolve o problema quando ele já está criado, ou a degradação em estágio avançado. No nordeste do Brasil, tanto nas zonas úmidas como semi-áridas o problema também existe. Diversas áreas do bioma caatinga já apresentam acelerado processo de degradação, algumas delas já com fortes indicadores de desertificação, ou em seu franco processo. Como exemplo, pode-se referir a área de do entorno do lago de Itaparica. Esta vem sendo ocupada de forma desordenada e acelerada por diversos atores locais e externos a região. Este estudo buscou caracterizar os diversos aspectos conflitivos do uso e ocupação do solo na área do entorno deste lago, dentro de uma faixa contínua de 02 km entre os municípios pernambucanos de Petrolândia e Belém do São Francisco, sendo o principal objetivo caracterizar os principais impactos ambientais que vêm sendo gerados sobre a área de preservação permanente. Por isso, é protegida pela lei Federal Nº 4.771/65 e pelas resoluções CONAMA 004/85 e 303/02, composta pela faixa de vegetação presente nos primeiros 100 metros de vegetação a partir da projeção horizontal da borda do lago. Para a realização deste trabalho foram pesquisados dados bibliográficos sobre aspectos históricos da região, que serviram de base para compreender a dinâmica de uso e ocupação do entorno da barragem de Itaparica. Já para caracterização ambiental da área e, registro dos principais impactos gerados por ações antrópicas, foram definidos em campo 3 pontos de observação e coleta de dados, que por sua vez, subsidiaram a elaboração dos mapas geológico, de solos, recursos hídricos e vegetação. Diante dos dados obtidos foi possível constatar que, com a construção do lago de Itaparica, parte das populações que antes produziam, comercializavam e residiam às margens do rio São Francisco, foram relocadas para novas áreas urbanas e produtivas, localizadas no entorno do reservatório. Visando atender aos anseios da população diretamente afetada pela barragem, foram construídos núcleos urbanos, lotes produtivos e áreas de lazer onde hoje deviriam estar presentes às vegetações pertencentes às áreas de preservação permanente do lago. Esta ação feriu as leis ambientais então em vigor. Como conseqüência dessa decisão, deu-se origem a um processo desordenado de uso e ocupação das áreas remanescentes da borda do reservatório, tendo como reflexos negativos o desmatamento acelerado e a contaminação do solo, água, ar e de trabalhadores rurais, este último devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos na região. A ausência de ações efetivas e o não cumprimento das leis ambientais que disciplinam e regulamentam o uso e a ocupação da área de preservação permanente, em todos os níveis de governo, se constituem no principal mecanismo indutor de práticas que caminham em sentido contrário as diretrizes consolidadas pelos diversos instrumentos legais encontrados tanto a nível municipal, estadual e da união. A implantação de políticas públicas, principalmente a nível municipal, aliada ao fomento de práticas macroambientais de conscientização ambiental, visando impedir não só o avanço de atividades lesivas a esta área, como também, disciplinar a forma e a intensidade do uso e ocupação da área do entorno do lago da barragem de Itaparica e a construção de modelos ambientalmente mais sustentáveis contribuirá de forma clara e objetiva na redução e/ou minimização dos impactos

Palavras – chave: caatinga, Itaparica, degradação ambiental, impactos ambientais.

ABSTRACT

Conflictive use and soil occupation in permanent preservation area of Itaparica dam. The unorganized environment occupation is a serious problem at global level, since that it destroys the ecosystem, causing huge consequences, mainly in relation to maintenance of biodiversity. Mitigate actions, as creation of preservation zones are solutions that can be implemented, but it not solves the problem since that it does exist, or the degradation is in an advanced stage. In the Northeast of Brazil, as in humid zones as in semi-arid ones this problem also exist. Several areas of “caatinga” biome had presented yet an accelerated degradation process, some of them with strong desertification indicators, or in obvious process. As example, one may refer the border of Itaparica lake (formed from Itaparica dam). This area have been occupied in an accelarate and unorganized way for several local and exogenous factors. This study had characterized the several conflictive aspects of use and occupation of the soil around the lake, inside a continuous zone of 2 km, between the Pernambuco State municipalities – Petrolândia and Belém de São Francisco, being the main objective to characterize the main environmental impacts that are generated on the permanent preservation area. Therefore, CONAMA 004/85 and 303/02 resolutions that mention the protection of plant cover of 100 meters from the horizontal projection of lake’s border protect by the Federal law nº 4.771/65 in this area. For realization of this work there were surveyed bibliographic data about historical aspects of the region, that construct the base for comprehension the dynamics of use and occupation of the dam’s border. For environmental characterization and register of the principal impacts generated for human action, were defined in field trips three point of observation and data collection, that had subsidized the construction of geologic, soil, water resources and vegetation maps. Since these obtained data, it was possible to verify that, with the construction of Itaparica lake, part of population that had productive activities and lived at the margins of São Francisco river, were moved for new urban and productive areas, located around the lake. In a purpose of attending desires of the population affected by the dam, the construction of urban centers, productive land and leisure areas were realized, in a place where should be located the vegetation covering of permanent preservation area. This action had transgressed the actual environmental laws. As consequence, it was started a unorganized process of use and occupation of remaining area in the border of Itaparica lake. The negative reflexes were the accelerated deforestation and soil, water and air, as well as the rural workers contamination. This last one due to indiscriminate use of agro toxics. The absence of effective actions and the disobedience to environmental laws that discipline and regulate the use and occupation of permanent preservation area, in all Governmental levels, constitutes the main inductor mechanism of practices that run in opposite way of guidelines consolidated for several legal instruments, achieved as in Municipality, State or Governmental levels. The implantation of public politics, mainly at Municipality level, allied to introduction of macro environmental practices of people understanding, seeking to stop not only the advancing of damaging activities in this area, but also to regulate the way and intensity of using and occupation the area around the lake of Itaparica dam, and the construction of sustainable models of environment that will contribute, in a clear and objective form, for the reduction and/or minimization of environmental impacts generated by the several human actions in Itaparica region.

Keywords: caatinga, Itaparica, environmental degradation, environmental impacts

FICHA DE APROVAÇÃO

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Eugênia Cristina Gonçalves Pereira - UFPE

EXAMINADORES:

1º Examinador: Profº Drº José Zanon de Oliveira Passavente - UFPE

2º Examinador: Profº Drº Michel Zaidan - UFPE

3º Examinador: Profº Drº Alcindo José de Sá - UFPE

Recife 04 de Março de 2004.

1.0 INTRODUÇÃO

Historicamente, o homem vem se estabelecendo ao longo das margens dos grandes rios, a exemplo do rio Tigre e Eufrates, localizados entre o Iraque e a Síria e o Tejo em Portugal. No Brasil não foi diferente. Desde o seu descobrimento muitas cidades e regiões prosperaram, a exemplo das cidades de Manaus e São Paulo às margens dos rios Negro e Tietê, respectivamente.

Na região Nordeste, nenhum foi mais importante do que o rio da integração nacional o São Francisco que, com seus 2,7 mil quilômetros de comprimento, proporcionou o estabelecimento em suas margens de mais de 500 municípios que se encontram distribuídos desde a região Sudeste no Estado de Minas Gerais, até a região Nordeste, cortando os Estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, onde vivem cerca de 14 milhões de habitantes.

Com o passar dos séculos as civilizações prosperaram e começaram a ampliar seus povoados e suas fronteiras agrícolas encontrando, nas margens do rio São Francisco, solos propícios para o desenvolvimento da agricultura, além de vegetação nativa suficiente que possibilitou a implantação e a consolidação posteriormente destes povoados em vilas e cidades. Sobre esse assunto Melo (2000) ressalta que:

Ao longo da História, o rio foi um "Grande Caminho": As águas do São Francisco refletem cinco séculos de nossa história. No início da colonização, o rio era visto como uma dádiva da providência para com os colonizadores. Por sua posição geográfica, o São Francisco teve uma elevada importância na história da conquista, motivo pelo qual os portugueses foram incentivando o povoamento e a navegação ao longo do seu curso. Sem a ajuda de um caminho aberto pela própria natureza, não teria sido possível o avanço lusitano, após o domínio do litoral com suas plantações de cana-de-açúcar. Nessa fase, o rio era apenas caminho de passagem. Vencida esta etapa, o São Francisco deixou de funcionar apenas como uma estrada generosa na marcha inicial da civilização nacional. (...) o Rio São Francisco se impôs pelos serviços prestados à conquista das terras desconhecidas do Brasil. Era normal dele se servirem, nas suas viagens, os desbravadores do interior. Os bandeirantes de São Paulo e Bahia nada poderiam ter realizado se o rio não tivesse garantindo o permanente reabastecimento de água.

Mas para que isto pudesse ocorrer, milhares de quilômetros de vegetação, composta basicamente por matas ciliares, também denominadas de matas de galerias ou matas ripárias, correspondente à vegetação que se forma naturalmente às margens dos rios e de outros corpos d'água mesmo em regiões de pluviosidade baixa e irregular, foram destruídas. Melo (2000) ainda refere que:

O desmatamento é um problema histórico. Os velhos barcos a vapor que navegavam há mais de cem anos já ajudavam a destruir as reservas de madeira, usada como combustível.

Com o passar dos tempos as pequenas cidades cresceram e avançaram sobre as áreas mais distantes das margens do rio São Francisco. Em virtude do crescimento populacional as pessoas começaram a migrar para novas áreas, dando início a um novo ciclo de degradação, desta vez, sobre extensas áreas de Caatinga. Mais uma vez, a vegetação começou a ser utilizada como matéria-prima na construção de casas e benfeitorias, todavia sua maior utilização estava relacionada ao consumo de energia, utilizada sobre tudo na produção de carvão e na confecção de alimentos, conforme Melo (2000).

Depois, o vale também foi castigado pelo ciclo do carvão, responsável pela destruição de enormes áreas de cobertura florestal. (...) O desmatamento provocado pelas carvoarias é

grave para o Velho Chico porque Minas Gerais, com apenas 37% da área da bacia hidrográfica, doa 70% das águas que formam o grande rio.

Assim, milhares e milhares de quilômetros de caatinga foram devastados dando início a um acelerado processo de degradação ambiental.

Neste último século, com o acelerado crescimento demográfico e econômico ocorrido no Brasil, começaram a surgir as grandes barragens e suas hidrelétricas. Estas se instalaram nos principais rios do país, a exemplo na região sul no rio Paraná com Itaipu, Porto Primavera e Jupia, na região sudeste, no rio Tietê, com Barra Bonita, Bariri, Ibitinga e Promissão, na região norte foram construídas Balbina, no rio Uatumã, e Tucuruí no rio Tocantins.

Já na região nordeste as maiores hidrelétricas se instalaram no rio São Francisco, entre elas a de Três Marias, que entrou em operação em 1962, Sobradinho em 1979 e o Complexo de Paulo Afonso e Moxotó, entre os anos de 1954 e 1981, que inundaram outros milhares de quilômetros de caatinga, impactando ainda mais este ecossistema.

No final da década de 80 e início da década de 90, mais uma vez devido à acelerada demanda do consumo de energia elétrica no país, deu-se início ao planejamento e a implantação do reservatório de Itaparica que entrou em operação em 1990.

Para criação do lago de Itaparica, fez-se necessário a inundação de uma área de aproximadamente 828 km², o que implicou na submersão de grande parte da vegetação nativa (caatinga) da região (**figuras 1 e 2**).



Figura 1: Vista panorâmica de uma faixa de caatinga arbórea densa submersa pelo rio São Francisco, Petrolândia – PE.



Figura 2: Vista aérea de uma área de caatinga arbustiva densa submersa pelo rio São Francisco, Floresta – PE.

Antes da construção da barragem de Itaparica as terras mais produtivas das propriedades localizadas às margens do rio São Francisco eram ocupadas por cultivos agrícolas (**figura 3**). Segundo dados da HIDROSERVICE (1987), pouco restava dos fragmentos de mata ciliar que originalmente protegiam as margens do referido rio, sendo então considerados inexpressivos.

Dos fundos destas propriedades eram retiradas madeiras que seriam utilizadas para a produção de carvão, lenha, estacas para construção de cercas, etc., tornando as marginais do rio, áreas totalmente descobertas (**figura 4**).



Fonte: HIDROSERVICE -1987

Figura 3: Vista aérea das margens do rio São Francisco antes da implantação da barragem de Itaparica, Petrolândia – PE.



Fonte: HIDROSERVICE -1987

Figura 4: Vista aérea de uma área à margem do rio São Francisco. Ao fundo Petrolândia – PE.

Com o represamento do rio São Francisco e a formação do lago de Itaparica, passou a se constituir como área de preservação permanente, a faixa contínua de vegetação a partir da projeção horizontal da borda do lago. Devido a sua importância estas áreas vegetacionais são protegidas por legislações ambientais a nível federal, estadual e municipal.

A resolução CONAMA nº 004/85, em seu artigo 1º diz que: são consideradas Reservas Ecológicas as formações florísticas, as áreas de florestas de Preservação Permanente, já o artigo 3º define que: são consideradas como áreas de reservas ecológicas

b) as demais formas de vegetação natural situadas:

II - Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou artificiais, desde seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal cuja largura mínima seja:

- 100 metros para as represas hidrelétricas.

Sua importância se deve a várias funções, entre elas, a de amortecer os impactos externos decorrentes das modificações constantes impulsionadas por ações antrópicas.

Estas áreas ainda são responsáveis diretamente pela redução e contenção de processos erosivos, no controle de instabilidades de encostas, na redução do processo de assoreamento do lago, na manutenção da recarga dos aquíferos, dos ciclos hidrológicos e na manutenção do equilíbrio da fauna aquática e terrestre.

Contudo, desde a sua delimitação a área de preservação permanente do lago de Itaparica vem sendo ocupada de variadas formas, o que vem gerando uma forte pressão sobre a vegetação remanescente.

Diante deste cenário, este trabalho objetivou identificar as principais formas de uso e ocupação do solo presentes na área de preservação permanente do lago de Itaparica, entre os municípios Pernambucanos de Petrolândia e Belém do São Francisco, bem como descrever os impactos ambientais decorrentes dos modelos de uso e ocupação identificados. A partir dos dados obtidos, vislumbra-se a possibilidade de propor alternativas que minimizem ou impeçam práticas impactantes a estas áreas.

2.0 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Histórico da formação do lago de Itaparica e da ocupação do seu entorno

O contexto do processo histórico e os motivos que levaram a CHESF a implantar a barragem de Itaparica, onde hoje funciona a Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga, entre os municípios de Glória - BA e Petrolândia - PE, remonta à década de 70, quando a empresa de engenharia HIDROSERVICE realizou para o Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos do Nordeste - ENENORDE e para a ELETROBRÁS, estudos técnicos-econômicos visando o aproveitamento integrado do Médio e Sub-médio São Francisco.

Estes estudos foram concluídos em maio de 1972, o que gerou o “Plano e Programa de Desenvolvimento das Obras de Aproveitamento do Médio e Sub-médio São Francisco”, projetado até o ano de 1990.

Na época do início destes estudos, estavam operando a Usina de Três Marias, no Alto São Francisco e as Usinas de Paulo Afonso I, II e III, e em construção, a barragem de regularização unianual e a usina de Moxotó. Nesta mesma época, a Usina Hidrelétrica de Paulo Afonso IV (PA-IV) ainda estava em fase de projeto.

Na ocasião, o reservatório de Moxotó permitiria ampliar a capacidade de geração de energia do complexo Paulo Afonso I, II e III, entretanto, ainda não seria suficiente para atender a demanda imediata prevista do nordeste do Brasil, o que requeria, de forma imediata, a instalação de novas unidades.

Estudos anteriores aos da HIDROSERVICE, executado pela Montreal Engineering Co., recomendaram a ELETROBRÁS a implantação do conjunto Moxotó - Paulo Afonso, mediante a construção de PA - IV e da construção de uma obra de regularização a montante do reservatório de Moxotó, o que permitiria, aumentar a descarga firme do rio, em volume suficiente para a operação de PA-IV.

Para realização de uma obra desta magnitude, foram selecionadas duas alternativas básicas possíveis, sendo elas: a construção da barragem de Sobradinho, no estado da Bahia ou a de Itaparica, em Pernambuco.

Com base nos estudos realizados pela HIDROSERVICE, a ELETROBRÁS veio a decidir pela construção da Barragem de Sobradinho, como obra prioritária a ser realizada no rio São Francisco, visando em especial, a regularização plurianual do rio, o que garantiria a descarga firme de cerca de 2.060 m³/s necessários para o aproveitamento das usinas localizadas a sua jusante, sendo elas as PA's I, II, III, IV e a de Moxotó.

Com a apresentação dos estudos econômicos, passou-se à execução de análises de otimização da potência instalada nas diversas usinas, considerando o aproveitamento integrado do Médio e Sub-médio São Francisco com as obras de Paratinga, Sobradinho, Orocó, Ibó, Itaparica, Moxotó, Paulo Afonso I, II, III, e IV, Xingó e Pão de Açúcar.

Por fim, analisou-se a programação física e de investimentos, para atendimento do mercado elétrico do Nordeste, estudando-se várias alternativas possíveis para o período de 1972-1990.

A seqüência finalmente escolhida, em que se consideraram todos os fatores técnicos e econômicos relevantes concluíram que, a Barragem de Itaparica seria aquela a ser construída imediatamente após a conclusão das barragens de Moxotó, PA-IV e Sobradinho.

As construções das barragens de Sobradinho e PA-IV permitiriam elevar a capacidade nominal instalada do sistema elétrico CHESF em 2.484 Mw.

Com a construção da barragem de Itaparica, onde seria implantada a Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga, conforme previsto, adicionaria a este sistema, posteriormente ao período de agosto 1989, mais 2.500 MW (10 x 250 MW), garantindo junto com outras expansões do parque gerador o atendimento da demanda de energia até 1994.¹

Na época da construção da barragem de Itaparica, a demanda de energia elétrica do país era crescente, da ordem de 14,66 % a.a., as fontes de geração de energia não eram suficientes para atender ao crescimento previsto (HIDROSERVICE, 1987).

Em 1988, a CHESF deu início à fase de enchimento do lago da barragem de Itaparica e a operação da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga. Esta usina está localizada nas coordenadas geográficas, em pontos extremos, a margem direita (estado da Bahia) entre a Latitude: 09°08'42" S e Longitude: 38°19'52" W GR, e na margem Esquerda (Estado da Pernambuco) entre latitude: 09°08'19" S e longitude: 38°17'18" W GR.

A área selecionada para formação do lago da barragem de Itaparica inundou parte das áreas dos municípios pernambucanos de Belém do São Francisco, Itacuruba, Floresta e Petrolândia e dos municípios baianos de Glória, Rodelas e Chorrochó.

Destas áreas, apenas as cidades de Petrolândia e Rodelas tiveram suas sedes inundadas e, posteriormente, reconstruídas pela própria CHESF.

Do início de suas obras, em 1979, foi desencadeada uma verdadeira mudança no modo de vida de milhares de famílias daquela região.

A partir de 1988, foi iniciado um grande processo de mitigação e compensação dos impactos gerados pelo empreendimento, que foi desde a reconstrução das cidades inundadas de Petrolândia, Itacuruba em Pernambuco, e Rodelas na Bahia, passando pela construção das agrovilas, abertura de lotes produtivos, construção de sistema de irrigação, até a titulação de posse da terra.

Araújo (2000) ao analisar as características peculiares de projetos dessa natureza, ressaltava de imediato, a importância dos impactos sociais que seriam decorrentes da implantação da barragem de Itaparica na região do sub-médio São Francisco.

Esta análise ocorreu face aos dados que a sociedade já dispunha a respeito do empreendimento e da repercussão do tema, no que se referia à experiência do setor elétrico em obras semelhantes, edificadas em espaços diversos do território nacional.

Em decorrência desta visão (SILVA, 2001) atribuiu à formação do lago de Itaparica os impactos sobre a economia do município de Belém de São Francisco (PE), ocasionados pela redução da

¹ Estudos Ambientais – Volume I – Memorial Descritivo do Empreendimento – HIDROSERVICE – Engenharia Ltda. 1987.

área agricultável deste município, em cerca de 46,40 km², o que refletiu sobre cerca de 1.302 famílias, que foram transferidas para outros municípios da região, inviabilizando assim, as atividades agropecuárias que eram o sustentáculo econômico do município antes da construção da barragem.

Ainda segundo este autor, parte das famílias pernambucanas que perderam suas áreas agrícolas inundadas pelo represamento do rio São Francisco foram transferidas para outros municípios da região, a exemplo de Orocó, Cabrobó e Santa Maria da Boa Vista.

Neste momento, o que ocorreu foi à perda de parte do capital humano, ou seja, da população economicamente ativa, além de áreas agricultáveis cujos municípios tiveram parte de suas terras inundadas a exemplo de Petrolândia e Itacuruba.

Por outro lado, houve um ganho de capital humano e de recursos financeiros em municípios que em nada foram impactados pela barragem, mas que foram beneficiados pelos processos de compensação ambiental, patrocinado pela CHESF.

Um exemplo claro deste caso foi a implantação dos projetos de reassentamento Brígida e Caríbas (Fulgêncio) localizados em Orocó e em Santa Maria da Boa Vista, respectivamente.

Juntos estes projetos representam cerca de 67% do número de famílias reassentadas, possuem 55% do total em área em hectare, 67% da área irrigável e 74% do número de agrovilas construídas.

Este processo de remanejamento forçado das populações ribeirinhas rompeu bruscamente a engrenagem que, bem ou mal, viabilizava o cotidiano destes municípios.

SILVA, (2003) avaliando os impactos causados por tais mudanças, foi categórico ao afirmar que, *“essa ruptura, ao mesmo tempo em que significava perda irreparável, contribuiu para a construção de uma nova realidade sócio-econômica não só em Belém do São Francisco, mas em todos os municípios atingidos pelo lago de Itaparica”*.

A população que residia ao redor da área destinada à construção da barragem era predominantemente rural, todavia, a população urbana representava uma parcela considerável do número total de habitantes por município. Este fato se mostrava com maior intensidade nas cidades de Petrolândia, Belém do São Francisco e Floresta, sendo estes os principais centros urbanos na época.

No momento da barragem os 07 municípios que compunham a borda do rio São Francisco, sendo eles 04 pernambucanos e 03 baianos, abrigavam uma população com cerca de 35.905 habitantes.

As sedes dos municípios de Floresta (PE) e Chorrochó (BA) ficavam distantes das margens do rio. Posteriormente à construção da barragem de Itaparica surgiu o município Pernambucano de Jatobá (1995), que foi construído às margens do rio São Francisco, à jusante da barragem de Itaparica.

Em relação à exploração das áreas às margens do rio São Francisco, o destaque se dava na ocasião, pela exploração da agricultura nas áreas de várzea e nas ilhas do rio São Francisco, notadamente nos municípios de Itacuruba (PE) e Rodelas (BA).

Segundo dados da CHESF, referentes ao período de 1981 a 1984, foram registradas através de levantamento cadastral, o número de 7.378 famílias que seriam diretamente afetadas pela construção da barragem de Itaparica.

O **quadro 1** demonstra que os municípios mais populosos da época eram Petrolândia e Itacuruba em Pernambuco, seguidos pelo município baiano de Rodelas.

Quadro 1: Número de famílias e pessoas cadastradas por município, segundo o domicílio em municípios da Bahia e Pernambuco.

Municípios	Total		Zona Urbana (1)		Zona Rural	
	Famílias	Pessoas	Famílias	Pessoas	Famílias	Pessoas
Margem Esquerda (PE)	5.542	26.940	2.450	10.878	3.092	16.062
Belém do São Francisco	681	3.540	-	-	681	3.540
Floresta	702	3.675	-	-	702	3.675
Itacuruba	1.050	5.357	380	1.854	670	3.503
Petrolândia	3.109	14.368	2.070	9.024	1.039	5.344
Margem Direita (BA)	1.836	8.965	754	3.867	1.082	5.098
Chorrochó (1)	403	2.024	284	1.468	119	556
Glória	312	1.431	-	-	312	1.431
Rodelas	1.121	5.510	470	2.399	651	3.111
Total	7.378	35.905	3.204	14.745	4.174	21.160
%			43,42	41,06	56,57	58,93

(1) No município de Chorrochó, a localidade Barra do Tarrachil foi considerada urbana.

Fonte: Estudo Ambiental da HIDROSERVICE, 1987 - Cadastramento de Famílias.

De toda população relocada, os municípios pernambucanos foram os mais afetados com cerca de 75% das famílias. Deste total, a zona rural foi a que mais afetada com a relocação de cerca de 56% do número de famílias.

Através deste cadastramento verificou-se, ainda, que na zona urbana 60% das famílias eram originárias da própria localidade e que o fluxo migratório da época, entre os municípios avaliados, era acentuado devido a grande demanda de mão-de-obra absorvida no cultivo da cebola, que durante alguns meses do ano chegava a incorporar mais de 3.000 trabalhadores a estes municípios. Vale acrescentar que muitos destes moradores eram oriundos de outras regiões.

Da população economicamente ativa, que exercia atividade na zona rural, 31,0% residia nas cidades e cerca de 69,0% residia no próprio local de trabalho. Já dos moradores residentes na zona rural, cerca de 86,0% destes realizavam atividades na própria área rural e apenas 14,0% dedicavam-se a atividades na zona urbana.

2.2 As Questões ambientais e a legislação ambiental

2.2.1 Nível federal

Embora alguns autores considerem que as primeiras leis acerca das questões ambientais no Brasil datem dos anos trinta verifica-se, ao longo da história ambiental brasileira, a presença da visão conservacionista desde os primórdios da colonização. No século XVI, os decretos imperiais normatizavam o controle do corte de espécies arbóreas, limitando aos magistrados a autorização para o abate de árvores.

Já no final do século XVIII foram definidas medidas mais rigorosas, respaldadas em cartas régias expedidas em 1796 e 1797. A estas se sucederam diversas outras tentativas de controle de uso dos recursos florestais, invariavelmente conferindo enfoque essencialmente na manutenção da atividade extrativista. Salvo considerações isoladas como a de José Bonifácio, que em 1802 estabeleceu normas para reflorestamento da costa brasileira, a questão ambiental no Brasil passou realmente a existir a partir da promulgação do “Código de Águas” (Decreto 24.643 de 1934). Após sua edição, somente na década de 60 surgiram novas leis vinculadas à questão ambiental, sendo a mais importante delas a lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que Instituiu o Código Florestal do Brasil. Esta lei definiu, em seu artigo 1º que:

“As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem”.

Em 1989 o artigo 2º da lei do código florestal do Brasil, atualizada pela Lei nº 7.803 de 18/0/1989, definiu as áreas onde estariam localizadas as Áreas de Preservação Permanente. Com as modificações propostas por esta lei, este artigo passou a considerar as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ...
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

Notadamente a lei nº 4.771/65 do código florestal não trazia elementos que definissem a responsabilidade da fiscalização do setor público. Só em 1989 com alteração do artigo 2º desta lei, elementos norteadores foram fixados a esta, a respeito da responsabilidade de fiscalização: *A União, diretamente, através do órgão executivo específico, ou em convênio com os Estados e Municípios, fiscalizará a aplicação das normas deste Código, podendo, para tanto, criar os serviços indispensáveis. (Lei nº 7.803, de 18.7.1989).*

Parágrafo Único. Nas áreas urbanas, a que se refere o parágrafo único do art. 2º desta Lei, a fiscalização é da competência dos municípios, atuando a União supletivamente. (Lei nº 7.803, de 18.7.1989).

No início da década de 80, organismos internacionais de financiamento estabeleceram regras claras e orientações, em particular, quanto às questões sócio-ambientais para os projetos que recebiam seus financiamentos. O Banco Mundial passou a defender a criação de departamentos de meio ambiente junto às empresas do setor elétrico, além de condicionar seus financiamentos à emergência de legislação ambiental mais adequada em vários países (SANTOS & REIS, 1993).

Os mesmos autores citam que: *“estes fatos resultam das iniciativas complexas e multidimensionais, compreendendo aspectos econômicos, políticos, sócio-culturais, técnicos e*

ecológicos, relacionados em um intrincado jogo de mútuas interações e condicionamentos. (...) dependem também (...) pelas suas dimensões, de grandes movimentos de capital e mão-de-obra. Em consequência, produzem profundas alterações em diferentes esferas que extrapolam seus aspectos meramente econômicos e técnicos”.

Foi também na década de 80 que foi implementada no Brasil a Política Nacional de Meio Ambiente, através da promulgação da Lei 6.938 em 1981 que: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

A partir daí, criaram-se os órgãos federais coordenados por uma Secretaria com nível de Ministério para colocar em prática os novos dispositivos legais. Surgiu então o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), que através da Resolução 001/86 fixou os requisitos para a avaliação de impactos e para o licenciamento de obras modificadoras do meio ambiente tornando obrigatório o EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e o RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) (CONAMA, 001/86).

Aspelin & Santos (1981) já alertavam para os riscos e prejuízos concretos que diversos povos indígenas vivenciavam em consequência da implantação de hidrelétricas. A literatura sobre o tema ampliou-se rapidamente e as questões sociais decorrentes da implantação de projetos hidrelétricos tratados como "problema ambiental”.

Novos conceitos acabaram sendo incorporados pelo setor elétrico, pois a dicotomia dos efeitos diretos/indiretos não dava conta dos diferentes problemas sociais e ambientais. As noções de "área de influência", de "usos múltiplos", de "inserção regional" e de "monitoramento" foram incorporadas aos EIA e RIMA (SANTOS & REIS, 1993).

Ainda, na década de 80, o CONAMA através da resolução nº 004 de 18 de Setembro de 1985 estabeleceu critérios acerca do que seriam áreas de Reservas Ecológicas e de Preservação Permanente, onde em seu artigo 1º diz que:

São consideradas Reservas Ecológicas as formações florísticas e as áreas de florestas de preservação permanente mencionadas no Artigo 18 da Lei nº 6.938/81, bem como as que estabelecidas pelo Poder Público de acordo com o Artigo 1º do Decreto nº 89.336/84.

Outro importante instrumento que modificou a Lei nº 4.771 foi a Medida Provisória nº 1.956-53, de 22 de agosto de 2000 que alterou os artigos 1º, 4º, 14º, 16º e 44º desta lei. Esta medida implementou à lei do código florestal limites e condicionantes para a realização de supressão em áreas de preservação permanente, sendo o mais importante deles o artigo 4º.

Art. 4º - A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

§ 1º ...

§ 2º A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana, dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

- § 3º O órgão ambiental competente poderá autorizar a supressão eventual e de baixo impacto ambiental, assim definido em regulamento, da vegetação em área de preservação permanente.
- § 4º O órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor.
- § 5º ...
- § 6º Na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA.
- § 7º É permitido o acesso de pessoas e animais às áreas de preservação permanente, para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometa a regeneração e a manutenção a longo prazo da vegetação nativa. (NR)

Em 20 de Março de 2002, o CONAMA publicou a resolução nº 303 que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Esta resolução considerou entre outros aspectos:

- a necessidade de regulamentar o art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que concerne às Áreas de Preservação Permanente;
- as responsabilidades assumidas pelo Brasil por força da Convenção da Biodiversidade, de 1992, da Convenção Ramsar, de 1971 e da Convenção de Washington, de 1940, bem como os compromissos derivados da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992;
- que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações, resolve:

O artigo 1º definia o objeto da resolução, o artigo 3º definia os limites das áreas de preservação permanentes e o artigo 4º trazia esclarecimento em relação à área de preservação permanente em lagoas artificiais.

Como forma de se estabelecer parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno o CONAMA publicou a resolução nº 302 de 20 de Março de 2002 que diz:

- Considerando a necessidade de regulamentar o art. 2º da Lei nº 4.771, de 1965, no que concerne às áreas de preservação permanente no entorno dos reservatórios artificiais;
- Considerando que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumento de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações;
- Considerando a função ambiental das Áreas de Preservação Permanente de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas resolve:

Art. 1º Constitui objeto da presente Resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente de reservatório artificial e a instituição da elaboração obrigatória de plano ambiental de conservação e uso do seu entorno.

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Reservatório artificial: acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos;

II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas;

Art 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

§ 1º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.

§ 4º A ampliação ou redução do limite das Áreas de Preservação Permanente, a que se refere o § 1º, deverá ser estabelecida considerando, no mínimo, os seguintes critérios:

I - características ambientais da bacia hidrográfica;

II - geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica;

III - tipologia vegetal;

IV - representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que está inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade;

V - finalidade do uso da água;

VI - uso e ocupação do solo no entorno;

VII - o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros.

2.2.2 Nível estadual

A nível estadual o instrumento que trata das questões relacionadas à proteção da flora e da fauna é a lei no 11.206, publicada em 31 de Março de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Pernambuco e dá outras providências.

Esta lei acompanha parte dos preceitos estabelecidos em algumas das legislações federais mais recentes, abordando temas diversos ao mesmo tempo em que estabelece parâmetros que disciplinam a forma e o modelo de uso dos bens naturais do Estado.

No entanto, observou-se que este instrumento de regulamentação pouco acrescentou, no que se refere à definição de limites em relação as legislações federais. Quando se trata do tema áreas de preservação permanente, este é regulamentado quanto a questão conceitual, apenas no capítulo III.

O capítulo IV destinado à proteção florestal, no artigo 8º proíbe a supressão parcial ou total de áreas de vegetação localizadas em área de preservação permanente e os artigos 9º e 10º definem a localização destas áreas dentro do estado de Pernambuco.

2.2.3 *Nível municipal*

Com as modificações ocorridas na Constituição Federativa do Brasil de 1988 foi proporcionada aos municípios a liberdade de legislar sobre temas de relevantes interesses, através do artigo 30º os municípios passaram a ter as seguintes competências:

- I – Legislar sobre assuntos de interesse local;
- II – Suplementar a legislação Federal e a Estadual no que couber;
- VIII – Promover, no que couber, o adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

Seguindo as mudanças ocorridas na legislação federal os mesmos critérios foram estabelecidos ao artigo 78º da Constituição Estadual de 1989. Já o artigo 144º promoveu o compartilhamento de responsabilidades a cerca da política de desenvolvimento urbano que passou a ser formulada e executada através do Estado e dos Municípios de acordo com as diretrizes fixadas em lei visando atender a função social do solo urbano, o crescimento ordenado e harmônico das cidades e ao bem estar dos seus habitantes.

Por outro lado o artigo 148 regulamentou o tema acerca do direito de propriedade sobre o solo urbano não acarretando, obrigatoriamente, o direito de constituir, cujo exercício deverá ser autorizado pelo poder executivo segundo critérios estabelecidos em lei municipal.

§ 1º o município poderá exigir, em virtude de lei específica e para áreas determinadas em seu plano diretor, o adequado aproveitamento do solo urbano não-edificado, sub-utilizado ou não-utilizado, nos termos e sob as penas constantes do § 4º, artigo 182 da Constituição da República.

Segundo Krell (1984) no Brasil na década de 80 ainda não existiam estruturas que permitissem levar a uma verdadeira “repartição de trabalho” no cumprimento eficiente das tarefas públicas, nas relações verticais existentes entre os diferentes níveis de poder entre Estado e União, Estados e Municípios, quando ele afirma que:

“Ainda não foi claramente definido o que seria da responsabilidade das prefeituras municipais em relação às demais entidades, a fim de enfrentar com maior êxito os diferentes problemas que influenciam negativamente a qualidade de vida das populações locais”.

Com as mudanças ocorridas nas legislações Federal e Estadual, a partir de 1990, alguns municípios reformularam a Lei Orgânica e implementaram novos instrumentos de gestão municipal, como instrumentos norteadores e de ações regulamentadoras voltadas para a questão ambiental.

Em todas as leis orgânicas observadas, o que chamou a atenção foi a presença de capítulos específicos para o tema Meio Ambiente, onde grande parte destes capítulos apresentam, ora na íntegra, ora com pequenas modificações, uma reedição do artigo 225º da Constituição Federal que diz:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Já no que se refere à criação de convênios ou outras formas de parcerias e/ou acordos entre os municípios aos demais segmentos da sociedade, todos os municípios pesquisados definem seus critérios de parcerias após a avaliação e autorização da Câmara de Vereadores.

Este mecanismo estabelece um processo de gestão integrada, tanto dos problemas como dos recursos naturais existentes de cada município, como um dever que deve ser compartilhado entre os poderes legislativo e executivo.

Uma importante observação registrada foi a elaboração do texto do Artigo 119º da lei Orgânica do município de Petrolândia, que destina 50% dos recursos provenientes dos impostos sobre a propriedade de veículos automotores licenciados no município, destinando-os à proteção do meio ambiente. Esta medida pode ser considerada como um grande avanço na matéria legislação ambiental para a região.

Outro grande avanço observado foi que municípios como Petrolândia e Belém do São Francisco elaboraram leis que criaram os Conselhos Municipais de Meio Ambiente, dando a estes plenos poderes para avaliar, fiscalizar, acompanhar projetos, conceder e/ou proibir, atividade que sejam lesivas ao meio ambiente. Contudo, observou-se que não há registros acerca de temas voltados para áreas de preservação permanentes, tanto nas leis orgânicas, como nas demais leis municipais avaliadas.

3.0 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 Localização

A área objeto de estudo se constituiu na faixa de vegetação contínua a partir da projeção horizontal da borda do lago de Itaparica até 2 km, iniciando no município de Petrolândia (Lat: 09°04'08"-Long: 38°18'11") até o município de Belém do São Francisco (Lat: 08°45'28"-Long: 38°57'52"), que encontra-se localizada na Microrregião de Itaparica, conforme **figura 5** (FIDEM, 2003).

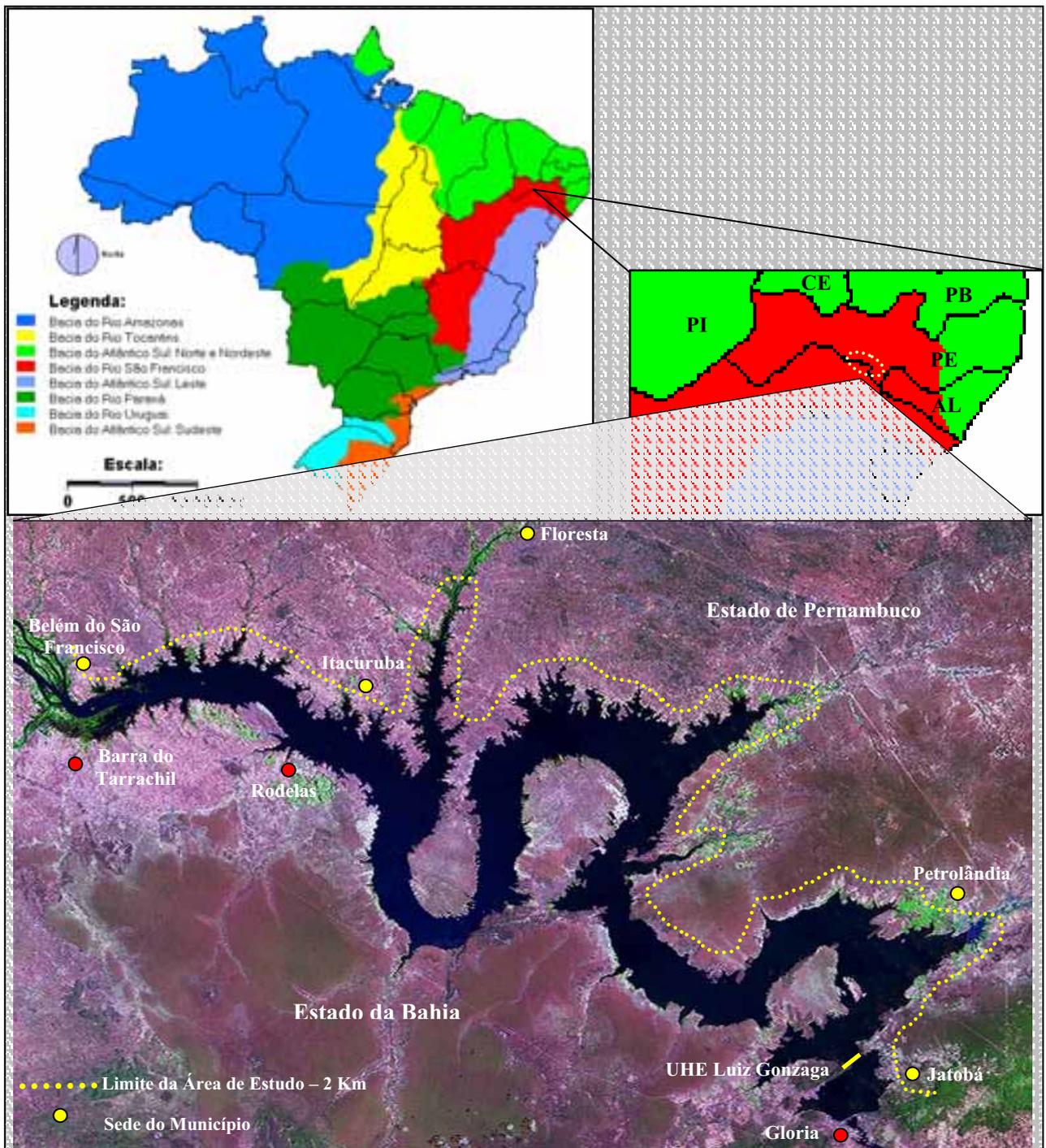


Figura 5: Limite da área de estudo, no entorno do lago da barragem de Itaparica, nordeste do Brasil.

3.2 Meio biótico

3.2.1 Flora

De maneira geral a vegetação caatinga é constituída por elementos lenhosos que perdem as folhas na estação seca e se encontra distribuída sobre um solo, em geral, raso e quase sempre pedregoso.

A caatinga ocupa cerca de 910.000 km² do Nordeste brasileiro. Isto equivale a cerca de 11% do território nacional (RIZZINI 1997). A área abrange os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, parte do Piauí e da Bahia, além de estreita faixa ao norte de Minas Gerais e Espírito Santo (FERNANDES, 2000).

Apresenta características anatômicas e/ou fisiológicas relacionadas às condições climáticas e pedológicas da área na qual está inserida (BAUTISTA, 1986). Assim, particulariza-se por ser uma formação xérica, dentro de um ambiente quente e seco, possuindo um quadro fenológico bem definido durante as duas estações anuais: verão (período seco) e inverno (período chuvoso) (FERNANDES, 2000).

COUTINHO (1962; 1963) e FERRI (1963), adotando o termo xérico, definem xerofilismo como resistência à seca. Positivamente, todos os indivíduos xerófilos hão de ser resistentes à seca, ou não poderiam subsistir aos climas semi-árido e árido (RIZZINI, 1997).

Em regiões áridas e semi-áridas os vegetais para enfrentarem os períodos prolongados de seca, desenvolveram mecanismos eficientes que os permitem permanecer vivos sob carência hídrica mais ou menos prolongada. Esses mecanismos são caracterizados por estruturas xéricas:

- plantas que fogem da seca completando o ciclo vital enquanto há água disponível (ex: as plantas anuais, pequenas ervas que vegetam durante o período chuvoso);
- plantas suculentas que suportam a seca reduzindo as perdas de água ao mínimo, economizando líquidos seja na parte aérea (ex: cactaceae) ou nas partes subterrâneas ex: o tubérculo do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), (RIZZINI, 1997).

O contexto vegetacional da região objeto de estudo enquadra-se, segundo Romariz (1974), na Formação Complexa das Caatingas. A presença de árvores e arbustos caducifólios durante a estação seca, levou MARTIUS (1840) a defini-la como "*sylva aestu aphylla*". Constitui, ainda, o domínio das plantas suculentas espinhosas e das herbáceas temporárias, que se desenvolvem no período chuvoso.

De modo geral, pode-se afirmar que esta fisionomia vegetal está adaptada ao rigor climático da região, caracterizado pela distribuição irregular das precipitações pluviais e por apresentarem temperatura médias elevadas, associadas a elevadas taxas de evapotranspiração que, na média, são maiores do que os valores totais de chuva efetivamente precipitados.

Caatinga é um termo genérico para designar um complexo de vegetação decidual e xerófila constituída de vegetais lenhosos, mais ou menos rica em cactáceas e bromeliáceas rígidas. É essencialmente heterogênea quanto à fisionomia e estrutura, mas com constituição bastante uniforme contendo um núcleo de espécies arbóreo-arbustivas e de cactáceas dispersas em toda parte.

Vários autores caracterizam a caatinga como uma formação lenhosa-suculenta-xerófila nordestina. Segundo ANDRADE-LIMA (1981); RIZZINI (1997) a vegetação da caatinga pode ser classificada nos seguintes tipos:

- 1-agrupada: compostas por cactáceas, bromeliáceas e arbustos tortuosos. Alcança 2-3m de altura;
- 2- arbustiva aberta: formada de arbustos e cactáceas isoladas, espaçadas, atingindo cerca de 2m. Quase sem árvores;
- 3- arbustiva densa: arbustos muito ramificados, compondo um emaranhado compacto com 2-3m. São encontradas cactáceas e bromeliáceas no estrato herbáceo e árvores de pequeno porte de 5-6m;
- 4- arbórea densa: Predomínio de árvores de 8-10 m e arbustos mais desenvolvidos. Presença de três estratos;
- 5- arbórea aberta: caracterizada por estrato arbóreo não muito denso, com porte de 6-10m. Presença de muitas plantas espinhosas.

Os solos da caatinga variam de argiloso, vermelho, a arenoso, muitas vezes representado por afloramento de rochas cristalinas (RIZZINI 1997). Conforme a classificação de Köppen, os climas predominantes em áreas de caatinga são os do tipo Bshw (quente e semi-árido, com chuvas de verão) e o Bshw' (quente e semi-árido com chuvas de verão/outono).

3.2.2 Fauna associada

Na área objeto de estudo predomina a vegetação do tipo caatinga de densidade variável, contudo dada a homogeneidade da vegetação, composta pela caatinga arbustiva densa com árvores esparsas e aberta, e das condições climáticas, a fauna de vertebrados encontra-se também uniforme.

As variações da fauna observada decorrem, sobretudo, dos diferentes graus de antropia do ambiente e da ocorrência de pequenas paisagens de exceção dentro do domínio (regiões de solos arenosos, afloramentos rochosos e áreas alagadas), onde se encontram algumas espécies de aves aquáticas e migratórias, sobretudo em áreas alagadas as margens de riachos.

A caatinga não possui um número de espécies tão grande quanto os habitats com vegetação mais densa, como a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica. No entanto, as caatingas comportam espécies endêmicas que são de vital importância em termos de conservação (SILVA & OREN, 1992; WHITNEY *et al.* 1994; e RAPOSO, 1997).

Algumas das espécies ou subespécies reconhecidas como típicas desse domínio zoogeográfico são: a ema-do-nordeste (*Rhea americana macrorhynchus*); a já mencionada zabelê (*Crypturellus noctivagus zabele*); a ararinha-azul-de-Lear (*Anodorhynchus leari*); a ararinha-azul-de-Spix (*Cyanopsitta spixii*); o bacurau-da-caatinga (*Caprimulgus hirundinaceus*); o beija-flor (*Phaethornis gounellei*); o andorinhão (*Streptoprocne biscutata seridoensis*); o picapauzinho-pigmeu (*Picumnus pygmaeus*) e congêneres (*P. limae* e *P. fulvescens*); e diversos passeriformes (*Megaxenops parnaguae*, *Gyalophilax hellmayri*, *Pseudoseisura cristata*, *Sakesphorus cristatus*, *Herpsilochmus pectoralis*, *Rhopornis ardesiaca*, *Myrmorchilus strigilatus*, *Cyanocorax cyanopogon*, *Paroaria dominicana*, *Icterus jamacaii* e *Sericossypha loricata*) (SICK, 1997).

O mesmo acontece com espécies exóticas como o pavão (*Pavo cristatus*) e nativas da região, como o carcará (*Polyborus plancus*), gavião-de rapina (*Mycrastur ruficollis*) e asa-branca (*Columba picazuro*), cujos indivíduos são registrados em várias localidades.

De um modo geral, admite-se que a fauna de vertebrados das caatingas seja uma continuidade daquela encontrada em áreas abertas de cerrado e mata atlântica (MARES et al, 1981, 1985; SICK, 1965) não sendo registrados casos de endemismos, salvo alguns raros, como é o caso da arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*), no Raso da Catarina, também incluída na lista oficial das espécies ameaçadas de extinção do IBAMA (1992).

3.3 Meio físico

3.3.1 Clima

Para este estudo foram utilizadas as informações referentes ao ano de 2002 obtidas na estação climatológica de Cabrobó localizada entre as coordenadas geográficas 08^o 46' S, 38^o 58' W e 305m de altitude, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET 3^o Distrito de Meteorologia – DISME – Recife (PE).

Segundo a classificação de Köppen a região é considerada como semi-árida do tipo Bshw' (clima seco com temperaturas médias anuais superiores a 18^o C e ocorrência de chuvas no outono e no verão).

- Pluviometria

O sertão de Pernambuco representa cerca de 60% do território do estado, sendo caracterizado por baixos índices pluviométricos anuais, oscilando entre 500 e 800mm. O período chuvoso vai de dezembro a maio com as máximas de precipitações ocorrendo durante os meses de fevereiro e março (PERH, 1997).

Na região a maior precipitação média registrada foi de 214,9 mm referente ao mês de janeiro e a menor de 0,0 mm referente aos meses de setembro a novembro. Este fenômeno se deve, principalmente, à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que é formada pela confluência dos ventos alísios do Hemisfério Norte (alísios de nordeste) e do Hemisfério Sul (alísios de sudeste). A confluência resulta em movimentos ascendentes de ar com alto teor de vapor d'água.

- Evaporação

Na região do São Francisco há registros de altas taxas evaporativas da ordem de 3.000mm/ano, o que significa uma intensidade de evaporação próxima de 8mm/dia. Na área de estudo a maior taxa média evaporativa registrada foi de 509,4 mm, referente ao mês de outubro e a menor foi de 119,5mm, referente ao mês de janeiro, que ocorreu no período de menor intensidade pluviométrica.

- Temperatura

As temperaturas médias mensais no ano de 2002 observadas na região variaram da ordem de 29,5^o C no mês de novembro a 25,1^o C no mês de janeiro, mostrando uma amplitude de 4,4^o C em apenas um trimestre, sendo a média registrada entre os meses de fevereiro a outubro de 26,1^o C.

- Insolação

A insolação média mensal, registrada entre janeiro e dezembro deste mesmo ano, foi de 247,11 horas, sendo a maior de 307,7 horas para o mês de outubro e a menor de 160,3 horas para o mês de janeiro, a amplitude entre a maior e a menor taxa registrada é de 147,4 horas.

- Velocidade e direção vento

Em toda a região de Itaparica os ventos predominantes são do setor sudeste durante os doze meses do ano. Os ventos mais intensos na região ocorrem entre os meses de julho, agosto e setembro, podendo estender-se até dezembro. A velocidade média registrada entre janeiro e dezembro foi de 4,31 m/s, sendo a maior de 5,3 m/s em agosto e a menor de 2,7 m/s em janeiro, com amplitude de 2,6 m/s.

- Umidade relativa

A umidade relativa do ar medida em 2002, entre os meses de janeiro e dezembro, foi de 56,3%, sendo a maior registrada no mês de janeiro com 78% e a menor no mês de setembro com 34%, sua amplitude variou em 44%.

3.3.2 Geologia

A região do entorno da Barragem de Itaparica encontra-se na borda oriental da bacia sedimentar Tucano-Jatobá. Caracteriza-se por apresentar extensos vales com encostas suaves e meandros. Esta localizada a jusante da barragem, é constituída por granitos e migmatitos do embasamento cristalino e a montante pelo mesmo embasamento sobrejacente, constituídos de demais rochas sedimentares da cobertura Paleozóica e Pós-paleozóica. Essas feições podem ser visualizadas na **figura 6**.

Embora exista uma publicação de 2001 da Companhia Pernambucana de Recursos Minerais – CPRM sobre a geologia da região de Itaparica, para este estudo, foram utilizados para efeito de ilustração da geologia da região estudada os dados disponíveis no Plano Estadual de Recursos Hídricos de 1997 por esses já estarem digitalizados e disponíveis para uso.

Os arenitos de idade devoniana, que constituem a borda da bacia Tucano-Jatobá são de textura grosseira até conglomerática apresentando muitas vezes estratificação cruzada. Os granitos róseos, assim chamados pela presença da cor rósea clara de sua microclina possuem textura hipidiomórfica, apresentando, por vezes, um aspecto porfirítico. Esse granito é em geral pouco ou nada gnaissificado.

Em algumas áreas são detectadas injeções neossomáticas cinzas, formando intrusões do tipo “lit-par-lit” (migmatito). Esses migmatitos estão distribuídos de forma caótica dentro do maciço rochoso. Já na região sedimentar, após períodos de dissecação, formaram-se “cuestas” abruptas ou condicionadas ao mergulho das camadas, tabuleiros e depósitos de tálus.

A região de rochas cristalinas está arrasada por sedimentação, recoberta por matacões, seixos e areias provenientes das áreas cristalinas. As diversas rochas da região do sub-médio São Francisco sofreram intenso tectonismo através de falhas normais, muito comuns na região.

3.3.3 Geomorfologia

O relevo regional pode ser compartimentado em regiões geomorfológicas que guardem entre si diferenças marcantes, tanto do ponto de vista geomorfológico quanto do enfoque geomorfogenético. De acordo com o Volume 30 da série de Levantamentos dos Recursos Naturais do Projeto RADAMBRASIL - 1983, a área e as unidades geomorfológicas são subdivididas em:

I - Planície do rio São Francisco

Esta região abarca modelados de origem fluvial e continental, sujeitos a inundações periódicas. É representada principalmente pelos aluviões encontrados ao longo do curso médio do rio São Francisco e seus afluentes.

A região compreende as confluências com o rio São Francisco, dos riachos dos Mandantes e Moxotó e do Rio Pajeú, pela margem esquerda, e dos riachos das Almas, do Penedo e do Muquém pela margem direita. Os modelos de acumulações aluviais que integram esta região são constituídos por areias finas e argilas e compõem uma unidade geomorfológica denominada de Várzea e Terraço Aluvial.

II - Várzeas e terraços aluviais

Compreende esta unidade trechos do rio São Francisco e dos baixos cursos e seus principais afluentes. Esta unidade é representada por áreas planas do tipo “bajadas” resultantes da acumulação fluvial ou de enxurradas, contendo várzeas atuais e terraços. As planícies correspondem às áreas periodicamente inundáveis enquanto que os terraços só o são nas cheias excepcionais. Os depósitos aluviais coalescem, através de ressaltos topográficos, com as terminações dos planos inclinados que formam os sedimentos do Pediplano Sertanejo.

III - Bacias e coberturas sedimentares

Este domínio refere-se aos terrenos de origem sedimentar, de idades que vão do Paleozóico até o Cenozóico constituindo bacias sedimentares e coberturas plataformais. A área do reservatório encontra-se representada pelas camadas sedimentares da Bacia Tucano-Jatobá. Estas bacias constituem morfo-estruturas distintas conforme a disposição de suas camadas, a natureza dos seus materiais e as suas características tectônicas e epirogenéticas. Predominam entre elas camadas de fraca inclinação de fácies alternadamente arenosas, pelíticas e raros conglomerados. O relevo tabuliforme é a constante de tais regiões.

IV - Planalto da bacia Tucano-Jatobá

Esta região geomorfológica estende-se na direção N - S na margem direita do rio São Francisco e no sentido SO - NE na margem esquerda. Limita-se a leste e a oeste com os Planaltos Marginais da Bacia Tucano-Jatobá. É constituída por arenitos, folhetos, siltitos, argilitos, conglomerados calcários, capeados por areias, argilas e crostas lateríticas. Nas bordas do planalto e nos vales dos rios, como o Itapicuru e o Vaza-Barris, afloram sedimentos das Formações São Sebastião, Ponta Verde, Grupo Ilhas, Santo Amaro e Brotas. As condições lito-estruturais e climáticas interferem na drenagem que se apresenta em forma de cursos intermitentes. Entre as bacias hidrográficas salientam-se as dos rios São Francisco, Vaza-Barris, Itapicuru, Inhambupe e Moxotó que são superimpostos aos sedimentos mesozóicos.

3.3.4 Solos

Os solos que caracterizam o entorno da barragem de Itaparica são representados por várias classes, destacando-se os Luvisolos Crômicos (**TC**) que ocorrem no estado de Pernambuco desde os municípios de Belém do São Francisco, Floresta, Itacuruba até a divisa de Floresta com Petrolândia. Os Neossolos Regolíticos (**RR**) no município de Jatobá e os Neossolos Quartzarênicos (**RQ**) que ocorrem no município de Petrolândia.

Esses solos recobrem grande parte da superfície do entorno da barragem dominando grandes áreas. Na **figura 7** pode ser observada sua distribuição na área de estudo.

Ocorre também em menor proporção Latossolos Vermelho-Amarelos (**LVA**) no extremo norte; Neossolos Flúvicos (**RU1**) e (**RU2**) em áreas estreitas às margens do rio, próximo ao município de Floresta (baixo Pajeú) e Itacuruba; Vertissolos (**V**) em pontos isolados no município de Petrolândia e Neossolos Litólicos (**RL**) em áreas isoladas no limite superior e às margens do lago de Itaparica; e em pequena escala os Argissolos Vermelho-Amarelos (**PV**) localizados no limite superior da barragem.

As principais classes de solos identificadas no entorno da área de estudo foram atualizadas de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos estabelecido pela Embrapa Solos - Brasília/DF (1999), como mostra a **tabela 1**.

Tabela 1: Correlação entre as classes gerais de solos anteriormente usadas na EMBRAPA Solos e o atual sistema brasileiro de classificação de solos.

<i>Classes gerais de solos anteriormente utilizadas na Embrapa Solos</i>	<i>Classes gerais de solos no atual Sistema de Classificação de Solos</i>
Solos Litólicos - R	Neossolos Litólicos - RL
Solos Aluviais - A	Neossolos Flúvicos - RU
Areias Quartzosas - AQ	Neossolos Quartzarênicos - RQ
Regossolos - R	Neossolos Regolíticos - RR
Brunos Não Cálcicos - NC	Luvisolos Crômico órtico - TCo
Latossolo Vermelho-Amarelo - LV	Latossolo Vermelho-Amarelo - LVA
Podzólico Vermelho-Amarelo - PV	Argissolo Vermelho-Amarelo - PV
Vertissolo - V	Vertissolo - V
Cambissolo - C	Cambissolo - C

Fonte: Embrapa, 1999.

- **Características Pedológicas das Unidades de Mapeamento**

I- Latossolos Vermelho-Amarelo (LVA)

São solos profundos, apresentando horizonte **B** latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura. (Embrapa, 1999)

Quimicamente são ácidos e de baixa a média fertilidade natural. Esses latossolos (**LVA**) ocorrem de forma isolada no limite superior da barragem de Itaparica. Por sua vez, possui elevada capacidade de infiltração, permeabilidade e boa drenagem interna. Esses solos são pouco susceptíveis a erosão, face o relevo plano em que ocorrem.

Apresentam bom potencial agrícola, no entanto a seca edáfica eleva os riscos de perda de safras agrícolas, o que se ratifica pelas baixas produtividades das culturas efetuadas em sequeiro. Tradicionalmente se cultiva mandioca e culturas de subsistência em escala familiar de forma bastante extensiva. O uso desses solos depende de práticas de manejo adequadas em virtude de suas características de acidez e de baixa fertilidade.

II- Neossolos Flúvicos (RUe1/RUe2)

Os neossolos flúvicos são originados de deposições fluviais com horizonte A assente sobre horizonte C, constituído de camadas estratificadas (Embrapa, 1999). As camadas inferiores via de regra são arenosas, com bastante material primário e apresentam mediana fertilidade. São solos ligeiramente ácidos a neutros. O perfil dos aluviões não obedece regra de formação, na medida em que o solo vai se formando por deposições a cada enchente do rio, ano após ano.

Na bacia, se identificam duas unidades de solos aluviais eutróficos. A unidade **RUe1** localizada entre os municípios de Itacuruba e Belém de São Francisco.

Os solos da unidade **RUe2** ocorrem em faixas estreitas e longitudinais próximo ao município de Floresta. Apresentam reação de ligeiramente ácido até ligeiramente alcalino. São moderados a imperfeitamente drenados, face às diferenciações texturais que encerram. Essa variação textural com predominância de argila na profundidade, influencia a permeabilidade, que se torna reduzida, e a drenagem que assume maior lentidão, ao longo do perfil do solo.

Tradicionalmente esses solos são utilizados para o plantio de feijão, milho, melancia, cebola e pastagem para animais. Por sua boa drenabilidade e relevo, são solos pouco sujeitos à salinização e à erosão.

III- Luvisolos Crômicos (TC)

São solos com caráter crômico na maior parte do horizonte **B** (Embrapa, 1999). Possuem elevada capacidade específica de retenção hídrica e infiltração lenta a muito lenta, o que os torna pouco eficientes no aproveitamento das chuvas, sobretudo as torrenciais. Os luvisolos crômicos (**TC**) são capazes de gerar escoamentos superficiais, quando das chuvas e, com isso, ensejam a formação de processos erosivos visíveis a cada pequeno talvegue às margens das estradas e riachos onde ocorrem.

Nos períodos de estiagem assumem um aspecto bastante agressivo, expondo toda cobertura de cascalhos e calhaus típicos do contexto de pavimento desértico, além da fina crosta ceramizada que aparece em solos desérticos. Como são rasos, apresentam limitada capacidade de retenção hídrica, o que os faz muito sujeitos a secas ocasionais entre as chuvas, limitando sua capacidade de produção mesmo quando usados com gramíneas e outras espécies forrageiras adaptadas ao semi-árido. Quimicamente apresentam alta fertilidade, com reação ligeiramente variando de ácida a neutra.

IV- Neossolos Regolíticos (RR)

Solos com horizonte A sobrejacente a horizonte C ou Cr; horizonte Bi com menos de 10cm de espessura, e apresenta contato lítico a uma profundidade maior que 50cm (Embrapa, 1999).

O relevo varia entre plano e suave ondulado, com textura arenosa, o que facilita o aproveitamento das chuvas. Contudo, a pouca profundidade limita a infiltração das águas pela breve saturação hídrica que esses solos esboçam, agravados quando da presença do fragipã, sobretudo, onde este é consolidado. A partir da saturação hídrica se tornam expulsores de água gerando escoamentos superficiais e erosão na camada superficial do solo. Na prática, o reservatório hídrico desses solos é rapidamente abastecido pelas chuvas. Não reservam grandes quantidades de água, e não perdem por evaporação a água infiltrada no perfil, o que torna esses solos mais atraentes para agricultura ocasional e pastagens adaptadas ao semi-árido.

V- Argissolos Vermelho-Amarelos (PV)

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural com argila de atividade baixa abaixo do horizonte A ou E. Ocorrem em pequena escala na porção superior do reservatório. Apresentam textura média a cascalhenta e relevo forte a ondulado.

VI- Neossolos Quartzarênicos (RQ)

Solos com seqüência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, 150cm a partir da superfície do solo.

Quimicamente são ácidos e de muito baixa fertilidade natural. Por sua textura excessivamente arenosa, são bastante susceptíveis às erosões. A utilização dos neossolos quartzarênicos (**RQ**) deve ser limitada ao cultivo de pastagens

VII- Neossolos Litólicos (RL)

Solos com horizonte A ou O hístico com menos de 40cm de espessura, assente diretamente sobre rocha ou sobre horizonte C ou CR ou sobre material com 90% ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha (Embrapa, 1999).

Apresentam relevo bastante movimentado, predominantemente forte ondulado, textura média a arenosa. Os solos litólicos (**RL**) são solos pouco desenvolvidos, com baixa capacidade de retenção hídrica e elevado potencial de escoamento superficial. Embora tenham boa fertilidade natural, não são indicados para uso econômico, pela extrema seca edáfica que esboçam, e, sobretudo, pelo alto grau de erodibilidade e relevo movimentado que apresentam.

VIII- Vertissolos (V)

Solos constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100cm de profundidade e relação textural insuficiente para caracterizar um B textural. (Embrapa, 1999)

Apresentam alta fertilidade e elevado teor de argila do tipo 2:1, o que faz com que esses solos apresentem comportamento hídrico diverso. Quando seco torna-se muito duro, forma blocos e apresenta rachaduras na superfície e sub-superfície, dando ao solo elevada capacidade de absorção das primeiras chuvas. Estes solos depois de molhados, tornam-se difícil de manejar por serem escorregadios e pegajosos, assumindo uma lenta drenagem no perfil, o que modifica sensivelmente o comportamento hidrológico fazendo-os lentos na absorção das águas, ensejando a formação de escoamentos superficiais representativos, elevando seu risco de erosão, em geral baixo, pelo relevo plano que apresentam.

3.3.5 Hidrografia

3.3.5.1 O rio

O rio que forma o lago da barragem de Itaparica é o São Francisco que possui 2,7 mil quilômetros de comprimento e que passa por mais de 500 municípios que estão distribuídos na região Sudeste no Estado de Minas Gerais e na região Nordeste nos Estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe onde vivem cerca de 14 milhões de habitantes, desaguando no Oceano Atlântico entre a divisa dos Estados de Sergipe e Alagoas.

Sua nascente fica na Serra da Canastra, localizada na cidade de São Roque de Minas (MG) na localidade popularmente denominada de “Chapadão do Zagaia”. O rio São Francisco possui uma bacia hidrográfica da ordem de 631.133 km², o que representa cerca de 7,4 % do território brasileiro. A partir da barragem de Sobradinho sua vazão é regulada, sendo da ordem de 2.060 m³/s.

Em seu curso o rio possui cinco grandes desníveis: o primeiro entre suas cabeceiras e Pirapora – MG, trecho onde foi construído o reservatório de Três Marias; o segundo entre os municípios de Pirapora - MG e Juazeiro – BA com cerca de 1.100 km de curso e 116 m de desnível. Neste trecho o rio represado torna-se remansoso e navegável; o terceiro é acidentado representado pelas corredeiras atualmente afogadas de Pirapora, Sobradinho e Itaparica e deste até a cachoeira de Paulo Afonso; o quarto trecho permitiu a cascata de Usinas de Paulo Afonso I, II, III e IV; o quinto onde o rio corria entre os sedimentos recentes escavando o seu “canyon” até o mar, encontra-se a Hidrelétrica de Xingó (REIS, 2002).

3.3.5.2 Bacia e sub-bacias hidrográficas

3.3.5.2.1 Bacia hidrográfica

A bacia hidrográfica onde está inserido o rio São Francisco leva o seu nome. Ela ocupa parcialmente as regiões Nordeste, Sudeste e Centro-oeste e está dividida em quatro regiões como mostra a **figura 8**.

Ao longo das margens do rio São Francisco têm se desenvolvidos modos de vida profundamente adaptados às características de cada região.

A vida comercial proporcionada pelo rio vai desde a combinação da pesca artesanal à criação de peixes em modernos sistemas de produção em gaiolas, passando pela agricultura familiar até chegar aos grandes projetos irrigados, que nos últimos 20 anos, se instalaram ao longo de seu curso aonde vêm produzindo alimentos que se destinam ao abastecimento dos mercados local, regional e nacional.

O Velho Chico como é chamado o rio São Francisco por algumas centenas de milhares de habitantes destas regiões, vem sofrendo com os impactos negativos gerados por uma série de ações através das populações residentes nas cidades localizadas às suas margens ou às margens dos seus afluentes.

Neles são despejados diariamente esgotos domésticos e industriais que alteram as propriedades químicas, físicas e biológicas destes corpos d'água gerando problemas ambientais de difícil mitigação.

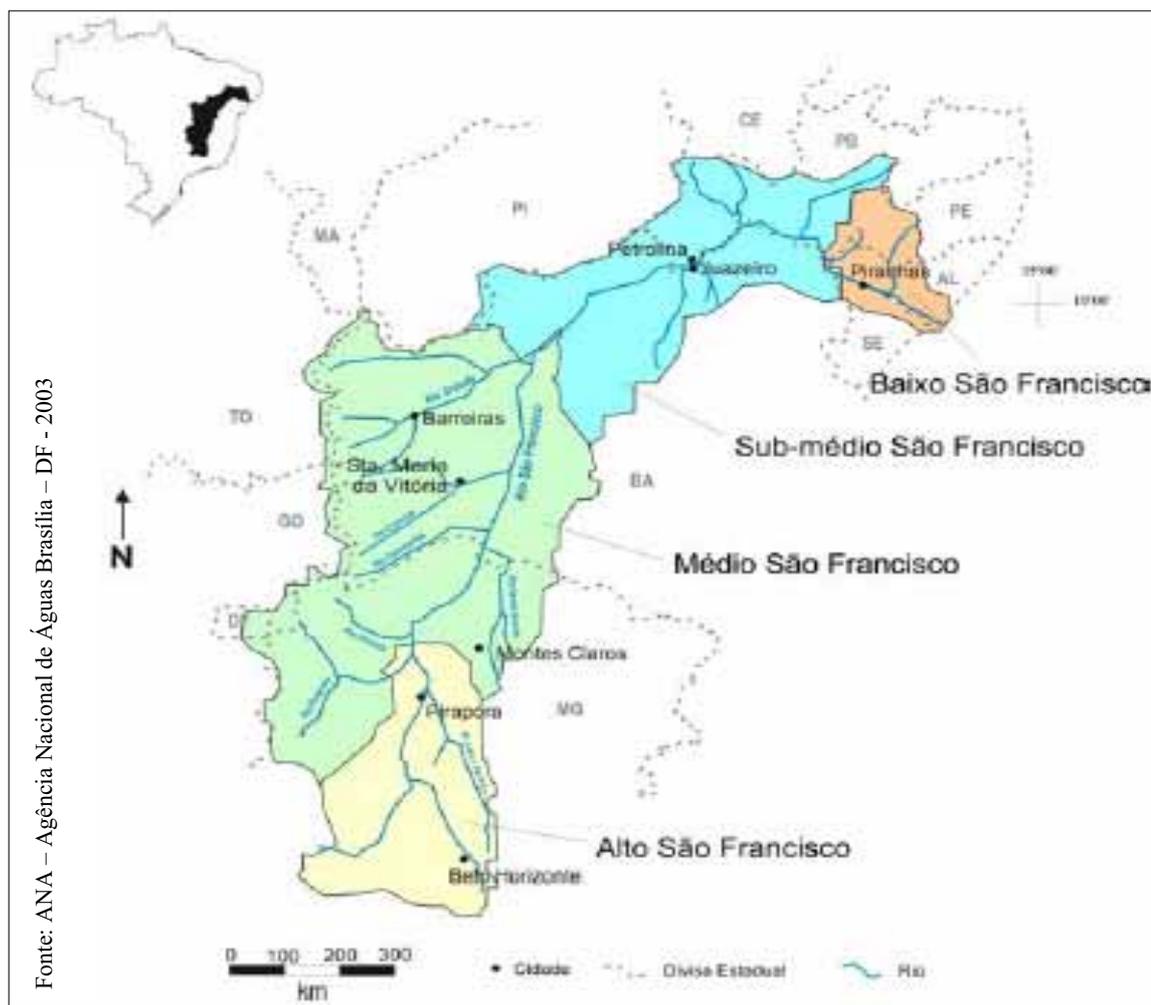


Figura 8: Regiões da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

3.3.5.2.2 Sub bacias hidrográficas

As sub-bacias hidrográficas que compõem a bacia hidrográfica do rio São Francisco estão distribuídas desde a sua nascente até a sua foz.

Cada Estado da federação cadastrou e monitora suas bacias obedecendo a critérios próprios, contudo, fundamentados em diretrizes propostas pela Agência Nacional das Águas – ANA, que possui sede em Brasília (DF).

Para efeito de caracterização das sub-bacias hidrográficas, presentes ao Estado de Pernambuco, serão relacionadas aquelas mais representativas, presentes na área do entorno do lago da barragem de Itaparica, entre as imediações dos municípios de Belém do São Francisco e Petrolândia.

O Estado de Pernambuco adotou a bacia hidrográfica como base físico-territorial para o planejamento e o gerenciamento de seus recursos hídricos, com o princípio fundamental de sistematizar, ordenar e otimizar o aproveitamento das águas, facilitando sobremaneira a definição de ações, estratégias e diretrizes que integram o plano de recursos hídricos estadual (PERH, 1997).

As diversas bacias e sub-bacias hidrográficas pernambucanas foram cadastradas e denominadas de Unidades de Planejamento Hídrico, o que permitiu aos técnicos do Estado analisarem a situação atual, prever as condições futuras e, assim, antecipar soluções que pudessem evitar ou minimizar os déficits hídricos e outros conflitos inerentes ao aproveitamento dos recursos hídricos de cada mesorregião e microrregião do Estado (PERH, 1997).

A mesorregião pernambucana do São Francisco é composta por duas microrregiões: Petrolina e Itaparica. Estas regiões juntas possuem uma área total de 24.634,2km², que representam 24,90%, do território estadual, integrando 15 municípios.

Algumas destas áreas de drenagem são de pequeno porte e formadas basicamente por ramificações, compostas de pequenos rios e riachos que são tributários de outras unidades hidrográficas maiores, que por sua vez, deságuam no São Francisco, (PERH, 1997).

Desta forma, do ponto de vista do regime hidrológico, em razão dos cursos d'água dependerem fundamentalmente da distribuição e da intensidade das chuvas, alguns grupos de rios são cadastrados como "rios interiores". Estes rios são geralmente intermitentes, permanecendo secos durante os períodos de estiagem. No **quadro 2** estão relacionadas sub-bacias localizadas na área de estudo e na **figura 9** estão ilustradas estas sub-bacias, em relação ao lago da barragem de Itaparica.

Quadro 2: Relação das sub-bacias do rio São Francisco localizadas na área objeto de estudo.

<i>Unidade de Planejamento Hídrico (UP)</i>	<i>Rede de Drenagem</i>	<i>Área km²</i>
UP 9 - Pajeú	Rio Pajeú e tributários: riacho do Navio, São Cristóvão, Caldeirão, Lagoinha, Cachoeira, riacho do Cedro, Cachoeirinha, Pajeú Mirim, Riachão, Quixaba, Tigre, Malhada, Piancozinho, riacho do Brejo, riacho da Laje, Várzea do Tiro.	16.838,74
UP 22 - GI 3	Grupo de pequenos rios interiores: riacho dos Mandantes, Baixo do Limão Bravo, Barreira, riacho das Bananeiras.	2.711,38
UP 23 - GI 4	Grupo de pequenos rios interiores: riacho da Baixa, riacho da Porta, riacho da Água Branca, riacho da Simpatia, riacho da Carapuça, Fechado, riacho das Bananeiras.	1.479,30
Área Total		21.029,42

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), SECTMA - 1997.

Fonte: Adaptado a partir do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA – 1997.

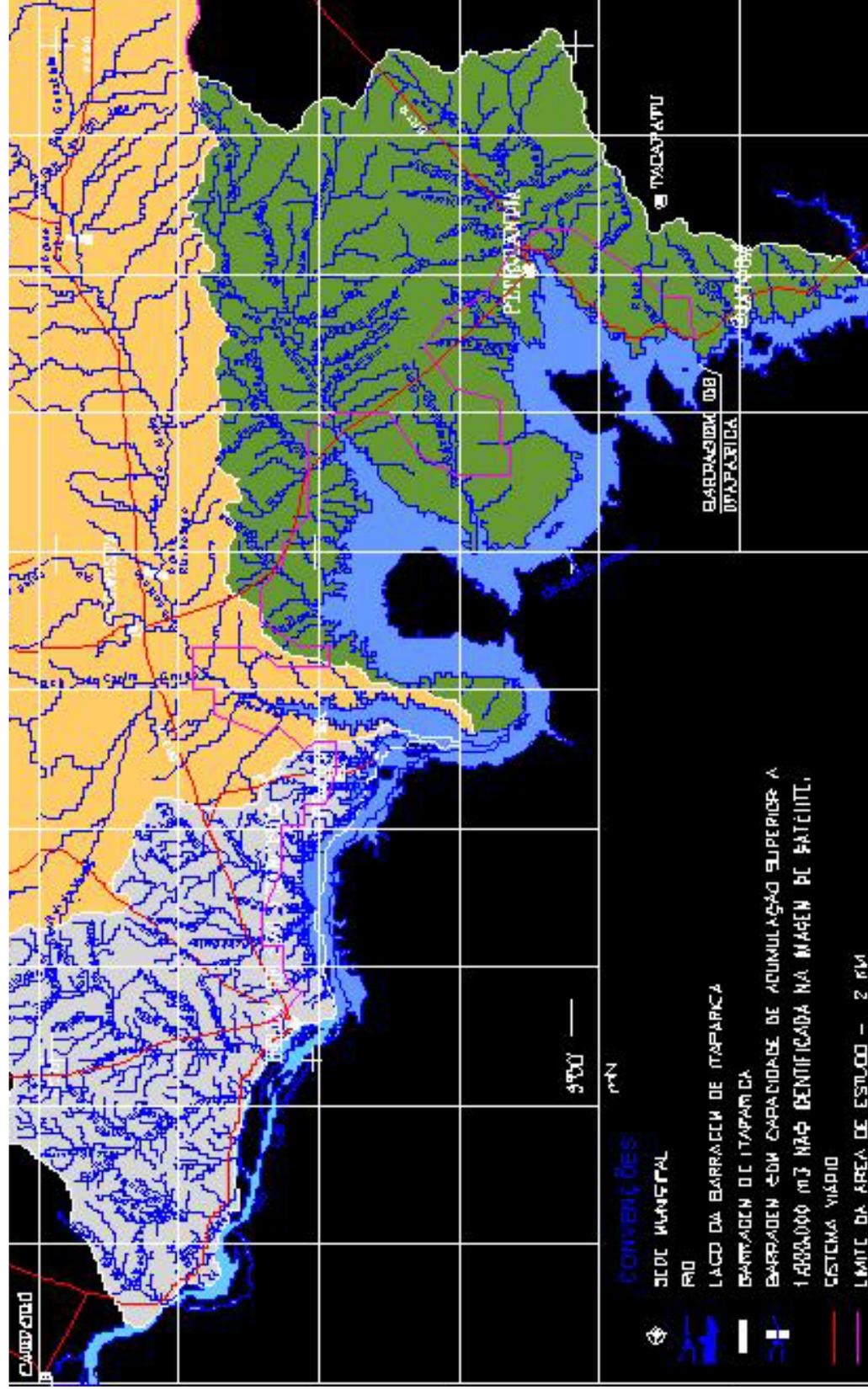


Figura 8: Mapa hidrográfico das sub-bacias do São Francisco, PE.

3.4 Meio antrópico

3.4.1. Caracterização dos municípios

A caracterização do meio antrópico encontra-se apresentada de forma conjunta, ou seja, os dados dos municípios foram agrupados sob a ótica de cada temática. Desta forma foi possível analisar de forma ampla as mudanças ocorridas ao longo das últimas décadas na região do entorno do lago de Itaparica.

Para compor o cenário atual, foi realizado levantamento de dados secundários, através da coleta de informações pertencentes a diversas instituições públicas e privadas, entre elas o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a Fundação de Desenvolvimento Municipal do Estado de Pernambuco – FIDEM e as Secretarias Estaduais e Prefeituras Municipais.

- *Áreas municipais*

A área objeto de estudo encontra-se localizada entre os municípios de Belém do São Francisco, Floresta, Itacuruba e Petrolândia.

O lago da barragem de Itaparica ocupou uma área de 717 km², correspondente a 85,97 % dos 834 km² de superfície total da área estimada para o enchimento do lago, submergindo as sedes dos municípios de Petrolândia e Itacuruba, que posteriormente foram reconstruídas pela CHESF.

No **quadro 3** estão relacionados dados a respeito das áreas inundadas por municípios e número de pessoas atingidas na época da implantação do empreendimento.

Quadro 3: Áreas e populações atingidas pela barragem de Itaparica.

Estado	Municípios	Área em km ²		População Atingida			
		Inundada	% Município	Urbana	Rural	Total	%
Pernambuco	Petrolândia (*)	143,10	8,90	12.015	6.400	18.415	61,11
	Floresta	162,70	3,42	-	2.870	2.870	9,53
	Itacuruba (*)	106,40	27,21	2.635	2.875	5.510	18,29
	Belém do São Francisco	46,40	2,59	-	3.335	3.335	11,07
	Total	458,6	42,12	14.650	15.480	30.130	100,00

(*) Sedes municipais inundadas

Fonte: Adaptado a partir do Estudo para Licenciamento de Atividades de Irrigação do Projeto Glória – UNIECO – Universidade Livre do Meio Ambiente - Outubro de 2001.

Observa-se que, em termos percentuais, o município de Itacuruba foi o mais atingido em relação a perda de sua área e o município de Petrolândia com relação a sua população.

- *População*

Segundo dados do IBGE (2000), a população total dos municípios avaliados é de cerca de 75.926 habitantes, dos quais 50.182 residem na área urbana e 25.744 na área rural (**quadro 4**).

Quadro 4: População e densidade demográfica dos municípios.

<i>Discriminação</i>	<i>População Atualizada (IBGE 2000)</i>			<i>Área (km²)</i>	<i>Densidade Total (Hab/km²)</i>
	<i>Total</i>	<i>Urbana</i>	<i>Rural</i>		
Itacuruba	3.669	3.233	436	436,7	8,40
Belém do São Francisco	20.208	11.803	8.405	1.835	11,01
Floresta	24.729	15.547	9.182	3.674,9	6,72
Petrolândia	27.320	19.599	7.721	1.088,7	25,09
Total	75.926	50.182	25.744	7.035,3	10,79

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - Censo 2000.

Observa-se que o município de Petrolândia é o mais densamente habitado e o de Floresta o de menor densidade populacional.

Em comparação com década de 80, a população total do entorno da barragem 20 anos depois, praticamente manteve-se estável. Todavia, a população urbana praticamente dobrou enquanto a rural decresceu. Isto denota que houve um fluxo migratório do campo para as cidades, em virtude do desenvolvimento econômico local.

O **quadro 5** mostra a evolução da população nos municípios do ano de 1970 a 2002.

Quadro 5: Estimativa da evolução da população nos municípios do entorno da barragem de Itaparica.

<i>Evolução da População</i>	<i>Estado de Pernambuco</i>			
	<i>Itacuruba</i>	<i>Belém do São Francisco</i>	<i>Floresta</i>	<i>Petrolândia</i>
1970	3.666	17.785	17.564	14.499
1980	4.410	24.154	20.181	23.709
1991	3.248	23.002	21.159	21.784
1996	3.720	21.546	22.551	22.309
2000	3.669	20.208	24.729	27.320
2002	3.758	19.620	25.480	28.485
<i>Taxa de Crescimento Populacional</i>				
1970 a 2002	1,02	1,10	1,45	1,96

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - Censo 2000 - 2002.

Observou-se que neste período todos os municípios tiveram um crescimento populacional positivo, sendo o município de Petrolândia o que mais cresceu, já o município de Itacuruba praticamente de 1970 a 2002 manteve o mesmo número de habitantes.

- *Saúde*

Segundo o IBGE (2002), em média, os municípios possuíam 01 hospital com capacidade para 50 leitos.

De acordo com informações coletadas em campo, as doenças mais freqüentes observadas nos municípios foram a desnutrição, diabetes, hipertensão, problema respiratório, verminoses, diarreias e intoxicações por agrotóxicos, principalmente nas áreas onde predominam as agrovilas. Por outro lado, poucos casos foram notificados, em 2002, de doenças endêmicas como esquistossomose, doenças de chagas e leishmaniose.

Em casos de doenças graves, os pacientes desta região, são encaminhados para os grandes centros urbanos como a cidade de Paulo Afonso na Bahia, os hospitais de Serra Talhada, Salgueiro, Arcoverde, Garanhuns ou do Recife em Pernambuco.

- *Habitação*

Observou-se que dos domicílios próprios, cerca de 65,5% encontram-se localizados na zona urbana e 34,6% na zona rural. Com relação às moradias verificou-se que nas sedes das cidades predominaram as casas de alvenaria dotadas de boa infraestrutura de saneamento básico, energia elétrica e água potável. Contudo, na zona rural ainda podem ser encontradas casas de taipa, onde residem pessoas que não possuem acesso a nenhum dos itens recém mencionados.

As casas de alvenaria encontradas na zona rural estão geralmente localizadas nas áreas das agrovilas, pois tratam-se de moradias unifamiliares, com áreas que variam de 45 a 70 m² compostas de um, dois ou três dormitórios, sala, varanda, cozinha e sanitário, que foram construídas pela CHESF como medida de compensação para os reassentados.

- *Comportamento social da população*

Atualmente os grupos sociais residentes nos municípios avaliados evoluíram, se comparados aos grupos que na região residiam antes da implantação da barragem. Estes grupos ampliaram seus conhecimentos e a troca de informações, o que resultou na alteração do comportamento cultural e social.

Observou-se que aumentou a realização de eventos artísticos e culturais como as festas folclóricas, artesanatos e festas populares, além do comercio, junto estes elementos atraem os visitantes para a região.

- *Qualidade de vida da população*

Medir ou determinar índices que sintetizem qualidade de vida é algo que depende de uma série de fatores e que muitas vezes não possuem associações entre grupos sociais distintos. Assim, o que se buscou registrar como sendo melhoria na qualidade de vida foram dados referentes, principalmente, ao acesso a bens e serviços comparativamente entre as populações que residiam antes e após a implantação da barragem de Itaparica.

O que se observou é que devido, principalmente, à presença dos perímetros irrigados, houve um acréscimo significativo na oferta de emprego, no número de escolas e de vagas por alunos, no acesso ao saneamento básico, à energia elétrica, ao abastecimento d'água e a moradia.

- *Resíduos sólidos e saneamento básico*

Constatou-se que todos os municípios apresentam um sistema de limpeza urbana administrado pelas prefeituras municipais. Cerca de 62% da população conta com sistema regular de coleta de lixo, um percentual considerado relativamente baixo, dado à necessidade primordial do serviço IBGE (2002).

Este serviço basicamente se restringe à varrição e coleta, onde grande parte da destinação destes resíduos é realizado em áreas de terrenos vazios, conhecidos como (lixão). Estes locais geram graves problemas ambientais para a região, como no caso de Belém do São Francisco (**figura 10**).

Ainda, segundo este órgão, o serviço de saneamento básico atende cerca de 73% dos domicílios, o que reforça os indicadores de melhoria da qualidade de vida da população, pois na década de 80 as condições sanitárias de alguns municípios eram bastante precárias, ou mesmo inexistentes. Contudo, as modalidades de saneamento predominantes nestes municípios são a fossa comum rudimentar com (47,0%), o despejo dos esgotos em rios ou lagos com (36,0%) e a fossa séptica sem escoadouro com (11,3%).

A **figura 11**, mostra a placa do projeto de construção do sistema de fossa e sumidouro do município de Itacuruba (PE) como uma das ações estruturadoras sendo realizadas na região.



Figura 10: Resíduos sólidos depositados a céu aberto, Belém do São Francisco, PE.



Figura 11: Construção de fossa e sumidouro, Itacuruba, PE.

Apesar da grande melhoria no que diz respeito aos índices referentes a saneamento básico dos municípios do entorno do lago de Itaparica, quando comparados aos registrados antes da implantação da barragem, indicam que muito ainda tem que ser feito nesta área.

É notório que a expansão urbana sem planejamento do uso e ocupação do solo sobre áreas ambientalmente protegidas, associada à ausência de programas estruturadores voltados para o tratamento dos esgotos e de resíduos sólidos, geram impactos cada vez maiores sobre os cursos d'água destes municípios.

Reforçando o que foi observado *in loco*, foi possível verificar que todos os municípios apresentam seus sistemas de esgotamento sanitário convergindo diretamente, ora para o rio São Francisco, ora para riachos e tributários deste, não havendo nenhuma referência de estação de tratamento de esgoto em atividade.

- *Educação*

Atualmente o nível de instrução da população que vive nos municípios localizados no entorno da barragem de Itaparica melhorou consideravelmente, se comparado com a década de 80. A taxa de alfabetização (para indivíduos com mais de 10 anos) passou de 53% para 75%. Quanto à taxa de escolarização atualmente é da ordem de 86,36% para o ensino fundamental (7/14 anos) e de 25,9% para o ensino médio (15/19 anos), segundo IBGE (2002).

No município de Floresta (**figura 12**) o setor educacional é representado pelos ensinos: pré-escolar que conta com 18 unidades, o ensino fundamental (7/14 anos) possui em média com 86 unidades e o ensino médio (15/19 anos) que conta com mais ou menos três unidades.

Nos municípios de Itacuruba e Petrolândia (**figura 13**), o setor educacional é representado basicamente pelo ensino fundamental e médio. Já no município de Belém de São Francisco, além do ensino fundamental e médio, conta-se também com a Faculdade de Formação de Professores, com cursos de formação profissional nas áreas de Matemática, Letras, Geografia e História.

Todos os estabelecimentos da rede municipal de ensino contam com programa de merenda escolar, o que favorece a permanência dos alunos na escola, principalmente nas comunidades mais pobres.

Nas escolas situadas na zona rural, distritos ou povoados, as prefeituras municipais disponibilizam transporte escolar o que garante a assiduidade dos alunos à escola, principalmente para os que residem distante das instituições de ensino.



Figura 12: Escola de ensino fundamental Floresta, PE.

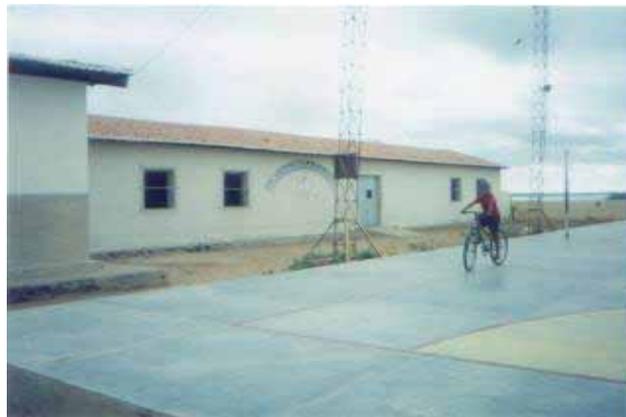


Figura 13: Escola de ensino fundamental, Petrolândia, PE.

4.0 MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa do trabalho se constituiu na revisão bibliográfica acerca de temas e assuntos correlatos que pudessem orientar sobre a forma e o modelo de apresentação dos dados coletados e que enriquecesse o processo de avaliação e discussão deste estudo. Foram tomados como base dados da barragem de Itaparica, suas principais características e o contexto histórico que justificaram a implantação desta na região. Este levantamento se deu junto a diversos órgãos ambientais e institucionais.

Também foram levantadas informações sobre as principais características de cada município onde está inserida a área de estudo, bem como foram pesquisados dados sobre atividades desenvolvidas em áreas de entorno de reservatórios no Brasil, e suas correlações acerca das ações que desencadearam processos de uso e ocupação do solo e os principais geradores de impactos em áreas de preservação permanente. Por fim, foram pesquisadas as principais leis ambientais a nível Federal, Estadual e municipal.

Após a fase de revisão bibliográfica foi definida a área de estudo onde se considerou a faixa contínua a partir da projeção horizontal da borda do lago com extensão de 2 km, localizada entre os municípios pernambucanos de Belém do São Francisco e Petrolândia.

Para a delimitação e caracterização desta área foram utilizados dados obtidos a partir das cartas planialtimétricas elaboradas pela Diretoria de Serviços Geográficos DSG/SUDENE confeccionadas em escala 1:100.000. As cartas foram escaneadas em tamanho A0 e vetorizadas através do software “Autocad Overlay” e depois exportadas para o software “ArcView” para serem editadas. As cartas utilizadas foram:

- 1) SC 24-X-A Belém de São Francisco;
- 2) SC 24-X-A-IV Floresta;
- 3) SC 24-X-C-II Paulo Afonso e
- 4) SC 24-X-A-V Airí.

Também foram reunidos materiais cartográficos básicos e estudos pedológicos e hidrogeológicos existentes sobre a área do projeto (Estudo Ambiental, HIDROSERVICE - 1987). Em seguida, definiu-se a respectiva imagem de satélite (LANDSAT, bandas 5 e 7 – passagem outubro de 2002) que cobria a área. Essas informações serviram como base para confecção e/ou atualização de mapas temáticos sobre as componentes ambientais: solo, água e vegetação.

Através da revisão das informações disponíveis sobre a área em questão e da interpretação das imagens foram delimitados os padrões (tipos vegetacionais, solos, recursos hídricos) para posterior conferência em campo.

Os trabalhos de campo ocorreram em um intervalo único e contínuo de 17 dias, realizado em maio de 2003. Para a orientação destes trabalhos, utilizaram-se mapas planialtimétricos na escala 1:100.000. Os padrões identificados foram georreferenciados e posteriormente plotados nos mapas temáticos.

Para a confecção do mapa temático de vegetação utilizou-se para tratamento de imagens o software “Springer”. As unidades vegetacionais identificadas foram georreferenciadas, o que permitiu extrapolar cada unidade dentro da área objeto de estudo, ou seja, quantificar essas unidades dentro da área.

A identificação das principais classes de solos presentes na área do entorno da barragem de Itaparica foi realizada a partir do mapa de solos do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH (1997), com base em dados secundários (mapas preliminares) e cartas topográficas, registros de campo e nas leituras de coordenadas geográficas realizadas em GPS de marca GARMIN.

Os solos identificados na região foram atualizados seguindo a nova nomenclatura de classificação estabelecida pela Embrapa Solos – CNPS (1999).

Para caracterização das unidades vegetacionais que compõem a região, foram realizadas caminhadas aleatórias, onde foram selecionados 03 pontos de observação e coleta, delimitados dentro da faixa contínua de 2 km partir da projeção horizontal da borda do lago. Tais atividades permitiram descrever não somente a vegetação nativa como também a fauna a ela associada.

No **quadro 6** estão definidos os pontos de observação e coleta.

Quadro 6: Localização dos pontos de amostragem e coleta das principais unidades vegetacionais na área de preservação permanente do entorno da barragem de Itaparica.

Área de Coleta	Município	Localidade	Coordenadas Geográficas
P. 1	Petrolândia	Área Próxima do Projeto Apolônio Sales	08°54'24" 38°43'26"
P. 2	Petrolândia	Área de Reserva Legal Projeto Apolônio Sales	08°57'06" 38°23'58"
P. 3	Floresta	Área Próxima a Fazenda Lages	08°43'48" 38°31'41"

As unidades vegetacionais foram identificadas e classificadas por uma equipe composta de 01 biólogo, 01 engenheira agrônoma e 01 geógrafa, que utilizaram a classificação proposta por (ANDRADE-LIMA 1981; RIZZINI 1997), dando origem ao mapa de vegetação da área de estudo, em escala 1:120.000, confeccionado pelo setor de geoprocessamento da EMBRAPA – CPATSA.

As espécies que não puderam ser reconhecidas em campo tiveram suas amostras recolhidas, herborizadas, identificadas e depositadas no Herbário Geraldo Mariz (UFPE), pertencente ao Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco e posteriormente classificadas de acordo com sua utilização econômica, medicinal, melífera, ornamental ou forrageira.

Ainda, através dos trabalhos de campo foram registradas as formas de uso e ocupação do solo e suas correlações na geração de impacto ambiental na Área de Preservação Permanente do entorno do lago. Nesta etapa, as ações impactantes foram registradas em fotografias digitais.

5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados deste estudo foram identificados os principais tipos vegetacionais predominantes na área pesquisada com base nos pontos de coleta predefinidos anteriormente. Também foram identificados os tipos de solos associados às vegetações observadas, as espécies de fauna nativa e as principais ações antrópicas e suas inter-relações com o meio.

5.1. Vegetação identificada na área objeto de estudo

O avanço das atividades com fins agrícolas principalmente nos projetos irrigados, o desmatamento, as queimadas e a pecuária extensiva foi constatada no entorno da barragem de Itaparica como sendo a causa real do declínio do número de indivíduos das diferentes populações vegetais, especialmente aquelas de interesse econômico, ou seja, aquelas espécies que devido as suas características (resistência, alto poder calorífico, etc.) eram largamente utilizadas pela população local, o que de sobremaneira refletiu negativamente sob a biodiversidade vegetal na região.

Os revestimentos vegetacionais predominantes compreendem as categorias: caatinga arbustiva aberta, caatinga arbustiva densa com árvores esparsas e antropismo (áreas de cultivos). De forma isolada, em áreas pouco alteradas pela intervenção do homem, foram observados trechos de caatinga arbórea aberta. Também foram identificadas as espécies que compõem a vegetação ciliar tanto da borda do reservatório, como também dos rios e riachos intermitentes tributários do rio São Francisco.

Padrões fitofisionômicos encontrados no ponto de coleta P1:

- *Arbustiva densa com árvores esparsas*

Na região pesquisada este padrão fitofisionômico variou em altura de 2,0 a 2,5m tendo como espécie predominante a *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), associada a indivíduos arbóreos de faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*) e o pereiro (*Aspidosperma pyriformium*). Estas vegetações ocorrem, em sua maior parte, associadas a Latossolos Vermelho-Amarelo, Neossolos Litólicos e com Neossolos Quartzarênicos distróficos.

Este padrão fitofisionômico predominou ao longo de toda a borda do lago de Itaparica, como pode ser visualizado na **figura 14 (em anexo)**, representada pelo mapa de vegetação. Sua distribuição vai desde o município de Belém do São Francisco até o município de Petrolândia. No **quadro 7**, encontra-se a listagem florística das principais espécies encontradas no ponto de coleta P1.

Contudo o que se observou é que o desmatamento acelerado nestas áreas tem provocado uma diminuição no número de espécies. Essa alteração no ambiente propicia a expansão de espécies ruderais e o surgimento de arbustos isolados e de pequeno porte, aumentando os fragmentos vegetacionais.

Quadro 7: Exemplares que ocorreram no ponto de coleta P1, município de Petrolândia em área próxima do projeto Apolônio Sales.

<i>Nome Científico</i>	<i>Nome Vulgar</i>
<i>Anadenanthera columbrina</i>	Angico de caroço
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	Pereiro

<i>Boerhavia coccinea</i>	Pega pinto
<i>Bromelia laciniosa</i>	Macambira
<i>Byrsonima gardnerana</i>	Murici
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru
<i>Cnidosculus quercifolius</i>	Favela
<i>Cnidosculus urens</i>	Cansação
<i>Cordia multispicata</i>	Moleque duro
<i>Croton rhamnifolius</i>	Velame
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro
<i>Dioclea grandiflora</i>	Mucunã
<i>Herissantia tiubae</i>	Mela bode
<i>Ipomoea asarifolia</i>	Jitirana
<i>Jacquemontia sp. 2</i>	Cipó marrapé
<i>Lantana camara</i>	Chumbinho
<i>Maytenus rigida</i>	Bom nome
<i>Melocactus bahiensis</i>	Coroa de frade
<i>Melochia tomentosa</i>	Malva roxa
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta
<i>Opuntia inamoema</i>	Quipá
<i>Oxalis frutescens</i>	Azedinho
<i>Pilosocereus piauyensis</i>	Facheiro
<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão
<i>Pthecellobium diversifolium</i>	Arranhento
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Braúna
<i>Sida galheirensis</i>	Malva Amarela
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Pau d'arco roxo
<i>Tocoyena formosa</i>	Jenipapo bravo
<i>Turnera subulata</i>	Xanana

Quando uma vegetação de caatinga entra em estágio avançado de degradação sua composição florística empobrece, em seu lugar predominam espécies de baixo ou nenhum valor comercial e/ou produtivo. Entre estas estão a *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro), *Caesalpinia pyramidalis* (Catingueira), *Pilosocereus piauyensis* (Facheiro), *Jatropha mollissima* (Pinhão) e o *Cnidosculus quercifolius* (Faveleira) (**figura 15**).

Já em áreas onde o processo de degradação é mais intenso a predominância passa a ser de espécies ruderais como *Ipomoea asarifolia* (Jitirana) (**figura 16**), *Turnera subulata* (xanana) e *Herissantia tiubae* (mela bode).



Figura 15: *Cnidosculus quercifolius* (favela), ponto de coleta P1, município de Petrolândia, PE.

Em manchas de Neossolos Quartzarênicos distróficos, que é um solo susceptível a erosão e que favorece processos de degradação ambiental, foram encontradas espécies comuns de ambientes antropizados como a *Sida galheirensis* (malva amarela) (**figura 17**).



Figura 16: Vista parcial das espécies ruderais como *Ipomoea asarifolia* (jitirana), Petrolândia. PE.



Figura 17: Panorâmica de abundância de *Sida galheirensis* (malva amarela), Petrolândia. PE.

A seletividade imposta por fatores climáticos, associados ao uso intensivo, seja por pastoreio, seja pela exploração de madeira ou lenha, tem exposto as áreas com este tipo vegetacional a um processo de degradação e, em casos extremos, à desertificação (MENDES, 1986).

Padrões fitofisionômicos encontrados no ponto de coleta P2:

- *Caatinga arbustiva densa*

Este padrão vegetacional tem como característica a uniformidade do estrato arbustivo, constituindo o que alguns autores denominam de "caatinga seca agrupada" e naqueles locais, em que ocorrem afloramentos de rochas, ou mesmo solos litólicos, assumem feições de "caatinga em tufos".

No ponto de coleta P2, localizado no município de Petrolândia, foi selecionada uma área localizada dentro da Reserva Legal do Projeto de reassentamento Apolônio Sales implementado pela CHESF, por ser esta área bastante representativa desta unidade vegetacional. Nela predominou a *Caesalpinia microphylla* (catingueira rasteira), como mostram as **figuras 18 e 19**.



Figura 18: Fisionomia da vegetação da área reserva legal do Projeto Apolônio Sales, Petrolândia. PE.



Figura 19: *Caesalpinia microphylla* (catingueira rasteira) espécie predominante, Petrolândia. PE.

O solo característico é uma associação de Neossolos Regolíticos e Luvisolos Crômicos Órticos e encontra-se localizada no platô que margeia o reservatório de Itaparica.

Esta unidade fitofisionômica encontra-se presente com maior intensidade no município de Petrolândia, sendo menos expressiva no município de Floresta e sem nenhuma expressão nos municípios de Belém do São Francisco e Itacuruba, **figura 14 (em anexo)**. No **quadro 8**, estão relacionadas às espécies identificadas no ponto de coleta P2.

Quadro 8: Exemplares que ocorreram no ponto de coleta P2, município de Petrolândia, área de reserva legal do projeto Apolônio Sales.

<i>Nome Científico</i>	<i>Nome Vulgar</i>
<i>Anadenanthera columbrina</i>	Angico de caroço
<i>Caesalpinia microphylla</i>	Catingueira rasteira
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão brabo
<i>Cissus erosa</i>	Cipó parreira
<i>Cnidosculus quercifolius</i>	Favela
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana de cambão
<i>Croton rhamnifolius</i>	Velame
<i>Hypenia salzimani</i>	Canela da ema
<i>Jatropha mutabilis</i>	Pinhão manso
<i>Mimosa acutistipula</i>	Jurema preta
<i>Miracrodruom urundeuva</i>	Aroeira
<i>Opuntia inamoema</i>	Quipá
<i>Opuntia palmadora</i>	Arumbeba
<i>Sida galheirensis</i>	Malva amarela
<i>Senna splendida</i>	Canafístula
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira

Padrões fitofisionômicos encontrados no ponto de coleta P3:

- *Caatinga arbustiva aberta*

O revestimento vegetal predominante no ponto de coleta P3, localizado no município de Floresta próximo a Fazenda Lajes refere-se à caatinga arbustiva aberta apresentando como característica básica a falta de uniformidade do estrato arbustivo, intercalada com raros indivíduos arbóreos. Esse padrão vegetal encontra-se associado a Afloramentos Rochosos e Neossolos Litólicos (**figura 20**), e a um estrato herbáceo com espécies anuais ou efêmeras.



Figura 20: Vegetação arbustiva aberta com árvores esparsas, Petrolândia, PE.

Neste local foram encontradas as seguintes espécies: *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Opuntia inamoema* (quipá), *Bromelia laciniosa* (macambira) (**figura 21**), *Opuntia palmadora* (arumbeba), *Ipomoea asarifolia* (jitirana), *Aspidosperma pyriformium* (pereiro) e presença de *Tillandsia recurvata* e *T. loliacea* (barba de velho) fixadas na *Caesalpinia pyramidalis*.

Este padrão fitofisionômico também foi encontrado no município de Itacuruba às margens da estrada PE 422, onde se verificou uma vegetação arbustiva aberta em avançado estágio de degradação (**figura 22**).



Figura 21: *Bromelia laciniosa* (macambira), Petrolândia, PE.



Figura 22: Ambiente antropizado com vegetação arbustiva esparsa, Petrolândia, PE.

Em outras áreas do município foi verificada a dominância da espécie *Aristida sp.* (capim panasco) (**figura 23**), formando um verdadeiro tapete sobre o solo. Esta mesma gramínea também foi observada em associação com a *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira) (**figura 24**).



Figura 23: Ambiente em estágio avançado de degradação. Predomínio de *Aristida sp.* (capim-panasco), Petrolândia, PE.



Figura 24: Vista parcial da caatinga arbustiva aberta bem degradada, Petrolândia, PE.

No **quadro 9** estão relacionadas as espécies identificadas no ponto de coleta P3.

Quadro 9: Exemplares que ocorreram no ponto de coleta P3, município de Floresta em área próxima a fazenda Lajes.

<i>Nome Científico</i>	<i>Nome Vulgar</i>
<i>Anadenanthera columbrina</i>	Angico de caroço
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro
<i>Boerhavia coccinea</i>	Pega pinto
<i>Bromelia laciniosa</i>	Macambira
<i>Byrsonima gardnerana</i>	Murici
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru
<i>Cnidosculus quercifolius</i>	Favela
<i>Cnidosculus urens</i>	Cansação
<i>Cordia multispicata</i>	Moleque duro
<i>Croton rhamnifolius</i>	Velame
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro
<i>Dioclea grandiflora</i>	Mucunã
<i>Herissantia tiubae</i>	Mela bode
<i>Ipomoea asarifolia</i>	Jitirana
<i>Jacquemontia sp. 2</i>	Cipó marrapé
<i>Lantana camara</i>	Chumbinho
<i>Maytenus rigida</i>	Bom nome
<i>Melocactus bahiensis</i>	Coroa de frade
<i>Melochia tomentosa</i>	Malva roxa
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta
<i>Opuntia inamoema</i>	Quipá
<i>Opuntia palmadora</i>	Arumbeba
<i>Oxalis frutescens</i>	Azedinho
<i>Pilosocereus piauysensis</i>	Facheiro
<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão
<i>Pthecellobium diversifolium</i>	Arranhento
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Braúna
<i>Sida galheirensis</i>	Malva Amarela
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Pau d'arco roxo
<i>Tillandsia loliacea</i>	Barba de velho
<i>Tocoyena formosa</i>	Jenipapo bravo
<i>Turnera subulata</i>	Xanana

- *Caatinga arbórea aberta*

Este padrão vegetacional encontra-se distribuído fora da área de estudo, especificamente entre os municípios baianos de Rodelas e Chorrochó, contudo, para efeito de composição do mapa de vegetação esta unidade vegetacional foi identificada e registrada no ponto de checagem C1.

- *Áreas cultivadas*

As áreas separadas para cultivo na região do entorno da barragem de Itaparica foram selecionadas por fatores geográficos que favoreceram sua implantação. Estes estão associados à presença de Luvisolos crômicos órticos e Neossolos Regolíticos e ao relevo plano a suave ondulado, localizado nos tabuleiros. Manchas de solo, como Espodossol, que ocorre em menor frequência nesta área de influência proporcionam maior desenvolvimento radicular das espécies cultivadas, favorecendo as atividades de irrigação e plantios de palmas.

As áreas agrícolas são representadas de forma mais expressiva às margens do reservatório, correspondendo basicamente aos lotes dos projetos de irrigação com a exploração da fruticultura. Próximo a Reserva Legal do Projeto Apolônio Sales, município de Petrolândia, encontra-se a área particular da empresa FERTILAGO, com cultivo de melancia em escala comercial (**figura 25**).

As agrovilas, que circundam as margens do reservatório entre Petrolândia e Floresta, exploram a fruticultura com técnicas de irrigação por aspersão. Também são cultivadas espécies de ciclo curto como *Cucumis melo* (melão), *Citrullus lanatus* (melancia), *Manihot esculenta* (macaxeira), entre outras em consórcio com as culturas permanentes. Próximo aos núcleos populacionais do entorno da barragem de Itaparica foram verificados plantios domésticos de plantas frutíferas como *Anacardium occidentale* (caju), *Mangifera indica* (mangueira) e *Cocos nucifera* (côco).



Figura 25: Cultivo de melancia em escala comercial, município de Petrolândia, PE

- *Mata ciliar*

- Ao redor da barragem de Itaparica

Esta formação vegetal é característica de ambientes úmidos localizados às margens de rios, riachos e córregos d'água. No caso da caatinga, este tipo vegetacional ocorre com mais frequência em áreas onde predominam Neossolos Flúvicos que, por possuírem a capacidade de reter umidade por mais tempo, propiciam o aparecimento de uma vegetação mais exuberante se comparada com as vegetações de tabuleiros ou terras altas.

Segundo Reis (2002), atualmente a mata ciliar das margens do lago de Itaparica encontra-se praticamente devastada. Na borda do lago são encontrados poucos trechos desta vegetação nos municípios pernambucanos de Floresta e Belém do São Francisco, sendo estas manchas sem expressão fitofisionômica. Os indivíduos mais comuns encontrados foram: a craibeira (*Tabebuia aurea*), a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), a favela (*Cnidoculus quercifolius*) e o pinhão (*Jatropha mollissima*).

Como espécie invasora a mais predominante foi a *Prosopis juliflora* (algaroba) que ocupa as margens dos rios, córregos e áreas alagadas do entorno do reservatório.

- Ao redor dos rios e riachos tributários do São Francisco

A paisagem reflete um alto grau de antropismo tendo como representante arbóreo a algaroba (*Prosopis juliflora*) que povoa densamente as margens dos rios tributários do rio São Francisco. Nas margens dos córregos é comum encontrar espécies como a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), o angico de caroço (*Anadenanthera columbrina*), a braúna (*Schinopsis brasiliensis*) e as cactáceas coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*) e o quipá (*Opuntia inamoena*).



Figura 26: Mata ciliar do riacho do Navio ocupada por *Prosopis juliflora* (algaroba), Floresta, PE.

Na cabeceira da ponte do riacho do Navio, no município de Floresta (**figura 26**), foi verificada uma área de alto grau de degradação.

A espécie exótica *Prosopis juliflora* (algaroba) é predominante, enquanto que a vegetação nativa é rasteira e empobrecida contando apenas com espécies como a *Melochia tomentosa* e *Vernonia chalybaea* (**figura 27**). As margens do Rio Pajeú, município de Floresta, encontram-se densamente povoadas por *Prosopis juliflora* (algaroba) em função da retirada da vegetação nativa, em decorrência de ações antrópicas. Em alguns trechos foi registrada a presença de *Scoloparia dulcis*, espécie higrófila que situa-se às margens de rios e riachos (**figura 28**).



Figura 27: *Vernonia chalybaea* as margens do riacho do Navio, Floresta, PE.



Figura 28: *Scoloparia dulcis* as margens do rio Pajeú, Floresta, PE.

- **Características dos solos aos quais a vegetação estava associada**

Os solos que caracterizam o entorno da barragem de Itaparica são representados por várias classes, destacando-se os Luvisolos crômico órtico (TCo), Neossolos Regolíticos (RR) e Neossolos Quartzarênicos (RQ) que recobrem em torno de 50% da superfície dominando grandes áreas na porção central. Ocorrem também, em menor proporção, Latossolos Vermelho-Amarelo (LVA); Neossolos Flúvicos Eutróficos (RUe) e Distróficos (RUd) em áreas estreitas e alongadas às margens dos rios, próximos a São José do Belmonte e Floresta; Vertissolos (V); Planossolo Nátrico (SN) e Neossolos Litólicos (RL) em áreas limítrofes e ilhas isoladas em vários pontos da bacia.

5.2 Fauna associada à vegetação

Os registros de animais que serão apresentados neste estudo são resultantes de observações em campo e da coleta de dados secundários obtidos junto a proprietários de sítios localizados dentro da faixa vegetacional estudada.

As informações coletadas em campo foram posteriormente comparadas junto a trabalhos realizados em regiões de caatinga.

Em relação a avifauna, foram registradas espécies comuns e generalistas. Como exemplo pode ser citado o pardal (*Passer domesticus*), encontrada em todos os municípios dentro da área de estudo. Por se alimentarem de grãos e insetos e utilizarem recursos alimentares disponíveis naturalmente no ambiente. Embora sendo uma espécie exótica a fauna brasileira, os pardais estão presentes em toda a América do Sul.

A avifauna do domínio morfoclimático das caatingas ou, como conceituado por AB'SABER (1977) "Domínio das depressões interplanálticas semiáridas do Nordeste" é ainda, insuficientemente estudada. A maior parte dos dados disponíveis sobre essas áreas encontra-se em coleções de instituições científicas, que guardam o material coletado por uma série de viajantes que por lá passaram desde os fins do século dezanove.

Em áreas remanescentes de caatinga arbustiva, ou em locais onde se predomina a algaroba (*Prosopis juliflora*), mais comumente encontrada na borda de rios e riachos tributários do São Francisco, foram encontradas aves aquáticas como a jaçanã (*Jacana jacana*), galinha d'água (*Gallinula chloropus*), seriema (*Cariama cristata*) e garça-branca-pequena (*Egretta thula*).

A área em estudo apresenta claros indícios da ação humana, refletida na variação da vegetação tanto em termos de densidade, quanto na composição das espécies. Essa variação reflete diretamente na composição da fauna local.

Exemplificando, em locais mais abertos e com predomínio de poucas espécies de plantas, em geral favela (*Cnidoscopus phyllacanthus*) e catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), foram observadas espécies de animais de áreas abertas ou semi-abertas, de larga ocorrência no domínio e de baixa sensibilidade aos distúrbios humanos.

De fato, segundo Stoz *et al.* (1996), a maioria das aves associadas a vegetações arbustivas secas é relativamente tolerante às perturbações do ambiente. Por outro lado, há o registro de mais espécies dependentes de áreas mais fechadas, como o beija-flor (*Amazilia vesicolor*), apesar de sua baixa sensibilidade aos distúrbios antrópicos.

Espécies como: rolinhas (*Columbina minuta*), casaca-de-couro (*Pseudoseisura cristata*) (**figura 29**) e caburé (*Glaucidium brasilianum*) observados no município de Floresta estão nessa categoria de animais (SILVA *et al.* 2003).



Figura 29: Ninho de (casaca-de-couro) *Pseudoseisura cristata* em (favela) *Cnidoscopus phyllacanthu*, Floresta, PE.

A fauna de vertebrados da área de estudo é representada principalmente por espécies que podem ocupar com sucesso áreas desmatadas ou sujeitas a outros tipos de perturbações antrópicas. Em áreas mais preservadas, a fauna encontrada é aquela relacionada a uma caatinga arbustiva de densidade variável. Já a ocorrência de espécies como tatu-galinha (*Dasyopus novencinctus*), papagaio (*Amazona aestiva*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e guará (*Procyon cancrivorus*), de acordo com registro dos moradores, se restringem às áreas de serras e que não são antropizadas.



Figura 30: Criação de animais em vegetação secundária (gramínea), Floresta, PE.

Em vários trechos nas margens do lago de Itaparica, onde a vegetação primária foi fortemente degradada, surgindo em seu lugar uma vegetação secundária composta por gramínea, verificou-se a presença de animais domésticos (caprinos, gado, cavalo), neste caso no município de Floresta (**figura 30**) e de espécies exóticas, como a *Apis mellifera* (abelha melífera, européia).

Esta última, muitas vezes, está associada a plantas ruderais como *Melochia tomentosa* (malva roxa) (**figura 31**). Tal planta também foi um sítio de cópula para ortópteros (**figura 32**, município de Floresta).



Figura 31: Indivíduo de *Apis mellifera* forrageando em *Melochia tomentosa*, Floresta, PE.



Figura 32: Ortópteros em *Melochia tomentosa*, Floresta, PE.

Também foi relatada pela população local a ocorrência de demais espécies, tais como: jibóia (*Boa constrictor*), salamanta (*Epicrates spp*), mocó (*Kerodon rupestris*), tatu-galinha (*Dasyopus novencinctus*), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), tamanduá (*Tamandua tetradactyla*), cutia (*Dasyprocta prymnolopha*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), caititu (*Tayassu tajacu*), gato do mato (*Leopardus sp*) e cobra preta (*Pseudoboa nigra*).

Cobras corredeiras (*Phylodryas nattererii*) e teiús (*Tupinambis teguixim*) são espécies relativamente comuns nas proximidades do lago. As duas espécies são de ampla ocorrência no domínio das caatingas (RODRIGUES, 1984).

As corredeiras são consideradas como serpente, podendo ser avistadas com maior frequência na caatinga (FREITAS 1999). Os teiús, por sua vez, são espécies residentes que constroem suas tocas preferencialmente próximas ao lago (VANZOLINI *et al.* 1980).

Na **tabela 2**, encontram-se listadas as principais espécies da herpetofauna.

Tabela 2: Lista da herpetofauna registrada na área de estudo

Espécies	Nome vulgar
<i>Ameiva ameiva</i>	Bico-doce
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	Cobra de duas cabeças
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia
<i>Bothrops spp</i>	Jararaca
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel
<i>Dracena guianensis</i>	Víbora
<i>Gymnodactylus amarali</i>	Lagartixa
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Calanguinho
<i>Helicops leopardinus</i>	Cobra d'água
<i>Leimadophis sp</i>	Cobra verde
<i>Mabuya heathi</i>	Briba
<i>Oxybelis aeneus</i>	Cobra-cipó
<i>Phylodryas nattererii</i>	Corredeira
<i>Platinotus semitaeniatus</i>	Lagartixa de lajeiro
<i>Pseudoboa sp</i>	Falsa-coral
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango, papa-vento
<i>Tupinambis teguixim</i>	Teiú, tejo

Nas **tabelas 3 e 4** encontram-se listadas as espécies da mastofauna e avifauna identificadas na região.

Tabela 3: Lista da mastofauna registrada na área de estudo

Espécies	Nome vulgar
<i>Calitrix jacchus</i>	Sauím
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa
<i>Dasyurus novencinctus</i>	Tatu-galinha
<i>Didelphis albiventris</i>	Cassaco
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba
<i>Galea spixii</i>	Preá
<i>Galictis vittata</i>	Furão
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guará (guaxinim)
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim ou de colete
<i>Trichomys apereoides</i>	Cabo de couro ou rato do mato ou punaré

Tabela 4: Lista da avifauna registrada na área de estudo.

Espécies	Nome vulgar
<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio
<i>Ara maracanã</i>	Maracanã
<i>Aratinga cactorum</i>	Piriquito-da-caatinga
<i>Buteo albonotatus</i>	Gavião
<i>Cacicus cela</i>	Xexéu
<i>Carduelis yarellii</i>	Pintassilgo do nordeste
<i>Cariama cristata</i>	Seriema
<i>Casmerodius albus</i>	Garça-branca-grande
<i>Cathartes aura</i>	Urubu da cabeça vermelha
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha
<i>Columbina picui</i>	Rolinha da cabeça branca
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu comum
<i>Crotophaga ani</i>	Anu preto
<i>Crypturellus parvirostri</i>	Lambu
<i>Egretta thula</i>	Garça pequena
<i>Fluvicola nengenta</i>	Lavadeira
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha d'água
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé
<i>Icterus cayanensis</i>	Melro
<i>Icterus icterus</i>	Sofrê
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã
<i>Mycrastur ruficollis</i>	Gavião-de-rapina-
<i>Nyctibios griseus</i>	Mãe-da-lua, Vó-da-lua
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Socó
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau, Curiango
<i>Othura maculosa</i>	Codorna
<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-de-campina
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Mergulhão
<i>Piaya cacayana</i>	Alma de gato
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
<i>Polioptila plumbea</i>	Sibite
<i>Polyborus plancus</i>	Carcará
<i>Porphyryla flavirotris</i>	Frango d'água
<i>Pseudoseisura cristata</i>	Casaca de couro
<i>Scardafella squammata</i>	Rolinha Fogo-apagou
<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Socó-boi
<i>Turdus fumigatus</i>	Sabiá-da-mata
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá branco
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero, téu-téu
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico

5.3 Uso e ocupação atual do solo na área do entorno da barragem de Itaparica

Muito se tem discutido sobre o crescimento populacional, as incertezas quanto às mudanças climáticas, ao aumento da poluição dos recursos hídricos, do suprimento das demandas atuais de água do planeta e, principalmente, quanto às demandas futuras (BARBOSA, 2002). Contudo, pouco ou quase nada tem sido publicado sobre as formas de uso e ocupação do solo e dos impactos decorrentes das ações antrópicas sobre as vegetações localizadas nas áreas de entorno de lagos artificiais, formados a partir da construção de barragens e/ou hidrelétricas.

Acredita-se que este fato se deva pela pouca disponibilidade de informações, acerca dos impactos ambientais que este tipo de empreendimento pode gerar sobre o meio ambiente e que geralmente, deveriam estar disponíveis nos Estudos Ambientais. Estes se tornaram obrigatórios a partir da publicação da Resolução CONAMA nº 001/86.

É também possível que esta lacuna se deva pelo simples fato, de inexistirem pesquisas direcionadas a esta finalidade, e que venham a disponibilizar informações atualizadas acerca da realidade local, face às mudanças implementadas pelas ações antrópicas sobre as áreas de preservação permanente.

Por outro lado, vêm surgindo alguns trabalhos científicos que podem servir de base na discussão deste tema. FARIAS (2002) analisou a aplicabilidade do Código Florestal do Brasil enfocando, sobretudo, o artigo 2º alíneas *a*, *b* e *c*, face as legislações municipais, principalmente no que diz respeito a edificação urbana às margens de rios e de reservatórios de água, ao definir quais as normas mais aplicáveis a este tema.

Notadamente, no Brasil, os problemas ambientais gerados a partir do uso e ocupação de áreas de entorno de lagos artificiais tendem a crescer com o inchamento das cidades, com a expansão das áreas agrícolas e de criação animal. Este fenômeno vem ocorrendo em todo o país, contudo ele é mais severo justamente nos municípios onde não foram aplicadas ou definidas as políticas de gestão urbana e ambiental. Um grande exemplo disso é a ocupação desordenada que vem ocorrendo em grande parte da área de preservação permanente da represa Billings, localizada no município de São Paulo. Devido a ausência de medidas de controle, gestão ambiental e do uso e ocupação do solo de parte do entorno deste reservatório, como também, devido a não aplicação dos instrumentos legais que tratam do tema, pelas gestões municipais anteriores nestas últimas décadas, permitiram que as pressões antrópicas gerassem impactos de difícil mitigação ou compensação ambiental sobre a área de preservação permanente deste reservatório.

Como na cidade de São Paulo a escassez de água vem amedrontando a população tornam-se cada vez mais comuns discussões acaloradas em todas as esferas da sociedade, onde se buscam soluções que viabilizem a preservação deste produto para a presente e as futuras gerações. Contudo, algumas destas discussões focam apenas a água como o único elemento ameaçado pelos diversos fatores antrópicos associados ao crescimento demográfico. Diante desta visão repete-se o padrão convencional de veiculação em massa em meios de comunicação de propaganda no sentido de se evitar o desperdício d'água.

Ações como estas refletem uma visão pontual do ponto de vista ambiental no que se refere a implantação de um processo sustentável de preservação da água como elemento fundamental e essencial à vida. Diante destes fatos, observa-se claramente que pouco ainda se tem discutido sobre a necessidade de se proteger as áreas de preservação permanente não só na cidade de São Paulo, mas no Brasil como um todo.

Carvalho & Prandini (1998), citado por Oliveira (2001), comentam que as formas de pressão exercidas sobre o meio físico urbano têm origens diversas, sendo uma delas a chamada geração de facilidades que a cidade aparentemente demonstra possuir, com relação às condições educacionais, tratamento médico, oferta de emprego e moradia. Desta forma transformam-se trabalhadores rurais em operários e filhos de fazendeiros em advogados, médicos, etc., que acabam se incorporando à comunidade urbana, não mais voltando para morar no campo.

Luz (2002), ao avaliar as formas com que os governos municipais trabalhavam os interesses locais, comentou que a preocupação dos administradores municipais estava em atender às necessidades mais urgentes onde, geralmente, as propostas de governo, dos próprios prefeitos, iam de encontro à solução de tais problemas, com investimentos dispersos em diversas atividades, face as carências existentes nas prefeituras.

Bremaeker (1994, p.25), citado por Luz (2002) apontava que na década de 90 as prioridades das ações de governos municipais, face às questões mais pertinentes em que se apresentavam os municípios, por ordem de importância, eram: educação, saúde, infra-estrutura urbana, estradas vicinais, agricultura, habitação, assistência social, desenvolvimento econômico, esportes, lazer e turismo, participação comunitária, reforma administrativa, recursos humanos e, por fim, meio ambiente.

Oliveira (2001), cita que com o desenvolvimento e o crescimento urbano das cidades há uma tendência à ocupação das melhores áreas, que vão sendo incorporadas por aqueles que possuem maior poder aquisitivo, enquanto que, para a camada de menor poder aquisitivo, restam os locais sem valor imobiliário, ou seja, as áreas sujeitas a riscos ambientais, principalmente quando estas são ocupadas de forma desordenada.

Esta visão também foi compartilhada pelos gestores institucionais e municipais que idealizaram e administram, respectivamente, a reconstrução dos novos núcleos urbanos e produtivos dos municípios, impactados pela construção da barragem de Itaparica. Neste caso os recursos naturais, ou o meio ambiente, passariam a receber recursos administrativos não por conta de sua importância ambiental, mas devido a sua importância econômica e produtiva, pois esta passaria a servir de base para esse novo modelo de desenvolvimento e crescimento econômico urbano e rural.

Assim, constatou-se que as mudanças geográficas e estruturais implementadas pela construção da barragem de Itaparica, esta última sintetizada pela oferta ou melhoria no acesso a atividades econômicas, educacionais, saúde, lazer, entre outras, propiciaram a implantação e a consolidação de um novo ambiente urbano e agrário, que vem alterando significativamente a forma e o modelo de uso e ocupação do entorno do lago de Itaparica, gerando com isso uma forte pressão antrópica sobre a área de preservação permanente deste.

5.3.1 Núcleos urbanos

Nos municípios com histórico de ocupação às margens do rio São Francisco, como o caso de Belém de São Francisco, algumas de suas principais infraestruturas de serviço concentram-se dentro da faixa de 2 km a partir da projeção horizontal da borda do rio. Algumas dessas infra-estruturas, como a estação de tratamento d'água (**Figura 33**), localiza-se dentro da área de preservação permanente do rio São Francisco. Todavia, este tipo de infra-estrutura não vem gerando problemas sobre o rio ou sobre a vegetação remanescente, uma vez que os principais impactos causados sobre a vegetação nativa ocorreram durante a fase de sua construção.



Figura 33: Estação de tratamento d'água de Belém do São Francisco, PE.

Estruturas como as redes coletoras de efluentes domésticos (**figura 34**), geram impactos significativos, tanto sobre as vegetações remanescentes, como para o próprio rio São Francisco. Essas redes encontram-se inseridas dentro da área de preservação permanente do lago favorecendo a contaminação do mesmo.

Outras infraestruturas como unidade de saúde (**figura 35**), praças, igrejas, escolas, prédios públicos, localizados dentro da faixa de dois km do entorno do lago, exercem sobre as pequenas manchas de vegetações nativas localizadas nas áreas de preservação permanente, uma pressão antrópica indireta, decorrente do avanço da zona urbana, contribuindo de sobremaneira com o processo de degradação ambiental.



Figura 34: Sistema de esgotamento sanitário do município de Belém do São Francisco que deságua no rio São Francisco, PE.



Figura 35: Vista da unidade de saúde de Belém do São Francisco, PE.

Este quadro reflete o processo histórico de supressão de grande parte da área de vegetação nativa que existia ao longo do rio São Francisco e do uso e ocupação desordenada do solo em áreas ribeirinhas.

Historicamente, com o advento do início da construção da barragem de Itaparica, em 1979, sabia-se que as sedes dos municípios de Itacuruba e Petrolândia em Pernambuco e Rodelas na Bahia seriam inundadas. Este fato desencadeou uma crise de identidade cultural em parte da população diretamente atingida pelo empreendimento, refletindo-se em mudanças de hábitos e costumes da

região, o que chegou a provocar a dispersão de parte desta população para municípios que não eram os de sua origem.

Naquela época já estava em vigor a lei federal nº 4.771 do Código Florestal do Brasil que em seu artigo 2º definia que: *constitui-se na área de preservação permanente, b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais*, ou seja, já se sabia que nenhuma construção ou benfeitoria poderia margear a borda de qualquer lago artificial. Contudo, ainda não se havia estabelecido limites para esta faixa de proteção.

Em 1981 foi editada a lei federal nº 6.938, de 31 de agosto que em seu artigo 18º, definia: *São transformadas em reservas ou estações ecológicas (...), as florestas e as demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relacionadas no art. 2º da Lei nº 4.771, de 15/09/1965 - Código Florestal (...).*

Este dispositivo elevava a *status* de Reservas, ou Estações Ecológicas, as áreas que passariam a formar a borda do lago de Itaparica. Neste mesmo período encontravam-se em elaboração os projetos de para a reconstrução das cidades que seriam inundadas, além dos projetos de reassentamento.

Em 18 de setembro de 1985 foram estabelecidos os limites acerca do que seriam as áreas de Reservas Ecológicas e de Preservação Permanente, editada pela resolução do CONAMA nº 004, onde em seu artigo 3º classificou as áreas de Reservas Ecológicas como sendo:

b) - as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

II - ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal cuja largura mínima será: **de 100 (cem) metros para as represas hidrelétricas.**

Visando atender aos anseios da população que teve suas sedes inundadas pela construção da barragem de Itaparica, a CHESF em 1986 assinou um acordo com Ministério das Minas e Energia – MME e o Pólo Sindical, para dar início ao processo de reassentamento, onde seriam doadas *“terras para irrigação; casa de moradia; terra para o criatório; assistência técnica; garantia de 2,5 salários mínimos até o início da produção; indenização justa; participação dos trabalhadores nas decisões de reassentamento”* (BONFIM, 1999).

Ainda, segundo este autor, a aplicação deste acordo começou em 1987, com a compra de terras, construção das casas e o início de algumas obras de implantação do sistema de irrigação.

Os conflitos de interesses resultantes das demandas dos trabalhadores e da acusação do não cumprimento integral do acordo levaram aos trabalhadores no dia 10 de dezembro daquele ano, a fechar as estradas e paralisar a construção da nova cidade de Itacuruba. Em janeiro de 1988 houve um novo fechamento de estradas com a paralisação da construção da nova cidade de Rodelas e do povoado de Tarrachil, localizados no Estado da Bahia.

O que se percebe com este relato histórico é que, devido a pressões sociais e políticas, as leis ambientais então em vigor não foram seguidas e os projetos de reconstrução das cidades de Petrolândia e Itacuruba, bem como de alguns projetos de reassentamento, repetiram as antigas práticas de uso e ocupação das áreas ribeirinhas, o que vem acarretando a perda gradativa e contínua de parte da área de proteção permanente do lago de Itaparica, desde a sua formação.

Atualmente no local onde deveriam estar localizadas as áreas de preservação permanente do lago de Itaparica, são encontradas infraestruturas como estradas urbanizadas, (figura 36), grande número de residências (figuras 37 e 38), entre outras.

Com o passar dos anos, os núcleos urbanos se consolidaram e começaram a ser ampliados, dando início a um novo processo de ocupação e uso das margens do lago de Itaparica. Desta vez, em áreas remanescentes de vegetações nativas localizadas, principalmente, próximas às vias de acesso ao lago.



Figura 36: Estrada que margeia a borda do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.



Figura 37: Residências a beira do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.



Figura 38: Vista frontal de Petrolândia, PE.

Nestas áreas se instalaram pequenos sítiantes, antigos moradores que viviam da pesca (figura 39), do plantio de culturas de subsistência (figura 40) e criatórios de pequenos animais.



Figura 39: Colônia de pescadores, Floresta, PE.



Figura 40: Produtor ligando sua bomba de irrigação, Belém do São Francisco, PE.

5.3.2 Áreas da União, Estado e/ou Municípios.

Nestas áreas foi possível observar que o poder público realizou uma série de obras estruturadoras, como a revitalização de estradas de acesso ao lago e às propriedades (figura 41), estações de bombeamento d'água (figura 42), postos de monitoramento, como a localizada em Belém do São Francisco, pertencente à Agência Nacional das Águas – ANA (figura 43). Observaram-se também mercados e feiras livres (figura 44), embarcadouros fluviais (figura 45), escolas municipais (figura 46), estação meteorológica (figura 47), entre outras. A maior delas foi a construção da rodovia BR 316, que corta todo o município de Petrolândia e parte dos municípios de Floresta e Belém do São Francisco (figura 48).



Figura 41: Estradas de acesso à borda do lago e a propriedades particulares, Floresta, PE.



Figura 42: Estação de bombeamento d'água de Floresta, PE.



Figura 43: Posto de monitoramento da Agência Nacional das Águas – ANA, Belém do São Francisco, PE.



Figura 44: Mercado do produtor de cebola de Belém do São Francisco, PE.

Este tipo de infraestrutura foi considerada por alguns pesquisadores como uma das principais indutoras de impactos ambientais, pois dela podem-se originar: riscos de acidentes ambientais com cargas perigosas quando da ocorrência de acidentes e vazamento de substâncias tóxicas, o que viria a contaminar o rio São Francisco e, conseqüentemente, comprometer o abastecimento d'água da região; degradação ambiental provocada pela urbanização induzida, ou sem planejamento, ao longo de pontos específicos da rodovia; facilidade de acesso a áreas com características de significativo interesse ambiental, como o próprio lago de Itaparica, entre outras.



Figura 45: Vista parcial ponto de embarque da balsa que faz a travessia entre Belém do São Francisco (PE) / Barra de Tarrachil (BA).



Figura 46: Escola municipal Sandálias dos Pescadores, Petrolândia, PE.



Figura 47: Estação meteorológica localizada no projeto Apolônio Salles, Petrolândia, PE.



Figura 48: Rodovia BR 316 localizada dentro da área de preservação permanente do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.

Segundo SILVA (1998), a abordagem das relações dos meios de transporte com o meio ambiente e a qualidade de vida das comunidades pode ser realizada sobre a ótica dos impactos gerados através dos fluxos de veículos, isto é, os efeitos causados pelos deslocamentos de pessoas e bens.

Ainda, segundo este autor, os impactos gerados a partir dos investimentos em infraestrutura, poderiam ocasionar impactos sobre as áreas adjacentes a este investimento, relacionando-se com as alterações do ambiente natural. Contudo, nenhuma destas obras governamentais vem gerando tanto impacto sobre a área do entorno do lago de Itaparica como as áreas dos lixões municipais.

Um exemplo disso é o lixão a céu aberto do município de Belém de São Francisco, localizado a menos de 500 metros do lago de Itaparica (**figura 49**). Este lixão vem contaminando o solo e os mananciais d'água próximo ao lago através da infiltração de seu chorume.

Esta forma de deposição inadequada de resíduos sólidos, não só se constitui em uma ameaça às áreas remanescentes de vegetação e das águas do rio São Francisco, como também, a saúde humana, devido à ação dos ventos e/ou do contato de pessoas e animais domésticos com estes resíduos, pessoas podem ser contaminadas pela disseminação de agentes patogênicos.

Outra forma de contaminação pode ocorrer através da emissão e queima dos gases gerados no processo de biodegradação. Estes podem conter elementos voláteis, tóxicos e cancerígenos, a exemplo da benzina e cloro vinil, além dos gases metano, dióxido de carbono e sulfídrico.

Com exceção das obras de captação e bombeamento d'água e de monitoramento climatológico, que devido a sua concepção e funcionamento devem originar-se a partir da borda do lago, as demais obras localizadas, tanto na área do entorno do lago, como dentro da faixa da área de preservação permanente, geram uma série de impactos diretos e indiretos sobre os resquícios de vegetação, como ao próprio rio São Francisco.



Figura 49: Resíduos sólidos depositados a céu aberto, Belém do São Francisco, PE.

5.3.3 Áreas particulares

Foi possível observar que estas áreas são pertencentes, de maneira geral, a sitiantes e fazendeiros que exploram a borda do lago como área de lazer e para exploração agrícola (plantios de sequeiro e irrigados, respectivamente) (**figura 50**).

Estes particulares se utilizam das facilidades da rodovia BR-316 e das vias de acesso como as estradas vicinais que circundam o lago de Itaparica, ocupando a área de preservação permanente com diversas atividades. Entre elas, se destaca a retirada de madeira para construção de cercas, casas e outras benfeitorias.



Figura 50: Sitiantes exploram a borda do lago de Itaparica como área de lazer. Belém do São Francisco, PE.



Figura 51: Área de particular para criação de caprinos em elevado estágio de degradação, Floresta, PE.

Também foi observado que a extração da madeira vem sendo realizada visando o abastecimento de pequenas padarias localizadas nos municípios do entorno do lago de Itaparica, onde são utilizadas como combustível. Nas áreas desmatadas resta apenas pequenos arbustos associados a pastos nativos, que não conferem ao solo nenhuma proteção (**figura 51**), denotando alto grau de degradação ambiental em alguns pontos da área de estudo.

Já nas áreas onde os solos são mais férteis são utilizadas para o plantio de culturas de alto valor comercial como a cebola (**figura 52**), esta concentrada principalmente no município de Belém do São Francisco, PE. Este tipo de ocupação acontece de forma desordenada, sem que haja um acompanhamento por parte dos órgãos ambientais do Estado e/ou dos municípios.



Figura 52: Área de plantio de cebola em propriedade particular, Belém do São Francisco, PE.

5.3.4 Áreas de reassentamento

Constituem-se áreas de reassentamento as terras que foram compradas pela CHESF e destinadas à construção das agrovilas e projetos irrigados, como parte do processo de compensação ambiental das populações diretamente afetadas pela construção da barragem.

Os municípios de Petrolândia e Belém do São Francisco são os que possuem o maior número de projetos de reassentamento, respectivamente, conforme ilustra a **figura 53**. Todos estes projetos estão localizados dentro da faixa de 2 km a partir da borda do lago de Itaparica.

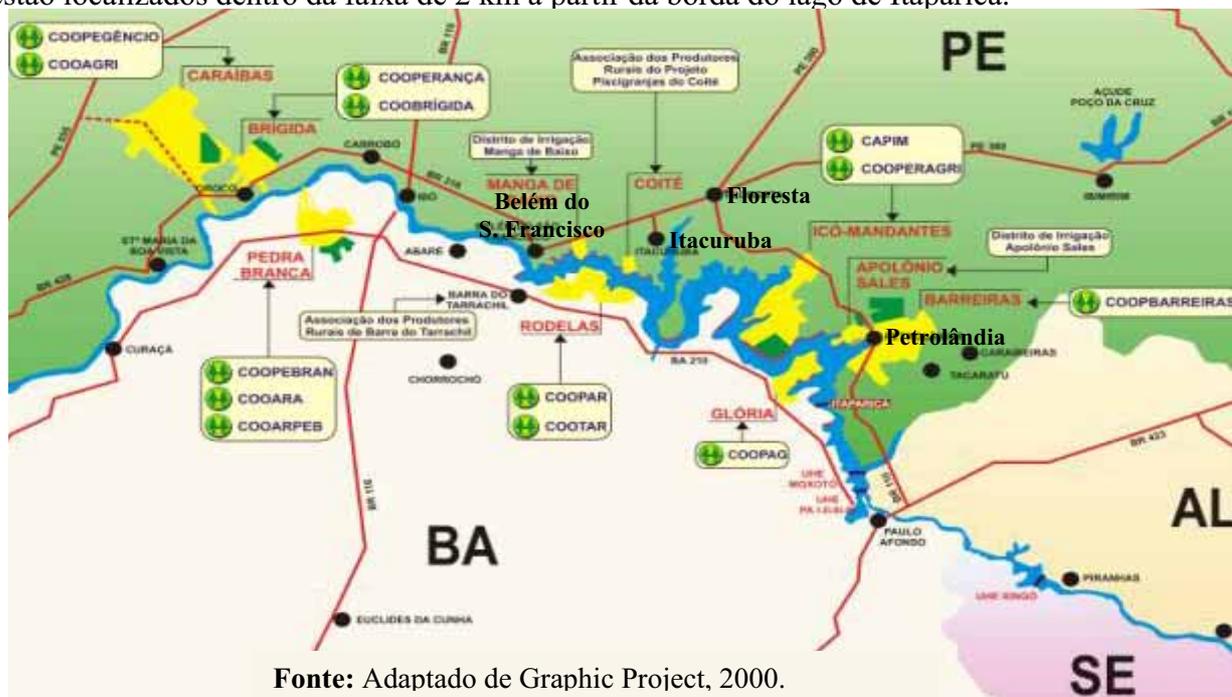


Figura 53: Localização dos projetos de reassentamento distribuídos na borda do lago de Itaparica.

Cada projeto é composto por uma agrovila, que conta com infraestrutura básica como apoio aos moradores e produtores de cada localidade, estradas de acesso que interligam as agrovilas às áreas urbanas dos municípios, paradas de ônibus localizadas nas estradas de acesso entre as agrovilas, sistema de tratamento d'água (**figura 54**), escolas e vilas de moradores (**figura 55**).



Figura 54: Vista parcial da parada de ônibus na agrovila 01, bloco 01, Petrolândia, PE.



Figura 55: Vista parcial do projeto de reassentamento de Brejinho em Petrolândia, PE.

Para efeito de ilustração foi montado, a partir de imagens de satélite obtidas através do site www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/pe/index.htm da EMBRAPA Sede, o mapa da área do projeto de reassentamento de Icó Mandantes, localizado no município de Petrolândia. Na **figura 56**, pode-se verificar a proximidade de infraestruturas como escola (**figura 57**) e a área dos projetos irrigados (**figura 58**) com a área de preservação permanente do lago.

Observa-se claramente que parte da alça que compõe a área de desembocadura do Riacho dos Mandantes, localizado no município de Floresta, afluente do São Francisco, encontrar-se com a sua área de preservação permanente também ocupada por projetos de irrigação. Estes projetos avançam até a faixa de preservação permanente da borda do lago de Itaparica.

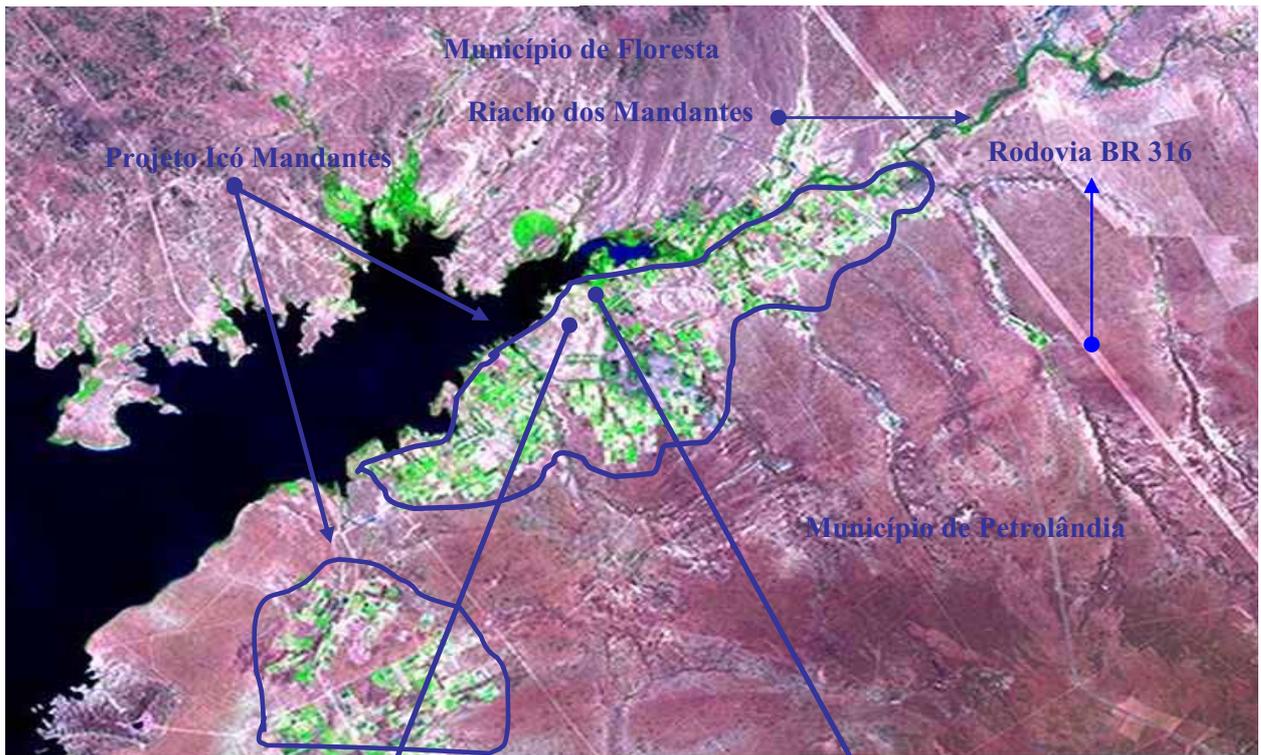


Figura 56: Localização do projeto Icó Mandantes, Petrolândia, PE.



Figura 57: Escola localizada dentro da área de preservação permanente do lago, projeto Icó Mandantes, Petrolândia, PE.



Figura 58: Plantio irrigado de manga na área de preservação permanente do lago, projeto Icó Mandantes, Petrolândia, PE.

As áreas dos projetos de reassentamento possuem dois sistemas básicos de uso e ocupação do solo: um denominado de área de sequeiro, por se encontrar mais afastada da borda do lago e depender do período chuvoso para sua exploração. A outra encontra-se localizada às margens do lago de Itaparica, favorecendo os plantios irrigados, e a instalação dos principais projetos de reassentamento da região. Nestas áreas, são exploradas diversas culturas comerciais, como feijão, quiabo, milho (**figura 59**) e fruteiras como manga, coco, goiaba e banana. Também são encontradas infraestruturas de apoio como a sementeira do projeto Barreiras (**figura 60**), localizada no município de Petrolândia.



Figura 59: Plantio irrigado de milho no projeto Apolônio Sales, Petrolândia, PE.



Figura 60: Sementeira do projeto Barreiras, Petrolândia, PE.

5.3.5 Áreas de reserva legal

Segundo o artigo 1º da Medida Provisória Nº 2.080-58, publicada em 27 de dezembro de 2000, são consideradas áreas de Reserva Legal aquelas “localizadas no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas”.

Esta mesma medida, em seu artigo 16º, parágrafo III, diz que, deve ser mantida em qualquer propriedade, a título de reserva legal, no mínimo: *vinte por cento, da propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa (...)*;

§ 1º (...)

§ 2º *A vegetação da reserva legal não pode ser suprimida, podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, de acordo com princípios e critérios técnicos e científicos estabelecidos no regulamento (...)*;

§ 3º (...)

§ 4º *A localização da reserva legal deve ser aprovada pelo órgão ambiental estadual competente ou, mediante convênio, pelo órgão ambiental municipal ou outra instituição devidamente habilitada, devendo ser considerados, no processo de aprovação, a função social da propriedade, e os seguintes critérios e instrumentos, quando houver:*

I.(...);

V - *a proximidade com outra Reserva Legal, Área de Preservação Permanente, unidade de conservação ou outra área legalmente protegida.*

Segundo informações disponibilizadas pela CHESF, através do Grupo de Trabalho e Regularização Fundiária de Reassentamento de Itaparica – GTRF, que trata dos processos de titulação e regulamentação de áreas selecionadas para funcionarem como área de reserva legal dos projetos de reassentamento, estas áreas só podem ser averbadas após análise e aprovação pelo órgão ambiental competente, neste caso o IBAMA.

Ainda segundo este grupo, dos locais analisados e aprovados para se constituírem em áreas de reserva legal pelo IBAMA, apenas os pertencentes aos projetos irrigados Apolônio Sales e Icó Mandantes encontram-se totalmente regulamentadas, ou seja, averbadas em cartório. Destas, apenas a reserva legal do projeto Icó Mandantes encontra-se associada à faixa de preservação permanente do lago, conforme recomenda o artigo 16º da medida provisória anteriormente citada, formando assim uma faixa contínua de vegetação nativa no entorno do lago.

Já a área do projeto Apolônio Salles, encontra-se localizada próxima a rodovia BR 316, ou seja, distante da área de preservação permanente do lago de Itaparica. Salienta-se que esta área não possui nenhuma ligação com outras áreas de reserva legal, de preservação permanente, unidades de conservação ou áreas legalmente protegidas, como sugere o artigo 16º da referida medida provisória.

Também foi possível observar que as áreas de reserva legal dos projetos Icó Mandantes e Apolônio Salles vêm sendo alvo de constantes desmatamentos, que avançam em todas as direções. Estes desmatamentos vêm sendo realizados, em sua grande maioria, pelas populações locais. Observou-se que este mesmo problema vem ocorrendo sobre outras áreas de vegetação nativa pertencentes à área de preservação permanente do lago.

Diante deste fato, a localização da área de reserva legal do projeto Icó Mandantes passa a ter uma dupla função, pois além de servir como área de exploração dos recursos naturais, de conservação e reabilitação dos processos ecológicos, de conservação da biodiversidade, abrigo e proteção da fauna e da flora nativa, acaba servindo de escudo da área de preservação permanente do lago.

Durante a fase de coleta de campo não foram identificadas áreas de reserva legal pertencentes a particulares que possuem terras na área do entorno do lago de Itaparica.

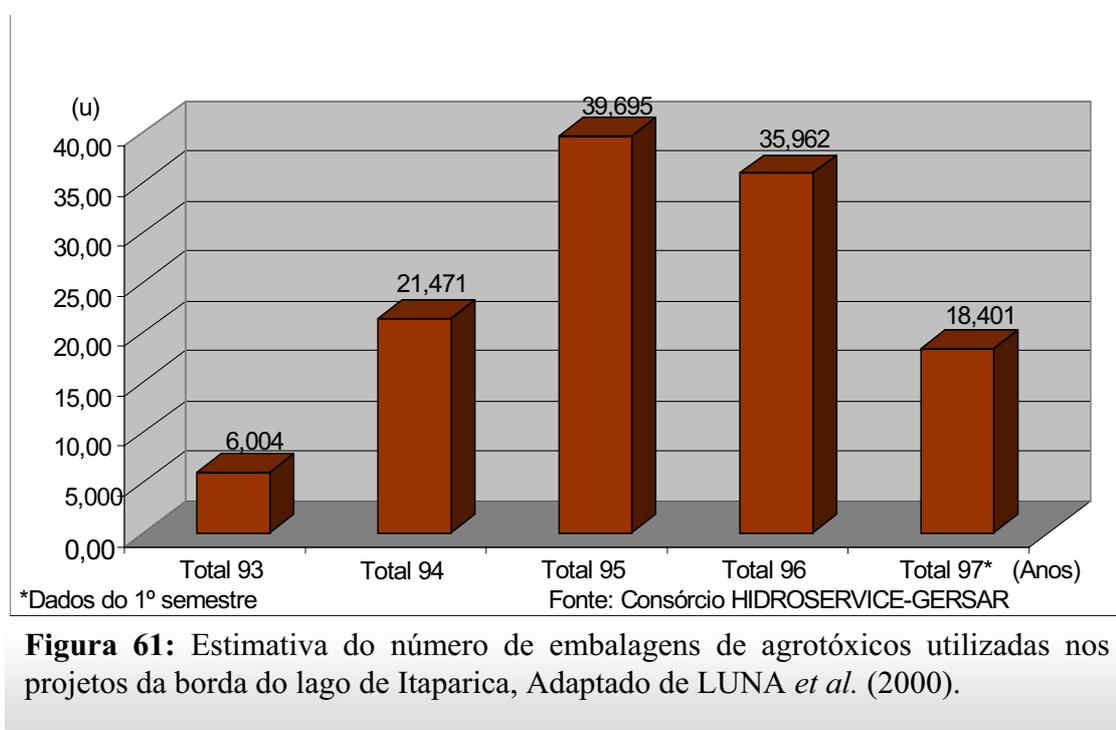
5.4 Impactos ambientais presentes na área de preservação permanente da barragem de Itaparica

Como o foco deste estudo recai principalmente sobre a área de preservação permanente do lago de Itaparica, neste tópico serão descritos os maiores geradores de impactos ambientais identificados e que estão associados às formas de uso e ocupação do solo, anteriormente descritos.

5.4.1 Uso de agrotóxicos

Um dos maiores problemas observados na área de estudo está relacionado ao uso indiscriminado de agrotóxicos. A área do perímetro irrigado de Itaparica concentra alguns dos maiores projetos de irrigação às margens do Rio São Francisco, entre eles, o projeto Icó Mandantes e o Apolônio Salles, ambos localizados no município de Petrolândia, além de pequenos produtores localizados nas áreas de confluência entre o rio Pajeú e a barragem de Itaparica, entre os municípios de Floresta e Itacuruba. Alguns destes projetos vêm apresentando, desde a sua implantação, diversos problemas relacionados à contaminação ambiental das águas, dos solos, dos homens e animais.

Luna *et al.* (2000) cita que, além do lixo doméstico gerado nas cidades, povoados e agrovilas da região do entorno do lago de Itaparica, não recebe nenhum tipo de tratamento, provocando a contaminação do solo, da vegetação, da água e do ar. O acúmulo e o abandono de lixo tóxico gerado pelo descarte de embalagens vazias de agrotóxicos é um dos maiores problemas de contaminação ambiental. Ainda segundo este autor, só no ano de 1995 cerca de 39.695 unidades de embalagem de agrotóxicos foram abandonadas na região de Itaparica, como ilustram as **figuras 61 e 62**.



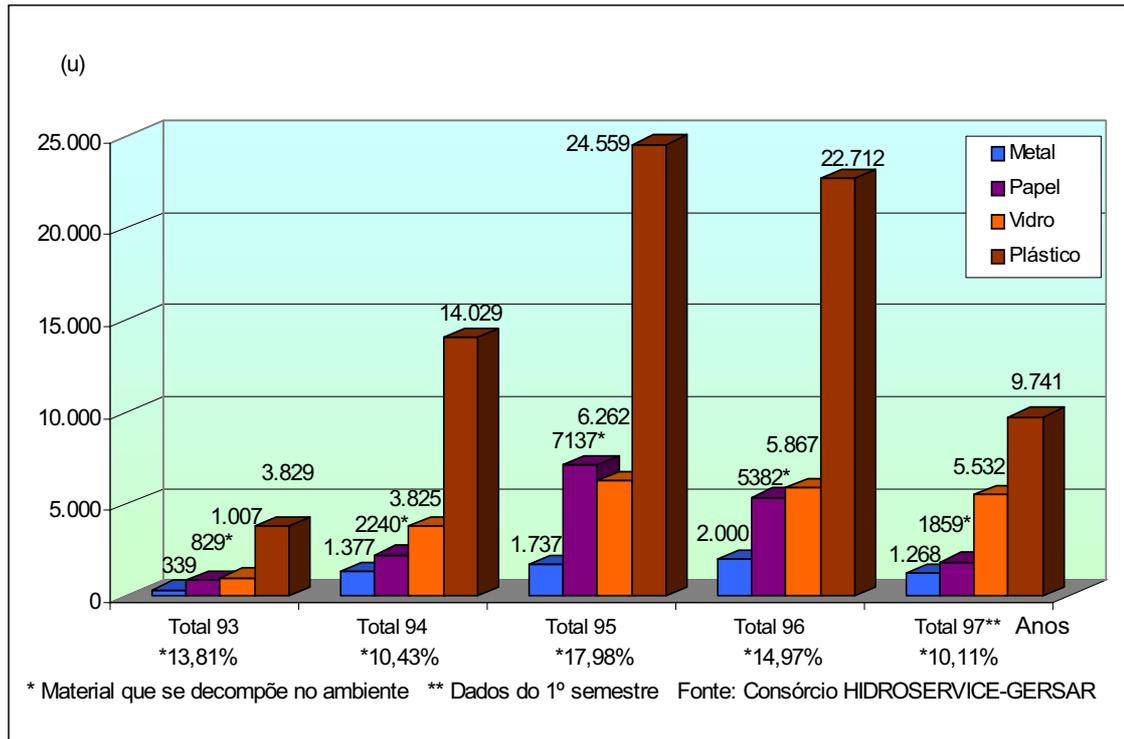


Figura 62: Estimativa do consumo de agrotóxico por tipo de embalagens de utilizadas nos projetos da borda do lago de Itaparica, PE. Adaptado de LUNA *et al.*, (2000).

Durante a fase de coleta de campo, observou-se que as principais culturas irrigadas na área do entorno de lago de Itaparica utilizam um grande número de agrotóxicos e fertilizantes, geralmente aplicados sob a forma de fertirrigação.

Os excedentes destes produtos são escoados através de um sistema de drenagem que foram instalados nos lotes irrigados, que destinam estes materiais para o lago de Itaparica, como ilustram as **figuras 63 e 64**.



Figura 63: Ampliação do sistema de drenagem projeto de irrigação Icó-Mandantes, agrovila 2, bloco 4, Petrolândia, PE.



Figura 64: Sistema de drenagem do projeto Icó-Mandantes descarregando os excedentes da irrigação no lago de Itaparica, Petrolândia, PE.

Este procedimento faz com que parte dos insumos e dos agrotóxicos que escoam das plantas contamine o lago e conseqüentemente, no rio São Francisco contribuindo, dessa forma, para o processo de eutrofização do lago.

Luna *et al.* (2000) afirma que, a partir dos anos 60, os agrotóxicos cujos princípios ativos são os organoclorados e os organofosforados passaram a ser amplamente difundidos como parte fundamental da agricultura moderna chamada de “revolução verde brasileira”.

A **figura 65** relaciona, ainda segundo este autor, os principais tipos de agrotóxicos atualmente consumidos nos projetos irrigados presentes na borda do lago de Itaparica. Já as **figuras 66 e 67**, ilustram o uso destes produtos em culturas como a da cebola, por trabalhadores sem nenhuma proteção individual, neste caso, no município de Belém do São Francisco.

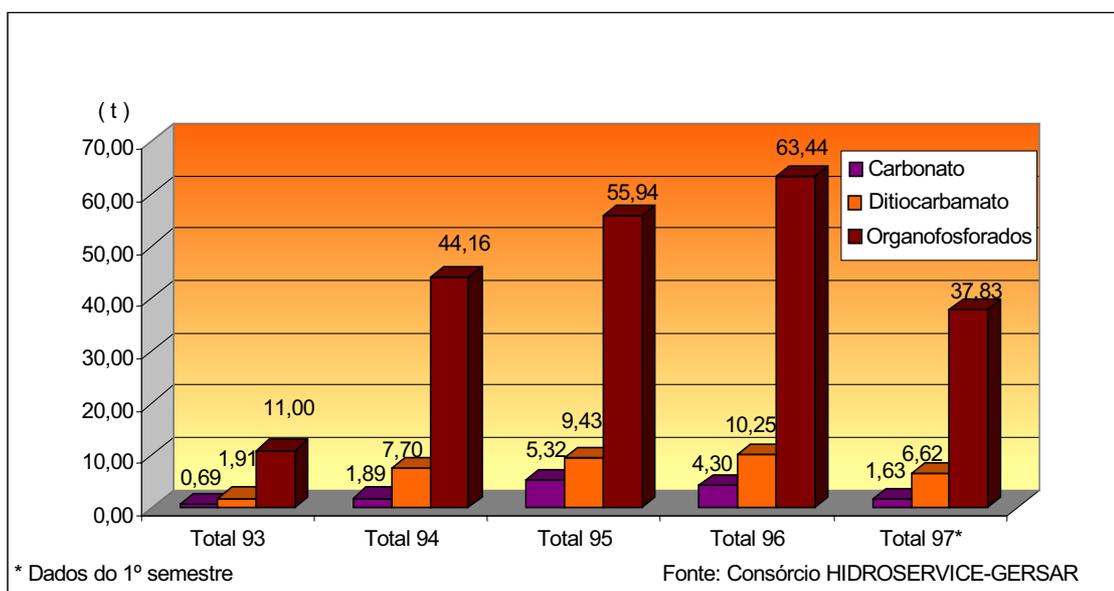


Figura 65: Estimativa do consumo por princípio ativo de agrotóxicos nos projetos da borda do lago de Itaparica, PE. Adaptado de LUNA *et al.* (2000).



Figura 66: Principais agrotóxicos utilizados no plantio da cebola, Belém do São Francisco, PE.



Figura 67: Manuseio de agrotóxicos pelos plantadores de cebola sem uso de EPI's, Belém do São Francisco, PE.

a) Efeitos tóxicos decorrentes da utilização inadequada dos agrotóxicos

Há no mercado, pelo menos, 50 tipos de agrotóxicos que são potencialmente carcinogênicos para o ser humano, onde seus efeitos são classificados em agudos e crônicos. O **quadro 10** relaciona as principais lesões apresentadas pelos indivíduos expostos a ação direta ou indireta dos agrotóxicos de acordo com Garcia (1991), citado por Luna *et al.* (2000). Alguns desses produtos foram identificados na área de estudo.

Quadro 10: Ações ou lesões causadas pelos agrotóxicos ao homem de acordo com o princípio ativo utilizado.

<i>Tipos de Lesões</i>	<i>Tipo de Agrotóxico Utilizado</i>
Lesões hepáticas	Inseticidas organoclorados
Lesões renais	Inseticidas organoclorados Fungicidas metoxil-etil-mercúricos
Neurite periférica	Inseticidas organofosforados Herbicidas clorofenóis (2,4-D e 2,4,5-T)
Ação neurotóxica retardada	Inseticidas organofosforados Desfolhantes (DEF e merfós ou Folex)
Atrofia testicular	Fungicidas tridemorfo (Calixim)
Esterilidade masculina por oligospermia	Nematicida diclorobromopropano
Cistite hemorrágica	Acaricida clordimeforme
Hiperglicemia ou diabetes transitória	Herbicidas clorofenóis
Hipertemia	Herbicidas dinitrofenóis e pentaclorofenol
Pneumonite e fibrose pulmonar	Herbicida paraquat (Gramoxone)
Diminuição das defesas orgânicas pela diminuição dos linfócitos imunologicamente competentes	Fungicidas trifenil-estânicos
Reações de hipersensibilidade (urticárias, alergia, asma)	Inseticidas piretróides
Teratogênese	Fungicidas mercuriais Dioxina presente no herbicida 2,4,5-T
Mutagênese	Herbicida dinitro-orto-cresol Herbicida trifluralina Inseticida organoclorado Inseticida organofosforado
Carcinogênese	Inseticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas e reguladores de crescimento.

Fonte: Adaptado de LUNA *et al.* (2000).

Na área do entorno do lago de Itaparica a produção agrícola vem estimulando o uso de agrotóxicos. É comum o registro de sua aplicação de forma incorreta por trabalhadores da região. Estes, em muitos casos, não seguem as recomendações agronômicas, nem as recomendações técnicas contidas nos rótulos das embalagens que solicitam a utilização de Equipamentos de Proteção Individual –EPI's, como ilustra a **figura 68**.



Figura 68: Aplicação de agrotóxicos realizada de forma inadequada, sem a devida proteção de EPI's, Petrolândia, PE.

As intoxicações decorrem, via de regra, em virtude da adoção de métodos inadequados de aplicação, na frequência e, principalmente, na quantidade de defensivos utilizados, que geralmente são maiores do que o recomendados. Na **figura 69** estão relacionados, segundo Luna *et al.* (2000), o número de indivíduos contaminados por agrotóxicos registrados entre o período de julho de 1996 a outubro de 1997 nos projetos de reassentamento localizados na bordado lago de Itaparica.

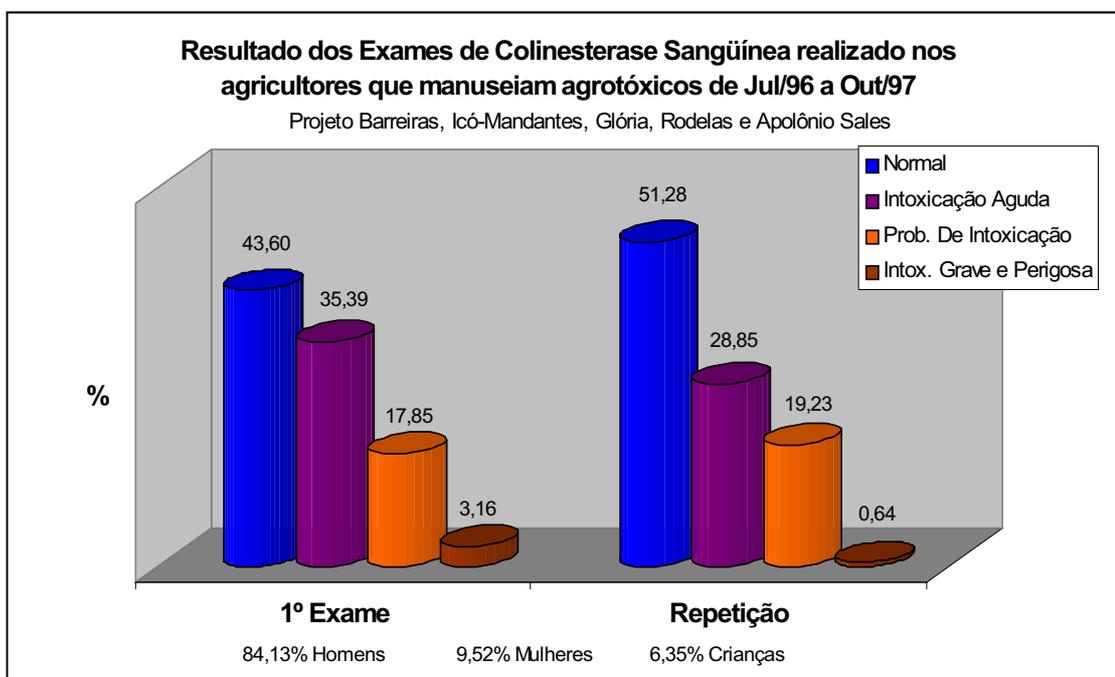


Figura 69: Caso de contaminação registrados nos projetos da borda do lago de Itaparica, nos Estados da Bahia e Pernambuco entre 1996 e 1997. Adaptado de LUNA *et al.*, (2000).

Ainda não existem estudos que demonstrem os efeitos do acúmulo dos agrotóxicos sobre as vegetações em áreas de caatinga, ou seja, ainda não se sabe quais os impactos do uso contínuo e prolongado dos agrotóxicos sobre as vegetações nativas, ou sobre os organismos dos solos.

No ano de 2004 será dado início ao estudo limnológico do lago de Itaparica, que será realizado pela CHESF. Neste estudo, serão levantados dados a respeito dos principais princípios ativos que serão encontrados no lago, decorrentes tanto do escoamento natural das áreas dos projetos irrigados e demais produtores da região, como também, dos excedentes dos lotes irrigados que estão sendo canalizados para o lago de Itaparica.

b) Efeitos sobre o meio ambiente devido à utilização inadequada dos agrotóxicos

A falta de informação parece ser o maior efeito dos agrotóxicos sobre o meio ambiente, principalmente em áreas de caatinga. Desenvolvidos para terem ação biocida, são potencialmente danosos para todos os organismos vivos. Todavia, sua toxicidade e comportamento no ambiente variam de acordo com uma série de fatores (LUNA *et al.* 2000). Contudo, sabe-se que seus efeitos podem interferir na expectativa de vida, crescimento, fisiologia, comportamento e reprodução dos organismos, na disponibilidade de alimentos e na biodiversidade, por atuarem principalmente sobre os inimigos naturais presentes em cada no habitat.

Suspeita-se que a maior parte dos agrotóxicos utilizados na região acabe atingindo o solo, bem como as águas superficiais e subterrâneas. Esta suspeita recai, principalmente, pela deriva na aplicação destes produtos, quando no combate e controle a ervas daninhas.

Devido ao processo de lavagem das folhas tratadas, lixiviação, erosão, aplicação direta em águas para controles de vetores de doenças, descartes de embalagens vazias e lavagens de equipamentos de aplicação, estes agrotóxicos seguem por caminhos ainda desconhecidos e sem monitoramento algum. LUNA *et al.* (2000) afirmam que, no Brasil, praticamente não há vigilância dos sistemas aquáticos, nem monitoramento ou tratamento de águas de consumo para detectar e/ou eliminar agrotóxicos.

Estudos anteriores, sobre monitoramento da qualidade da água do lago de Itaparica, revelaram dados preocupantes, principalmente no tocante ao teor de amônia, que em alguns casos chegou a apresentar um valor dezessete vezes superior ao permitido para consumo humano e de animais. Este fato foi atribuído ao lançamento *in natura* dos esgotos das cidades, que não recebiam nenhum tratamento, e do uso excessivo de fertilizantes nas áreas irrigadas presentes na borda do lago e dos rios e riachos afluentes do São Francisco.

Na área objeto de estudo foi possível identificar alguns desses produtos, além de constatar que tais práticas ainda são as mesmas na região (**figuras 70 e 71**). No Brasil e no estado de Pernambuco os principais instrumentos legais que tratam da questão dos agrotóxicos são:

- Lei No 7802 de 11 de julho de 1989: Dispõe sobre a pesquisa, experimentação, a produção, embalagens e rotulagem, o transporte, o armazenamento, comercial, a utilização, importação, a exportação, o destino final dos resíduos, embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins dá outras providências.
- Decreto No 4704, de 11 de julho de 2002 que regulamenta a Lei No 7802.
- Lei Estadual de Pernambuco N° 9465, de junho de 1984 que dispõe sobre o uso de agrotóxicos e de outros pesticidas no Estado e dá outras providências.



Figura 70: Fertilizante inorgânico, utilizado pelos produtores dos projetos irrigados, Petrolândia, PE.



Figura 71: Embalagem de fertilizante químico bastante utilizado nos cultivos irrigados, Belém do São Francisco, PE.

5.4.2 Desmatamento

O constante desmatamento foi outro grave problema observado nesta pesquisa. Este vem avançando sobre as áreas remanescentes de vegetação nativa, algumas destas, localizadas dentro da área de preservação permanente da borda do lago de Itaparica.

A exploração de madeira nesta região é uma prática comum, realizada há várias décadas, desde antes da construção da barragem. A **figura 72** ilustra um exemplo do corte de material lenhoso, composto basicamente por galhos e gravetos, que seriam utilizados na construção de cercas de vara ou como combustível (lenha) para cozimento de alimentos.

Já na **figura 73**, vê-se exemplo da exploração de madeira de maior porte (mourões), selecionada para a construção de cercas e/ou benfeitorias e construções de casas. Esta área localiza-se próxima a área de preservação permanente do lago de Itaparica, no município de Floresta.



Figura 72: Material lenhoso retirado de uma área localizada a 150 metros da borda do lago, de Belém do São Francisco, PE.



Figura 73: Retirada de madeira para confecção de mourões e construção de cercas. Floresta. PE.

Geralmente, o uso deste tipo de material ocorre dentro da própria propriedade ou localidade, contudo, nos últimos anos, estes materiais vêm sendo explorados com o objetivo de abastecer outras regiões do Estado, onde são comercializados.

Nas áreas desmatadas materiais como folhas, ramos e galhos são amontoados e queimados. Esta prática é muito comum em áreas onde se deseja implantar pastos ou culturas de ciclo curto (**figura 74**). Sabe-se que este procedimento deixa os solos desnudos, reduz a microbiota, devido ao forte e intenso calor das chamas, reduzindo consideravelmente a quantidade de matéria orgânica contribuindo para empobrecimento do solo.



Figura 74: Pontos de área de queimadas para implantação de cultivos, Floresta, PE.

Outras áreas susceptíveis a desmatamentos ocorrem às margens dos rios tributários do São Francisco, que integram parte da área de preservação permanente do lago de Itaparica. São consideradas principais, a do rio Mandantes, a do rio Pajeú e a do rio Angicos, localizadas nos municípios de Petrolândia, Floresta e Belém do São Francisco, respectivamente.

Observou-se ainda, que a retirada desta vegetação gerou outro grande problema ambiental, que é o aumento da instabilidade dos solos às margens destes tributários, dando início a processos de desmoronamento de encostas, quando do período das chuvas na região. Esta ação favorece o assoreamento da calha dos rios.

O desmatamento associado a aspectos naturais, tais como, maior ou menor declividade das encostas, manchas de solos susceptíveis à erosão e intensidade das chuvas, aumenta o poder de deflagração do escorregamento destas bordas.

O ciclo das chuvas na região está concentrado entre os meses de dezembro a maio, contudo, é comum em um único mês haver uma concentração dessas chuvas. Um exemplo disso foi o índice registrado no mês de janeiro de 2003 com 214,9mm, o que represente cerca de 40% da média de todo o período.

Quando isso ocorre os solos desnudos (sem proteção vegetal), e que apresentam alto grau de escoamento superficial tais como, Luvisolos crômicos órticos e Neossolos quartzarênicos são facilmente carreados para dentro dos rios, causando danos irreparáveis.

Na **figura 75** observa-se um exemplo típico de processo de instabilidade de encostas às margens do rio Pajeú, no município de Floresta. Nesta área foi retirada parte da vegetação ciliar, o que favoreceu a um acelerado processo de assoreamento da calha do rio.



Figura 75: Intenso processo de instabilidade de uma das margens do Rio Pajeú, Floresta, PE

Já na **figura 76**, é possível observar o grande poder destrutivo das águas pluviais quando encontram as margens dos rios sem sua área de preservação permanente. O resultado foi o desmoronamento das bordas do rio Angicos. Este ponto está localizado próximo ao do lago de Itaparica no município de Belém do São Francisco.



Figura 76: Arraste das margens do rio Angicos pelas águas das chuvas carreando solo para o lago de Itaparica, Belém do São Francisco, PE.



Também foi possível constatar que o fenômeno do desmatamento avança também sobre as áreas de preservação permanente, localizadas na borda do lago de Itaparica, nas áreas próximas aos projetos irrigados (**figura 77**) e em terras de terceiros, onde são exploradas áreas para pastoreio de animais, formadas por caatinga arbustiva e pasto nativo (**figura 78**).



Figura 77: Substituição da área de preservação por plantio de manga, projeto Apolônio Sales, Petrolândia, PE.



Figura 78: Desmatamento para a criação de áreas de pastagens, Belém do São Francisco, PE.

Outra área que vem sofrendo com o desmatamento localiza-se nas áreas pertencentes ao Estado e/ou municípios. A retirada da vegetação ocorre, principalmente, nas faixas dos acostamentos de algumas estradas vicinais que circundam parte do lago de Itaparica.

Com a retirada da vegetação, tanto à faixa de acostamento, como a pista de rolamento, ficaram desprovidas de sustentação. Com isso, deu-se início a processos de erosão laminar, que rapidamente se transformarão em voçorocas, como ilustram as **figuras 79 e 80**.



Figura 79: Vista parcial do processo erosivo carreando sedimentos para a borda do lago de Itaparica. Petrolândia. PE.



Figura 80: Erosão laminar na borda do lago Belém do São Francisco, PE.

REIS (2002) afirma que no período das chuvas o material em suspensão carregado para o rio São Francisco chega ao lago de Itaparica e que, devido à sua morfometria, ocorre a formação de uma pluma, onde o processo de deposição de material particulado é mais acentuado. As reduções destes materiais ocorrem na coluna d'água ao longo do seu eixo longitudinal.

Ainda, segundo este autor, a forma de uso e ocupação do solo às margens do reservatório de Itaparica (incluindo as áreas de caatinga degradada, os pólos de irrigação, as regiões de maior adensamento populacional e cultivos) pode ter contribuído para as diferenças espaciais observadas nas concentrações dos nutrientes obtidos em algumas estações de amostragem nos reservatórios do sub-médio São Francisco.

Na **figura 14 (em anexo)** podem ser visualizadas as áreas de desmatamento na área objeto de estudo. Estas estão distribuídas ao longo da borda do lago de Itaparica concentrando-se no município de Petrolândia.

5.4.3 Exploração de material mineral

Foi possível observar que a prefeitura do município de Petrolândia explora uma área de material mineral, classificada como de Classe II, a cerca de 20 metros do início da área de preservação permanente do lago de Itaparica (**figura 81**).

Esta área foi aberta na época da edificação da barragem. Dela se extraiu material para a construção de parte das estradas de acesso ao lago e da própria cidade de Petrolândia. Esta prática até hoje se repete, sem que se tenha nenhum tipo de controle ou fiscalização sobre o avanço desta jazida sobre a área de preservação permanente.



Figura 81: Exploração de material mineral a 20 metros da área de preservação permanente do lago de Itaparica, Petrolândia, PE.

5.4.4 Avanço das atividades econômicas

Dentre os impactos gerados pelas ações antrópicas, observados na área de estudo, estão aqueles relacionados ao avanço de atividades econômicas. Dentre elas, destaca-se a agricultura, seguida da pecuária e das atividades aquícolas, esta em menor escala. Todas ocorrem tanto nas áreas de reassentamento como nas áreas de particulares.

Ao longo das últimas décadas, a agricultura vem crescendo em toda a região, impulsionada por incentivos institucionais como os proporcionados pela CHESF, que subsidia parte das cooperativas da região que prestam serviços aos reassentados. Esta ação faz parte das medidas de compensação que a CHESF vem realizando devido à construção da barragem de Itaparica.

Outros incentivos que a região recebe provem da liberação do capital externo, que fomenta a elaboração e implantação de projetos, sejam eles de particulares ou de reassentados. Estes recursos são originários de bancos públicos, como o Banco do Nordeste e do Brasil, sendo estes os principais fomentadores das atividades agrícolas e pecuárias.

Observou-se que na área de estudo predomina a agricultura irrigada, seguida em menor proporção pela agricultura de sequeiro. A primeira esta está dividida em dois grupos, os dos pequenos produtores e a dos grandes produtores.

Os pequenos produtores se constituem como donos de pequenas propriedades particulares e lotes dos reassentados. Em sua grande maioria pertencem aos projetos Icó Mandantes (**figura 82**), Apolônio Sales e Barreiras, todos localizados no município de Petrolândia, e Manga de Baixo, localizado no município de Belém do São Francisco. Seus tamanhos variam, em média, de 1,5 a 6,0 ha.

Já os grandes produtores são representados pelas grandes empresas que exploram a fruticultura e os produtos hortifrutigranjeiros como principais produtos.

Este grupo beneficiou-se de infraestruturas como a construção de estradas vicinais, que dão acesso à borda do lago, utilizadas para dar suporte aos projetos irrigados dos reassentados e para manutenção dos equipamentos instalados (linhas de transmissão), que ali se instalaram.

Nos últimos anos vem crescendo o número de aquisição de áreas localizadas na borda do lago por terceiros (**figura 83**).



Figura 82: Preparo do solo na área do projeto Icó Manadantes, Petrolândia, PE.



Figura 83: Estrada de acesso ao lago de Itaparica, Petrolândia, PE.

Embora a produtividade seja considerada baixa, em virtude da ausência de técnicas adequadas de manejo, associada ao baixo padrão genético dos animais da região, os rebanhos caprino e ovino são os mais explorados.

Esses animais geralmente são criados à solta, de forma extensiva, onde se alimentam de pastagem nativa e de parte da vegetação remanescente da área de preservação permanente. Estas vegetações, devido aos constantes desmatamentos sofridos, apresentam uma baixa capacidade de suporte, ou seja, não suportam grande número de animais por hectare, fazendo com que, cada vez mais, terceiros avancem sobre estas áreas onde buscam alimento para seus rebanhos, como ilustra a **figura 84**.

Segundo (LEAL *et al.*, 2003), estes animais são generalistas em seus hábitos alimentares, comendo tanto as plântulas como várias partes de plantas adultas de muitas espécies vegetais presentes na região. Eles podem se alimentar de folhas, flores, frutos e sementes de árvores e arbustos.

VASCONCELOS SOBRINHO (1983) comenta que a herbivoria dos caprinos pode causar mudanças nos tamanhos populacionais, na riqueza e diversidade de espécies de plantas e na estrutura física de comunidades vegetais. Além disso, associados a outras formas de pressão antrópica (*ex*: agricultura e retirada de lenha), o pastoreio e o pisoteio excessivo realizados pelos caprinos podem intensificar o processo de desertificação em alguns locais e regiões do Estado.

Com relação aos projetos aquícolas foi observado que no município de Itacuruba foram introduzidos pela CHESF, como forma de incentivo a novas atividades geradoras de empregos e renda neste município, projetos que exploravam o cultivo em cativeiro da tilápia (*Oreochromis niloticus*) em consórcio com a criação de suínos. Atualmente, estes projetos estão desativados (**figura 85**), mas, segundo informações de representantes deste município, estão sendo estudados novos investimentos nesta atividade. Estes projetos estão localizados as margens do lago de Itaparica, ou seja, na área de preservação permanente. Os impactos desta atividade recaem principalmente sobre o rio São Francisco devido ao lançamento *in natura* das águas residuais dos tanques de produção de tilápia.



Figura 84: Vegetação às margens da barragem de Itaparica foi substituída por áreas de pastagem, Belém do São Francisco, PE.



Figura 85: Vista parcial do projeto de Piscigranja que foi implantado no município de Itacuruba, PE.

5.5 Aspectos de programas ambientais presentes na região de Itaparica

5.5.1 A nível governamental

Foi observado que a região de Itaparica vem sendo palco de ações governamentais iniciadas através de convênios entre a Federação, o Estado e os municípios.

Alguns dos convênios firmados tiveram como objetivo promover discussões sobre temas relevantes à preservação ambiental em áreas de interesse coletivo e de restrições ambientais.

Entre os atores convidados para estas discussões estavam representantes das sociedades civis compostas, basicamente, por entidades de classe e lideranças locais, órgãos ambientais de fiscalização, gestores públicos, ministério público e instituições que atuavam na região. Como resultado desses encontros, surgiram ações voltadas a praticas conservacionistas e de educação ambiental.

Outra iniciativa neste sentido foi à implantação do Projeto de Conservação e Revitalização da Bacia do Rio São Francisco, realizado através de uma ação conjunta entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e da Integração Nacional (MIN). Seu objetivo foi minimizar o problema ambiental na bacia do São Francisco, promover a geração de emprego e renda para a população local. Este programa buscou não só discutir os problemas ambientais presentes em cada região, mas sobretudo objetivou agregar informações, experiências e convidar os atores envolvidos a participarem das ações que seriam desenvolvidas ao longo deste projeto.

Como ação estruturadora deste projeto, foi assinado um convênio entre a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTMA e o IBAMA no valor de R\$ 600 mil, voltado para promover o fortalecimento institucional da SECTMA e da Agencia Estadual do Meio Ambiente – CPRH em ações direcionadas para aquela bacia, para viabilizar a recomposição de áreas de matas ciliares e o monitoramento ambiental. Ainda dentro deste convênio, uma das principais ações iniciadas foi a execução do projeto de recomposição das matas ciliares do rio São Francisco.

Inicialmente foram selecionadas as áreas prioritárias para sua recuperação; em seguida foram iniciados os processos de cadastramento dos agricultores que estavam localizados próximos às áreas ribeirinhas, para que estes fossem inseridos no programa, através do trabalho de conscientização ambiental. Para tal, foram elaborados materiais de divulgação (figura 86) e, posteriormente, iniciados o processo de replantio das mudas.

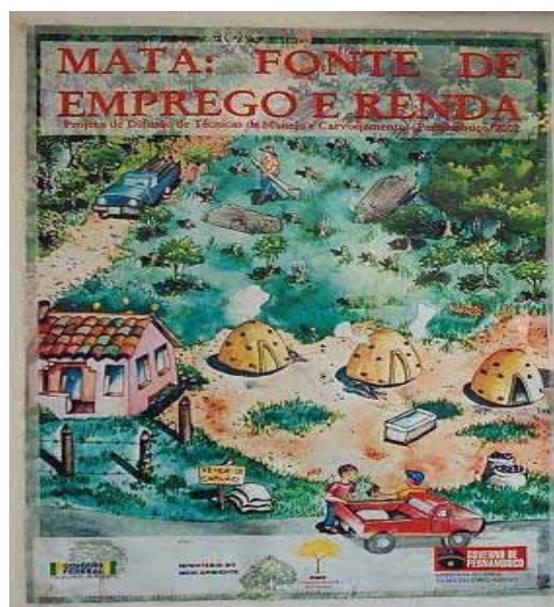


Figura 86: Cartaz de divulgação da campanha educação ambiental, destinado a população ribeirinha no município de Floresta, PE.

A região de Itaparica também recebeu incentivos no que se refere à gestão de resíduos sólidos. Municípios localizados a montante do lago de Itaparica, como Cabrobó e Lagoa Grande, foram beneficiados com a elaboração de projetos executivos. Geraram-se os Relatórios Ambientais

Simplificados (RAS) e os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), necessários para a implantação dos aterros sanitários. Isto veio a sinalizar que problemas comuns aos municípios, neste caso o lixo urbano, podiam ser tratados de maneira coletiva. Isto indica que os municípios com a ajuda dos governos federal e estadual, poderiam elaborar seus planos de gestão integrada de resíduos sólidos, evitando com isso a proliferação de pontos de lixões em locais próximos a área de preservação permanente do lago de Itaparica.

Na área do turismo foi elaborado o projeto intitulado “Pólo de Ecoturismo do Canyon do São Francisco”. Este programa também faz parte do Projeto de Conservação e Revitalização da Bacia do São Francisco. Dentre as ações realizadas neste programa, destacaram-se a elaboração do Roteiro para Identificação do potencial ecoturístico em Pernambuco e o curso para capacitação em ecoturismo.

Na área de recursos hídricos foram executados programas voltados à contenção e armazenamento d’água, com a construção de cisternas de placa, poços e açudes, além de incentivos à reativação dos comitês das bacias dos rios Pajeú e Moxotó. Em novembro de 2002, por iniciativa do Ministério Público Estadual, foi criado o “Fórum Interinstitucional de Defesa do Rio São Francisco em Pernambuco”, que teve por objetivo promover o desenvolvimento, o acompanhamento e a divulgação de ações voltadas para a melhoria da qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio São Francisco em Pernambuco. Já o governo de Pernambuco apoiou e incentivou, na região de Itaparica, ações visando a participação e a consolidação da sociedade civil, no processo de construção dos fóruns permanentes de discussão, entre eles, o da Agenda 21 Estadual.

Outro importante incentivo do governo foi a consolidação do processo de construção de mecanismos de gestão foi a elaboração da Agenda Comum e o Programa Estadual de Educação Ambiental, realizados pela CPRH e a SECTMA. Estes programas objetivaram definir diretrizes, estratégias e linhas de ações, voltadas à educação ambiental em cada região de Pernambuco, entre elas a de Itaparica. Tais processos foram pautados a partir dos problemas socioambientais locais e regionais, através da observância de suas causas e efeitos, incorporando práticas sociais e institucionais às preocupações emergentes na área ambiental. Desta forma foi possível construir soluções, influenciando programas e projetos no despertar da população para a importância da preservação dos recursos naturais.

Segundo informações do governo do Estado de Pernambuco, disponibilizadas através do site www.pe.gov.br/principal.html, nos últimos quatro anos foram investidos em parceria com o governo federal cerca de R\$ 115,6 milhões só no Sertão do São Francisco. Destes, cerca de R\$ 29,2 milhões foram destinados a região de Itaparica. Observou-se que alguns desses recursos foram aplicados em infraestrutura, na construção e restauração de rodovias e estradas de acesso à região de Itaparica, na construção e ampliação de barragens de terra, poços, cisternas e fossas sépticas (**figura 87**).



Figura 87: Investimento em infraestrutura no município de Itacuruba, PE.

5.5.2 A nível institucional

Também foi possível observar que, a nível institucional, os principais órgãos atuantes na região de Itaparica são a CODEVASF, o IICA e a CHESF, sendo esta última a principal deles.

Com o objetivo de mitigar e/ou compensar os impactos negativos gerados pela implantação da barragem de Itaparica, a CHESF vem realizando ações ambientais em vários municípios localizados, tanto no entorno do lago de Itaparica, como também em municípios localizados às margens do São Francisco. Entre os trabalhos mais recentes realizados por esta instituição está o Zoneamento do Reservatório de Itaparica, elaborado com o objetivo de avaliar o potencial de uso do reservatório para a exploração de cultivos de peixes em tanques-rede. Este estudo foi realizado e concluído em 2000 pela Fundação Apolônio Salles (FADURPE). Já no ano de 2003, a CHESF deu início ao programa de educação e saúde ambiental, que tem como um dos principais objetivos capacitar professores, alunos, agentes de saúde e lideranças locais, para que estes atuem como agentes multiplicadores na região, através da disseminação de conceitos e práticas voltadas à conservação ambiental da região.

É importante destacar que, pelo fato da CHESF ser considerada a entidade que deu início à implantação do lago de Itaparica, através da construção da barragem e da hidrelétrica de Luiz Gonzaga, ela segue as recomendações solicitadas pelos órgãos ambientais do Estado e da Federação, como forma de mitigação dos impactos por ela gerada, tanto sobre a população, como também sobre a fauna e a flora local.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de preservação permanente do lago da barragem de Itaparica, desde sua formação, vem sendo transformada. Sobre ela ocorre uma forte pressão antrópica, originária a partir das formas de uso e ocupação do solo no seu entorno, onde se concentram núcleos os urbanos e áreas pertencentes à União, Estado e/ou municípios, particulares, reassentados e de reserva legal.

Destas formas de ocupação surgem os impactos ambientais que, direta ou indiretamente, atuam sobre a área de preservação permanente do lago de Itaparica. Estes impactos, em sua grande maioria, são decorrentes de falhas no planejamento e gestão dessas áreas. Observou-se que os núcleos urbanos, em sua maior proporção localizados nos municípios de Petrolândia e Belém do São Francisco, encontram-se dentro da área de preservação permanente do lago de Itaparica. Contudo, os motivos que originaram as ocupações no entorno do lago e na área de preservação permanente destes dois municípios possuem origens distintas.

Belém do São Francisco, ao longo de sua história, sempre ocupou as margens do rio São Francisco, onde sua área urbana, há mais de 50 anos vem sendo ampliada. Com o advento da formação do lago da barragem de Itaparica, as ocupações urbanas que se encontravam fora da área de preservação permanente do rio São Francisco passaram a se localizar dentro da área de preservação permanente do lago.

Petrolândia teve sua antiga sede inundada com a formação do lago de Itaparica, foi planejada para ocupar parte das margens deste lago, contrariando o que estabelecia a lei nº 4.771/65 do código florestal e o artigo 1º da resolução CONAMA nº 004/85, então em vigor. Estas leis ambientais definiam que a área da borda do lago, que seria formada pelo represamento do rio, passaria a ser considerada como área de reserva ecológica e de preservação permanente. Portanto, não seria permitida a construção de nenhuma edificação numa faixa inferior a 100 metros, a partir da projeção horizontal da cota mais alta deste lago.

Já o município de Itacuruba, que também teve sua sede reconstruída pela CHESF, seu planejamento seguiu as diretrizes estabelecidas pelas leis ambientais anteriormente citadas. O espaço urbano deste município edificado, fora da área de preservação permanente do lago, não gera com isso nenhum impacto sobre a vegetação nativa.

O núcleo urbano do município de Floresta está localizado fora da área de estudo, ou seja, acima da faixa continua a partir da projeção horizontal da borda do lago de Itaparica, definida como sendo de 2 km.

O principal conflito do uso e ocupação da área de preservação permanente do lago de Itaparica, em relação à localização do espaço urbano entre os municípios estudados, recaem sobre Petrolândia. Pressionados por questões políticas e sociais, os idealizadores e responsáveis pela reconstrução do núcleo urbano deste município, preferiram não considerar a projeção dos impactos ambientais que seriam decorrentes do crescimento desta área sobre a borda do lago.

Petrolândia começou a ser reconstruída em 1988 e, em 1989, sua população já havia sido relocada para sua nova sede. De 1991 a 2002, o município cresceu em média 30%, o que corresponde a uma taxa média de crescimento da ordem de 2,7% ao ano. Considerando-se que nos próximos 30 anos, o município mantenha esta taxa, sua população que hoje é de 27.320 habitantes, seria projetada para 49.449 habitantes. Este crescimento demográfico tende a se concentrar na área urbana. Com isso, a área de preservação permanente do lago de Itaparica tende a ser, cada vez mais, impactada.

Dentre os principais impactos ambientais identificados, na área de preservação permanente do lago, originários dos núcleos urbanos, estão aqueles relacionados com a forma de tratamento dos resíduos urbanos. Foi possível observar que, não só no município de Petrolândia, como nos demais municípios estudados, os resíduos sólidos são depositados a céu aberto, em áreas conhecidas como lixões que, em alguns casos, encontram-se localizados próximos a área de preservação permanente do lago de Itaparica. A ocupação dessas áreas em muitos casos, não são originárias pela falta de espaço físico adequado, mas, sim pela falta de uma política racional de planejamento municipal e intermunicipal, em conjunto com os demais setores da sociedade.

A criação de consórcios intermunicipais, por exemplo, para coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos entre estes municípios parece ser um importante passo na busca de soluções tecnicamente viáveis e legalmente possíveis, já que tanto o Estado como os municípios, possuem instrumentos legais que tratam deste tema.

Em relação às áreas pertencentes a União, Estado e/ou municípios, observou-se que estas foram ocupadas por infraestruturas que dinamizaram e permitiram a expansão das áreas urbanas, da fronteira agrícola e pecuária, por particulares e empresas privadas, que avançam sobre áreas de preservação permanente, contribuindo para o processo de antropização.

Um exemplo disso é o constante avanço da área de extração mineral que pertence a prefeitura de Petrolândia, localizada a cerca de 20 metros da área de preservação permanente, que avança em sentido ao lago de Itaparica. Tal tipo de extrativismo, por si só, pode ser considerado como um grande gerador de impacto sobre qualquer ambiente natural. A agravante deste fato é a ausência de mecanismos de controle, ou de programas de recuperação e monitoramento ambiental desta área, por parte de quaisquer órgãos de fiscalização ambiental.

OLIVEIRA FILHO (2003) ao identificar áreas em processo de degradação ambiental no município de Tabuleiro do Norte – CE constatou que o quadro natural de degradação ocorrente naquele município é um reflexo das formas inadequadas de ocupação e uso do solo, onde os desmatamentos, queimadas e pecuária, aliada ao desinteresse da população, pela exploração racional da vegetação nativa, acarretam num processo predatório e degradante da paisagem.

As áreas pertencentes a particulares estão localizadas e distribuídas, tanto na área do entorno do lago, como na área de preservação permanente deste. Elas, em sua grande maioria, são destinadas a áreas de lazer, de plantio de culturas de ciclo curto, sendo mais comum a cebola, e a criação extensiva de animais, principalmente pelas espécies ovinas e caprinas.

Os proprietários destas áreas, em parte, desconhecem a importância de se preservar a área de preservação permanente do lago. Neste caso, caberia a realização de um diagnóstico ambiental por

parte de cada município, trabalho esse que subsidiasse um programa voltado para a conscientização ambiental destes proprietários, no sentido de incentivá-los a averbar as áreas de reservas legais de suas propriedades, ou transformá-las em áreas de Reservas Particulares de Proteção da Natureza (RPPN) o que contribuiria para a conservação da vegetação presente na borda do lago.

NOBREGA (2002) comenta que o bioma caatinga é um dos menos favorecidos no sentido de criação de áreas de proteção ambiental, contudo esta modalidade permite que uma propriedade uma vez averbada como uma RPPN continue nos domínios de seus donos, que teriam a função de preservá-la, contribuindo de forma direta no sentido da ampliação das áreas de proteção ambiental em bioma caatinga.

Percebe-se que esta oportunidade se materializa na roupagem de um convite à comunidade acadêmica, que poderia se lançar neste novo desafio. Pernambuco hoje congrega grandes instituições de ensino e pesquisa, que há anos vêm tratando de temas relevantes e de fundamental importância na área ambiental, e que estão sintonizados com grande parte dos problemas elencados neste estudo.

Acredita-se que a comunidade acadêmica poderia atuar como um gestor dos conselhos municipais, onde representantes de diversas áreas do saber auxiliariam, através da elaboração de um processo de gestão ambiental municipal compartilhado, ações que promovessem a implantação de atividades voltadas para a proteção de áreas de preservação permanente, resíduos sólidos, água, desmatamento, etc, mas, sobretudo, voltada à questão da necessidade de uma convivência ecologicamente e economicamente equilibrada.

Com relação aos projetos de reassentamento, estes estão localizados apenas nos municípios de Petrolândia e Belém do São Francisco. Os municípios de Floresta e Itacuruba não possuem projetos dessa natureza. As áreas de reassentamento estão divididas em áreas irrigadas e áreas de sequeiro. As irrigadas encontram-se localizadas no entorno do lago, em alguns casos, como no projeto Icó Mandantes. Elas avançam sobre as áreas de preservação permanente do lago de Itaparica e do riacho dos Mandantes, gerando um forte impacto sobre estas vegetações.

Como a tendência, ao longo dos anos, é a consolidação destes núcleos produtivos, a CHESF deve rever todos os projetos hoje em operação e aqueles previstos a serem implantados na área da borda do lago de Itaparica, de maneira a não mais permitir a ocupação desta faixa de vegetação. Por outro lado, a agricultura de sequeiro concentra-se fora da área de preservação permanente. Esta deve-se manter ao longo dos anos, pois atualmente o que define basicamente a escolha da área para a implantação de projeto irrigado, ou de sequeiro, não é só o tipo do solo, mas principalmente a sua proximidade da fonte de água.

Como somatório da proximidade e das facilidades proporcionadas pelos núcleos urbanos e das áreas de reassentamento e das infraestruturas implementadas pelo Estado e municípios, as atividades econômicas vêm se consolidando. Tanto a agricultura como a pecuária expande-se sobre áreas cada vez mais próximas as de preservação permanente do lago, principalmente no município de Petrolândia.

7.0 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que:

- As unidades vegetacionais identificadas foram do tipo arbustiva densa, densa com árvores esparsas e aberta, além da arbórea aberta estando distribuídas ao longo de toda a faixa de preservação permanente do lago de Itaparica. Sobre elas, avançam as áreas de plantios e constantes desmatamentos.
- Os desmatamentos de maiores proporções estão concentrados nos municípios de Petrolândia e Floresta e os menores nos municípios de Itacuruba e Belém do São Francisco.
- Os desmatamentos ocorrem em função da utilização da madeira como combustível, na construção de benfeitorias, na venda de estacas e mourões e principalmente para dar acesso à implantação de pastagem nativa. Estes desmatamentos, em sua grande maioria, são realizados pelos próprios moradores das áreas particulares e reassentados.
- Os desmatamentos vêm colocando em risco a sustentabilidade das áreas de taludes e encostas, dos morros e das margens dos rios e tributários do São Francisco. Dentre os casos mais graves de instabilidades de encostas identificados estão os dos rios Pajeú e Angicos, localizados nos municípios de Floresta e Belém do São Francisco, respectivamente.
- As áreas de reserva legal identificadas são pertencentes aos projetos de reassentamento. Mesmo sendo regulamentadas e protegidas por leis ambientais elas vêm sendo impactadas, por ações de proprietários de lotes irrigados, ou seja, pelos próprios reassentados, que deveriam protegê-las.
- Não existem mecanismos de monitoramento e/ou controle, por parte dos órgãos ambientais do Estado e/ou União e, principalmente, por parte das secretarias municipais na área estudada.
- As leis ambientais que servem como instrumentos norteadores de ações disciplinadoras, em todos os níveis de governo na maioria dos casos observados não são implementadas pelo poder público local.
- Dentre os programas ambientais realizados na região, foi clara a percepção que estes não conseguiram avançar sobre as bases dos problemas, que acabam se tornando cíclicos. Percebe-se que este fato se deve à ausência de uma política macroambiental, que deveria trabalhar os problemas ambientais da região como um todo.
- A ausência do poder público também foi percebida sobre as questões de uso de insumos agrícolas, como fertilizantes e agrotóxicos. Produtos organoclorados e organofosforados são aplicados de forma indiscriminada por trabalhadores dos lotes irrigados, pequenos produtores e funcionários das empresas produtoras de frutas e hortifrutigranjeiro da região, sem que medidas de segurança sejam tomadas para se evitar riscos contaminação o meio ambiente.
- Canais de drenagem do projeto Icó Mandantes derivam o excesso de agrotóxicos para dentro da área de preservação permanente e do próprio lago de Itaparica, prática essa desastrosa, do ponto de vista agrônômico e ambiental.
- Acredita-se que a redução gradativa da vegetação nativa possa ter exercido uma forte influência sobre a fauna e sobre o número de espécies da região, pois devido a forte pressão antrópica que a região vem sofrendo, desde a implantação do lago de Itaparica, seguido de hábitos predatórios como a caça, poucas espécies restaram da fauna originária da caatinga.
- O incentivo a novos processos de discussões na região de Itaparica, sobre os temas pesquisados devem ser iniciados. Eles podem se originar de quaisquer dos gestores

municipais, do estado, dos órgãos fiscalizadores ou atuantes no setor ambiental do Estado, ou pela sociedade civil.

Tê-se a convicção que a metodologia utilizada para realização deste estudo permitiu apenas a agregação de informações que poderão subsidiar ações voltadas para a minimização dos impactos identificados na área de preservação permanente do lago da barragem de Itaparica e que o tema não se esgota neste trabalho.

Acredita-se que tais informações poderão subsidiar o trabalho de instituições governamentais, não governamentais e institucionais, na construção e implantação modelos que realmente contribuam para a conservação e uso da biodiversidade florística, faunística e humanística, peculiar nas áreas de caatinga onde características ecológicas e antropológicas estão intimamente associadas.

8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. 1977. Os domínios morfoclimático na América do Sul Geomorfologia, 52:1-21

ANDRADE-LIMA, D. 1981 The caatinga dominium. Revista Brasileira de Botânica, 4: 149-153.

ARAÚJO, M. L. C., Sonhos Submersos ou Desenvolvimento? – Impactos sociais da Barragem de Itaparica. Fundação Joaquim Nabuco – Editora Massangana. Recife-PE. 2000

ASPELIN, P. e SANTOS, S.C. - Indian Areas Threatened by Hidroelectric Projects in Brazil. Conpenhagen, IWGIA Document 44, 1981.

BAUTISTA, H. P. 1986. Espécies arbóreas da caatinga – sua importância econômica. Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional, Feira de Santana, BA. 92-94.

BARBOSA, I.M.B.R. 2002. Contribuição aos Estudos de Regionalização de Vazões a Partir do Conhecimento do Meio Físico – Estudo de Caso: Bacia do Rio São Francisco, Dissertação Apresentada como Requisito para Obtenção do Grau de Mestre em Ciência da Engenharia Civil. UFPE. Recife-PE. 2002. 118 pp.

BELÉM DO SÃO FRANCISCO. Lei n.º 66 de 17 de Dezembro de 1999 – Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – (CONDEMA).

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Editora Saraiva,- São Paulo. 1988.

_____. CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. n.º 004/85. Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e áreas de preservação permanente. Brasília, 1985.

_____. CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. n.º 001/86. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambientes. Brasília, 1986.

_____. CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. n.º 302/02. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, 2002.

_____. CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. n.º 303/02. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, 1986.

_____. Decreto Lei n.º 24.643 de 10 de julho de 1934. Código de Águas.

_____. Lei n.º 4.771/65. Institui o Código Florestal do Brasil. Brasília, 1965.

_____. Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981.

_____. Medida Provisória n.º 1.956-53, de 22 de agosto de 2000. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código

Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Brasília, 2000.

_____. Medida Provisória nº 2.080-58 de 27 de dezembro de 2000. Altera os arts. 1º, 4º, 14º e 44º e acresce dispositivos a lei nº 4.771/65 que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da lei nº 9.393 de 19 de dezembro de 1996 que dispõe sobre o Imposto Territorial Rural – ITR e dá outras providências.

_____. <http://www.cdbrasil.cnpem.embrapa.br/pe/index.html>: EMBRAPA Imagens de satélite, passagem Pernambuco. Maio, 2002. Acesso em: 19/05/2002.

BONFIM, J.D. Movimentos Sociais de Trabalhadores no Rio São Francisco - Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Nº 45 (30), 1 de agosto de 1999.

Coutinho, L. M. 1962. Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. Bol. Fac. Filos., Ciências e Letras, Univ. SP. Bot. 18: 11-219.

_____. 1963 Alguns aspectos gerais sobre o problema da seca física e do xerofitismo. Ibidem, 20: 75-79.

FARIAS, T.Q. A Edificação Urbana à Margem de Rios e de Outros Reservatórios de Água em Face do Código Florestal. Artigo apresentado no mestrado profissionalizante em Gestão de Políticas Públicas. UFPE. Recife-PE. 2002. 14 p.

FERNANDES, A. 2000. Fitogeografia brasileira. Multigraf, Fortaleza, 340p.

FERRI, M. G. 1963. Evolução do conceito de xerofitismo. Bol. Fac. Filos., Ciências e Letras, Univ. SP. Bot. 19: 101-114.

FIDEM. Perfil Municipal de 2003. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa – CONDEPE/FIDEM. Recife, 2003.

FILHO, S.F.O. Identificação de Áreas Degradadas no Município de Tabuleiro do Norte – CE com Ênfase as Formações de Floresta Dicótilo/Palmácea. Dissertação Apresentada como Requisito para Obtenção do Grau de Mestre em Gestão e Política Ambiental. UFPE. Recife-PE. 2003. 130 p.

FLORESTA. Lei Orgânica 1989. Floresta - PE.

FREITAS, M.A. 1999. Serpentes da Bahia e do Brasil. Ed. DAAL. Feira de Santana.

HIDROSERVICE. Estudos Ambientais Vol.ume II - Diagnóstico Ambiental da área de influência do empreendimento. Tomo II - Meio biótico e estudos complementares do meio social, cultural e econômico. São Paulo. 1987.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da População da Pernambuco-2000, Rio de Janeiro - RJ.

_____. Contagem da População da Pernambuco-2002, Rio de Janeiro - RJ.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia – 3º Distrito de Meteorologia – DISME – Recife PE. Dados Meteorológicos da Estação Meteorológica de Cabrobó. Recife – 2002.

ITACURUBA. Lei Orgânica 1989. Itacuruba - PE.

KRELL, A.J. A Posição dos Municípios Brasileiros no Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) Revisão dos Tribunais. n.º 109. novembro, 1994. p. 755.

LEAL, R.I.; VICENTE, A. TABARELLI, M. 2003. Herbivoria por caprinos na Caatinga da região Xingo: uma análise preliminar. *In.*: Leal, R. tabarelli, M. & J.M. Cardoso. 2003 (prelo). Ecologia e conservação da caatinga. Editora universitária, UFPE. Recife.

LUZ, M.A.S. Contribuição para uma gestão sustentada no município de Santa Luzia – PB. Dissertação Apresentada como Requisito para Obtenção do Grau de Mestre em Gestão e Política Ambiental. UFPE. Recife-PE. 2002. 174 p.

LUNA, A.J.; SALES, L.T.; SILVA, R.F.; AGROTÓXICOS: Responsabilidade de Todos” (Uma abordagem da questão dentro do paradigma do desenvolvimento sustentável). Artigo apresentado no Mestrado de Gestão e Política Ambiental. UFPE. Recife-PE. 2000. 14 p.

MARES, M. A. et al. The mammals of northeastern Brazil, a preliminary assessment. 1981

_____. The brazilian caatinga in South America. *Zoogeography. Tropical mammals in a dry region. Journ. of Biogeography.* V.12:57-69. 1985

MARTIUS, C. Ph. von. *Flora brasiliensis.* Lipsiae, 1840. v.1, pt. 1.

MELO, J., 2000. S.O.S. SÃO FRANCISCO – *Jornal do Comercio*, de 27 de agosto a 3/09/2000. Disponível em: <http://www.geocities.com/geografiaonline/velhochico.html> Acesso em: 17/07/2003.

MENDES, B.V. Desertificação do semi-árido. *In.*: SEMA. S.P.L. Coordenadoria de Monitoramento Ambiental. Seminário sobre desertificação no Nordeste. Brasília, 1986, p. 111-5

NOBREGA, M.F. áreas Propícias a Proteção Ambiental no Município de São João do Cariri – PB. Dissertação Apresentada como Requisito para Obtenção do Grau de Mestre em Gestão e Política Ambiental. UFPE. Recife-PE. 2002. 78 p.

OLIVEIRA, F. B. Degradação do Meio Físico e Implicações Ambientais na Bacia do Rio Jaguaribe – João Pessoa –PB. Dissertação Apresentada como Requisito para Obtenção do Grau de Mestre em Geociências, Área de Concentração Geologia Sedimentar e Ambiental. UFPE. Recife-PE. 2001. 111 pp.

PERNAMBUCO. Constituição do Estado de Pernambuco de 05 de outubro de 1989. Editora Litoral. 2º edição. Recife-PE. 1998.

_____. LEI No 11.206 de 31 de Março de 1995 - Dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Pernambuco e dá outras providências. *Diário oficial do Estado de Pernambuco.* Recife – 1995.

_____. www.pe.gov.br/principal.html; Ações do Governo; Águas de Pernambuco, acesso 16 maio de 2003.

PERH. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco. Secretaria de Tecnologia, Ciência e Meio Ambiente de Pernambuco - SECTMA. 1997. Recife - PE. 213 pp.

PETROLÂNDIA. Lei Orgânica 1989. Petrolândia - PE.

RADAMBRASIL 1983. Levantamento de recursos naturais; folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. *Rio de Janeiro*, 30: 243-248.

RAPOSO, M. A. 1997. A new species of *Arremon* (Aves: Emberizidae) from Brazil. *Ararajuba* 5 (1): 1-9.

REIS, R.S. Qualidade da Água, Deposição de Sedimentos e Sensoriamento Remoto: Um Estudo de Caso nos Reservatórios do Sub-Médio São Francisco. Universidade de São Carlos. Dissertação para Obtenção do Título de Doutor em Ciência da Engenharia Ambiental, São Carlos. São Paulo - SP. 2002. 279 pp.

RIZZINI, C.T. 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e Florísticos. Âmbito Cultural Edições LTDA. Rio de Janeiro, 747p.

RODRIGUES, M.T. 1984. Potencial faunístico da caatinga. *In.*: Anais do Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional. Universidade Estadual de Feira de Santana, BA.

ROMARIZ, D. A. Aspectos da vegetação do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1974

SANTOS, S.C.; REIS, M.J. - A Construção de Hidrelétricas - Um fenômeno social. *In.*: REIS, M.J. e HELM, C.M.V. (Coord.) - Hidrelétricas e Reassentamento Compulsório de Populações: aspectos sócio- culturais. Curitiba, IAP/GTZ, 1993.

SILVA, J. M. C.; D. C. Oren (1992). Notes on *Knipolegus franciscanus* Sneath, 1928 (Aves: Tyrannidae), an endemism of central Brazilian dry forests. *Goeldiana Zoológica* 16: 1-9.

SILVA, J.M.C.; M.A.SOUZA; A.G.D. BIEBER & C.J. CARLOS. 2003 no prelo. Aves da caatinga: status, uso do hábitat e sensibilidade. *In.*: Leal, R. tabarelli, M. & J.M. Cardoso. 2003. Ecologia e conservação da caatinga. Editora universitária, UFPE. Recife.

SILVA, V. A. Águas e Mágoas de Itaparica: Impactos Econômicos e Sociais da Hidroelétrica Luiz Gonzaga em Belém do São Francisco - PE. Monografia apresentada ao Departamento de História do Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco, como requisito para obtenção do grau de Especialista em História do Nordeste do Brasil, orientada pelo Prof. Ms. Severino Vicente da Silva, 2001.

SILVA, V. A. Proposta para utilização de indicadores ambientais na gestão de rodovias pavimentadas. Dissertação para obtenção do título de especialista em educação e meio ambiente na Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.

SICK, H. A fauna do cerrado. *Arq. Zool, SP.* vol.12:71-93. 1965

_____. *Ornitologia Brasileira.* Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

STOZ, D.F.; J.W. FRITZPATRICK, T. PARKER III & DLK. MOSKOVITZ. 1996 *Neotropical birds: Ecology and Conservation.* University of Chicago Press, Chicago.

UNIECO. Universidade Livre do Meio Ambiente do Nordeste - Estudos para Licenciamento das Atividades de Irrigação do Projeto Glória. Recife – 2001.

VANZOLINI, P.E; A.M.M.RAMOS COSTAS; L.J.VITT. 1980. Répteis das caatingas. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro.

VASCONCELOS SOBRINHO, J.1983. Processos de desertificação do Nordeste. Relatório Técnico, SUDENE, Recife.

WHITNEY B. M., J.F. PACHECO, P. R. ISLER and M. L. ISLER (1995) *Hylopezus nattereri* (Pinto, 1937) is a valid species (Passeriformes: Formicariidae). *Ararajuba* 3: 37-42.

ANEXOS

