

Plano Ambiental  
de Conservação e Uso do Entorno  
dos Reservatórios Artificiais  
PBA-14

# Diagnóstico Socioambiental

Sub-Bacia GI 5  
Reservatório Tucutu

Projeto  
**São Francisco**  
Integração que transforma vidas



Documento  
Revisado

## ÍNDICE

<b>1. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
2.1. Delimitação das Bacias Hidrográficas de Contribuição aos Reservatórios .....	9
2.2. Levantamento de Dados Secundários .....	9
2.3. Elaboração de Base Cartográfica.....	10
2.4. Visita Técnica de Campo.....	12
<b>3. RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>14</b>
3.1. Bacia de Contribuição do Reservatório.....	14
3.2. Qualidade das Águas Superficiais.....	14
3.3. Proposição de Enquadramento dos Corpos d'Água.....	17
3.4. Aporte de sedimentos.....	19
3.5. Hidrogeologia .....	20
<b>4. MEIO FÍSICO.....</b>	<b>24</b>
4.1. Clima .....	24
4.2. Geologia .....	27
4.3. Geomorfologia .....	29
4.4. Solos.....	32
4.5. Potencial Agroecológico dos Solos.....	40
<b>5. MEIO BIÓTICO - FLORA.....</b>	<b>43</b>
5.1. Caracterização Fisionômica na Sub-bacia GI 5.....	44
<b>6. MEIO BIÓTICO - FAUNA.....</b>	<b>47</b>
6.1. Ictiofauna .....	47
6.2. Herpetofauna .....	49
6.3. Ornitofauna .....	52
6.4. Mastofauna .....	54





<b>7. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCs)</b> .....	<b>56</b>
<b>8. MEIO SOCIOECONÔMICO</b> .....	<b>57</b>
8.1. Contextualização Regional.....	57
8.2. Caracterização da sub-bacia GI 5 .....	60
8.3. Caracterização do município de Cabrobó .....	62
8.4. Identificação de atores sociais e de potenciais conflitos.....	94
8.5. Pontos Relevantes citados no Plano Diretor .....	98
<b>9. ASPECTOS LEGAIS</b> .....	<b>101</b>
9.1. Introdução .....	101
9.2. Da Legislação em Espécie .....	102
9.3. Dos Principais Dispositivos Aplicáveis aos PACUERAs.....	105
9.4. Comitê de Bacia Hidrográfica .....	123
<b>10. CARACTERIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO TUCUTU</b> .....	<b>125</b>
10.1. Aporte de Sedimentos.....	130
10.2. Meio Físico.....	132
10.3. Meio Biótico - Flora.....	136
10.3. Meio Biótico - Fauna.....	145
10.4. Meio Socioeconômico.....	155
10.5. Capacidade de uso das Terras.....	166
<b>11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>169</b>



## LISTA DE SIGLAS

AID: Área de Influência Direta

ANA: Agência Nacional de Águas

APP: Área de Preservação Permanente

CAD: Desenho Assistido por Computador (na sigla em inglês)

CBHSF: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CBRO: Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

CGENE: Coordenação Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica

CODEVASF: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

COHAB/PE: Companhia Habitacional de Pernambuco

COHID: Coordenação de Energia Hidrelétrica e Transposições

COMPESA: Companhia Pernambucana de Saneamento

CONABIO: Comissão Nacional de Biodiversidade

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONSU: Conselho de Usuários

CPRH: Agência Estadual de Meio Ambiente

CPRM: Serviço Geológico do Brasil

DATASUS: Dados do Sistema Único de Saúde

DILIC: Diretoria de Licenciamento Ambiental

EIA: Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETA: Estação de Tratamento de Água

EVI: Índice de Vegetação Melhorado (na sigla em inglês)

FUNCATE: Fundação de Ciências, Aplicações e Tecnologias Espaciais

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano

INCRA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais





IPA: Instituto Agrônomo de Pernambuco

IQA: Índice de Qualidade da Água

MMA: Ministério do Meio Ambiente

MNT: Modelo Numérico do Terreno

NDVI: Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (na sigla em inglês)

PACUERA: Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais

PBA: Plano Básico Ambiental

PBHSF: Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

PDOT: Plano Diretor de Ordenamento Territorial

PIB: Produto Interno Bruto

PISF: Projeto de Integração da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional

ProRural: Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural

PSF: Programa Saúde da Família

REBIO: Reserva Biológica

RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural

SAVI: Índice de Vegetação Ajustado para o Solo (na sigla em inglês)

SBH: Sociedade Brasileira de Herpetologia

SIG: Sistema de Informação Geográfica

SIH: Sistema de Informação Hidrometeorológica

SIRH: Sistema de Informações de Recursos Hídricos

SRH: Secretaria de Recursos Hídricos

SRTM: Shuttle Radar Topography Mission

STR: Sindicato dos Trabalhadores Rurais

UCs: Unidades de Conservação

UHE: Usina Hidrelétrica

UNESCO: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (na sigla em inglês)

UNIVASF: Universidade Federal do Vale do São Francisco

ZR: Zona Rural



EQUIPE TÉCNICA			
NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CTF (IBAMA)
Auriman Cavalcante Rodrigues	Engenheiro Ambiental CREA: 201127-D	Coordenação Geral	3971120
Isabel Andrade Pinto	Bióloga, Ms. CRBio: 76115/04-D	Coordenação	4758949
Pedro Aleixo	Eng. Agrônomo, Ms. CREA: 200280683-7	Supervisão	350564
Cássia Alzira Mendes	Eng. Florestal, Ms. CREA: 30867-D	Meio Biótico - Flora	4945080
Catarina Garófalo	Geógrafa, Esp. CREA: 14349/D	Meio Socioeconômico	1825109
Cláudio C. Araújo	Geógrafo, Esp. CREA: 17673/D	Geoprocessamento	5058548
Eduardo H. G. Araújo	Arquiteto, Ms. CREA: 78930-D	Sensoriamento Remoto	5047880
Audrey Oliveira de Lima	Geógrafo Ms. CREA: 180539853-9	Análises Físico-Territoriais, Cartografia e Geoprocessamento	1630332
João Eduardo Costa	Gestor Ambiental Esp. CRA: 6-00548/DF	Cartografia e Geoprocessamento	5294700
Gabriele Preiskorn	Ecóloga, Ms.	Uso do Solo	4123143
Geraldo da Silva Santos	Sociólogo, Esp.	Meio Socioeconômico	5169735
Getúlio A. Gurgel	Biólogo, Esp. CRBio:57574/04-D	Meio Biótico - Fauna	2456909
Jonair Mongin	Eng. Civi e Agr., Dr. CREA: 5865-D/RS	Hidrólogo	5244436
Nilda de Jesus	Ecóloga, Dr.	Meio Físico	5249198
Wellington L. Rocha	Advogado	Aspectos Legais	5295130





## APRESENTAÇÃO

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais (PACUERA) que será formado pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) está pautado nas diretrizes propostas pelo Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios, item 14 do Projeto Básico Ambiental do PISF.

O PACUERA está fundamentado na Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a vegetação nativa, a qual torna obrigatória a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais e que estabelece parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente (APP) de Reservatórios Artificiais, conforme seu art. 5º: “Na implantação de reservatório d’água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana.”

O PACUERA é definido como um “conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial”. Assim, apresenta-se como um instrumento de planejamento e gestão das áreas circunvizinhas aos reservatórios.

A implantação de Reservatórios Artificiais causa impactos significativos nos meios físico, biótico e socioeconômico. Além disso, o uso dos reservatórios traz à tona uma série de questões relativas a ações de planejamento e gestão, uma vez que as alterações de uso do solo no entorno dos reservatórios podem influir de forma decisiva sobre a qualidade da água e o aporte de sedimentos, comprometendo a vida útil dos reservatórios e, muitas vezes, prejudicando a finalidade que levou à sua construção (SILVA JÚNIOR, 2006).

Os Reservatórios Artificiais são construídos em matrizes de interação entre áreas preservadas, solos degradados, qualidade da água e biodiversidade; e seu futuro dependerá destas características iniciais e da forma como ocorrerão os múltiplos usos da água e do entorno. Deve-se considerar ainda que, de forma geral, os Reservatórios



Artificiais atraem o desenvolvimento econômico e promovem uma reorganização nos sistemas locais e regionais que, por sua vez, trazem também maiores riscos de degradação do solo e da qualidade da água (TUNDISE, 2008).

Em especial no caso dos reservatórios construídos no contexto do PISF é de se esperar que sejam indutores de mudanças significativas no uso e ocupação do solo e na qualidade de vida das populações locais. No entanto, vale ressaltar que têm como principal objetivo garantir o abastecimento de água para a população. Desta forma, como estabelecido no PARECER TÉCNICO Nº 15/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 22 de março de 2007, as ações de gerenciamento e controle dos reservatórios devem garantir a melhor qualidade de água possível nos açudes, devendo ser dada atenção especial às ações preventivas, como tratamento de esgoto e redução do aporte de nutrientes da bacia de drenagem.

É neste contexto que se insere a elaboração dos PACUERAs: através da realização de diagnósticos e do estabelecimento de critérios de zoneamento, pretende-se, em última instância, propor medidas e diretrizes de proteção, conservação e recuperação ambiental para a Área de Preservação Permanente e para a área de entorno dos reservatórios, visando garantir a qualidade da água para abastecimento humano.

Para a elaboração destas medidas e diretrizes foi proposta uma sequência em etapas, a saber: a) Diagnóstico Socioambiental; b) Zoneamento; c) Proposição; e d) Divulgação. Como se trata de um conjunto de reservatórios integrantes do mesmo sistema, os PACUERAs serão elaborados de forma agrupada por sub-bacias, visando-se evitar a superposição de esforços e consolidar adequadamente as interferências eventualmente ocorrentes entre reservatórios construídos dentro da mesma sub-bacia.

O presente documento apresenta o Diagnóstico Socioambiental do reservatório Tucutu, localizado no Grupo de Bacia de Pequenos Rios Interiores GI – 5 e no município de Cabrobó - PE. Inicialmente é apresentada a delimitação da área de estudo (Capítulo 1). Em seguida é apresentada a metodologia de elaboração do diagnóstico (Capítulo 2). Nos Capítulos 3 a 9 é apresentado o diagnóstico socioambiental da sub-bacia GI 5 nos diversos temas analisados: recursos hídricos (Capítulo 3), meio físico (Capítulo 4), meio biótico - flora (Capítulo 5), meio biótico - fauna (Capítulo 6), unidades de conservação (Capítulo 7), meio socioeconômico (Capítulo 8) e aspectos legais (Capítulo 9). Por fim, no Capítulo 10 é apresentada uma caracterização da área de estudo do reservatório.





## 1. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Conforme salientado na introdução deste documento, os PACUERAs estão fundamentados na Lei Federal nº 12.651/2012, que estabelece parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente (APP) de Reservatórios Artificiais, em uma faixa variável de 30 a 100 metros. Em consonância com esta lei, a APP dos reservatórios construídos pelo PISF foi delimitada em uma faixa 100 m, uma vez que se trata de reservatórios com objetivo de abastecimento público.

Visando o adequado entendimento dos componentes socioambientais que subsidiarão o zoneamento e influenciarão a adequada implantação das medidas de conservação e uso, o Diagnóstico Socioambiental dos reservatórios foi realizado considerando não somente a Área de Preservação Permanente mas uma área maior. Sendo assim, no presente diagnóstico considerou-se a sub-bacia GI 5 como unidade de estudo no que se refere à análise documental e levantamento de informações já existentes.

Já para realização dos estudos de campo, foi considerada a área de drenagem do reservatório mais uma faixa preliminar imaginária de 1 km ao redor dos reservatórios. Para efeitos de zoneamento, esta área foi, posteriormente, reduzida ou ampliada levando-se em conta alguns critérios, tais como divisores de água dos talwegues principais, área de aporte de sedimentos e existência de fragmentos florestais relevantes. Especificamente no caso de núcleos populacionais foram levantadas as localidades que de alguma forma podem influenciar os reservatórios, tais como aquelas localizadas próximo à rede de drenagem que podem apresentar possíveis demandas de uso.

Vale ressaltar que, ao longo de todo o sistema do PISF, incluindo os reservatórios, foi desapropriada uma faixa de no mínimo 100 m a partir das margens dos canais e cursos d'água e do entorno de cada reservatório. Os Mapas 1.1 e 1.2 ilustram o recorte adotado e acima mencionado para o reservatório Tucutu. Ressalta-se que no que se refere à área de estudo optou-se por apenas tracejar a porção definida preliminarmente de maneira a caracterizar a necessidade de uma avaliação crítica posterior no sentido de validá-la ou não.

No Quadro a seguir são apresentadas a área total inundada, a área da bacia de contribuição e a área de estudo do reservatório Tucutu.



Quadro 1. Área total inundada, a área da bacia de contribuição e a área de estudo do reservatório Tucutu.

Reservatório	Área (ha)	Área (ha) bacia de contribuição	Área (ha) de estudo
Tucutu	351,98	868,61	1675,83

## 2. METODOLOGIA

No que se refere à metodologia adotada, alguns aspectos norteadores merecem registro, a seguir descritos.

### 2.1. Delimitação das Bacias Hidrográficas de Contribuição aos Reservatórios

A delimitação das bacias hidrográficas foi realizada em modelo matemático digital, utilizando o Sistema de Informação Geográfica - SIG, a saber: SPRING/INPE e ArcGIS/ESRI, pelos quais a imagem SRTM foi acessada pela internet no sítio da Divisão de Sensoriamento Remoto (Topodata) do INPE. Este dado foi obtido já com correções de valores, eliminação de ruídos e refinamento para uma resolução de 30 metros. A partir do modelo numérico do terreno (MNT) e deste acervo de dados e aplicativos, foram feitas operações de geração de curvas de nível, orientação de vertentes, declividade, processos morfológicos para identificação da rede de drenagem (talvegues e linhas de cumeadas), hipsometria, e cálculo das áreas de drenagem e comprimento dos talvegues dos principais riachos. Posteriormente foram realizadas a confirmação e o refinamento manual da delimitação gerada.

### 2.2. Levantamento de Dados Secundários

- A etapa seguinte de desenvolvimento dos trabalhos consistiu no levantamento de dados secundários e análise documental. Foram utilizadas principalmente as seguintes fontes:
  - ✓ Estudo de Impacto Ambiental, elaborado pelo PISF (Ministério da Integração, Ecology Brasil, Agrar e JP Meio Ambiente) em 2004;
  - ✓ Plano Diretor de Cabrobó, elaborado pela FUNCATE em 2007. Vale ressaltar que, até o momento, o município não aprovou a Legislação Municipal relativa ao Plano;





- ✓ Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil. Diagnóstico e Prognóstico elaborados pela EMBRAPA Solos em 2001;
- ✓ Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - PBHSF (2004-2013), elaborado pela Agência Nacional das Águas e aprovado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco;
- ✓ Banco de documentos do Ministério da Integração Nacional e de Instituições Parceiras onde foram analisadas, em especial, as informações contidas na execução dos Programas do Projeto Básico Ambiental do PISF: Comunicação Social (Programa 03); Educação Ambiental (Programa 04); Desenvolvimento das Comunidades Indígenas (Programa 12); Apoio técnico para Implantação de Infraestrutura de Abastecimento de Água ao Longo dos Canais (Programa 15); Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação (Programa 16); Apoio e Fortalecimento dos Projetos de Assentamento existentes ao Longo do Canal (Programa 18); Monitoramento da Qualidade da Água (Programa 22), Conservação da Fauna e Flora (Programa 23) e Monitoramento de Processos Erosivos (Programa 27);
- ✓ Fontes geradoras de informações e indicadores socioeconômicos, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Banco de Dados Estadual de Pernambuco, o Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e o Atlas de Desenvolvimento Humano;
- ✓ Sistema de Informação Hidrometeorológica – SIH da ANA em tempo real, série histórica diária de precipitações pluviométricas;
- ✓ Para o diagnóstico da fauna, foram utilizados e considerados para os dados secundários os principais estudos relativos à ictiofauna de ROSA & MENEZES (1996) e ROSA *et al.* (2003); a herpetofauna, FREITAS *et al.*, (2007) e VANZOLINI, (1974), (1976), (1988); a ornitofauna, MARINHO-FILHO *et al.*, (2002) e Souza (2004); e para a Mastofauna, ZANZINI, (2008) e REIS *et al.*, (2006).

### 2.3. Elaboração de Base Cartográfica

Da mesma forma, para elaboração da base cartográfica, foi realizada pesquisa de informações disponíveis no banco de dados do Ministério da Integração Nacional e a obtenção de dados em outras instituições, tais como: ANA, IBGE, MMA, INPE e CPRM. Os



dados disponíveis no Ministério da Integração Nacional foram os mais utilizados por estarem atualizados, focados nas áreas de estudo e sincronizados com os dados de outros agentes envolvidos nos Programas Ambientais do PISF. Esta fonte forneceu os dados vetoriais em formato *shapefile* e DWG, que foram selecionados e incorporados nas áreas de trabalho dos SIG.

As principais informações utilizadas foram de geologia, geomorfologia, uso do solo, pedologia, potencial de irrigação, potencial agroecológico, erosão e áreas prioritárias de conservação, além dos arquivos contendo os Reservatórios projetados, áreas de desapropriação e limites políticos e geográficos. Em alguns casos houve a necessidade de associar os dados nos formatos DWG e SHP em um mesmo aplicativo (SIG ou CAD). Os processamentos desses dados envolveram basicamente correções topológicas, mapa de distâncias e sobreposição de informações.

Com relação às fontes externas, foram usadas imagens dos sistemas sensores Landsat-5 GLS2005, IRS-P6 e SRTM. A imagem do sensor LISS-3 (do satélite IRS-P6) foi acessada pela *internet* no sítio da Divisão de Geração de Imagens do INPE. A imagem datada de 23 de dezembro de 2010 foi utilizada para a produção de informações sobre a cobertura da terra por meio de processamento digital de imagens, tais como: matemática de bandas (índices de vegetação: NDVI, SAVI, EVI), realce, modelo linear de mistura, análise por componentes principais e IHS e classificação hierárquica supervisionada. A imagem do sensor TM (mapeador temático do satélite Landsat-5), datada de 05 de abril de 2007, também foi acessada no sítio da Divisão de Geração de Imagens do INPE e, por meio dos mesmos processamentos, foi utilizada para gerar dados da cobertura da terra no intuito de fornecer informações que possibilitassem comparações entre os resultados dos mapeamentos das imagens de diferentes datas.

A imagem SRTM foi acessada pela *internet* no sítio da Divisão de Sensoriamento Remoto (Topodata) do INPE. Este dado foi obtido já com correções de valores, eliminação de ruídos e refinados para uma resolução de 30 metros. A partir do modelo numérico de terreno (MNT) foram realizadas operações de geração de curvas de linha, orientação de vertentes, declividade, processos morfológicos para identificação de rede, drenagem, hipsometria e sombreamento de relevo.

Os aplicativos utilizados foram o ArcGIS 10, AutoCAD 2010, SPRING 5.1.8 e TerraView 4.1, devidamente licenciados e registrados. As informações obtidas foram agrupadas em um desses aplicativos para gerar os mapas e as figuras, cujos acabamentos finais foram



realizados no ArcGIS 10. Procurou-se padronizar o sistema de coordenadas em UTM-SAD69. Alguns dados tiveram que ser adequados a esse sistema por meio de conversão de projeções.

A estruturação e geração do mapa de susceptibilidade à erosão dos solos foram efetuadas utilizando o software ArcGIS 10 da ESRI. A determinação dos pesos levou em consideração a suscetibilidade à erosão conforme tipos de solos, forma e grau de dissecação do relevo, declividade do terreno e cobertura vegetal do solo.

#### 2.4. Visita Técnica de Campo

No período de outubro e novembro de 2011 foram realizadas as visitas técnicas em campo para reconhecimento e checagem do panorama construído através do levantamento de dados secundários e elaboração de base cartográfica. O trabalho foi realizado na sede municipal e na área de estudo.

Visando levantar dados mais específicos acerca do município de Cabrobó - PE, bem como subsidiar a compreensão dos principais atores envolvidos na gestão do reservatório, potenciais conflitos e tendências para utilização, foram realizadas reuniões informais com representantes da Prefeitura do município citado, bem como entrevistas com as famílias pertencentes às comunidades localizadas nas proximidades do reservatório Tucutu. Nas entrevistas foram adotadas perguntas fechadas, semi-abertas e abertas, de forma a assegurar uma abordagem quantitativa e qualitativa dos temas propostos. Ao todo foram abordadas quarenta e cinco famílias. As informações obtidas através desse levantamento estão explicitadas ao longo do Capítulo 9 – Meio Socioeconômico, inseridas de acordo com os temas específicos.

Para caracterização da fauna percorreu-se a área do reservatório e entorno, realizando o reconhecimento da área, caracterizado como Visita Técnica Rápida, buscando informações sobre a fauna local, com registros de animais utilizando a área (avistamentos oportunistas), vestígios (rastros, fezes, abrigos, etc.) e análises da cobertura vegetal.

Para caracterização da biota vegetal das áreas em questão, as visitas de campo tiveram o objetivo de avaliar o *status* de conservação do ambiente, classificar a tipologia, mapeamento das tipologias florestais, listar as espécies vegetais presentes, identificar as pressões antrópicas sobre a vegetação e propor medidas de conservação e/ou recuperação. A identificação das espécies comuns foi realizada *in loco*, sendo que para as



demais foram utilizados os recursos de fotografias e consultas em bibliografia especializada. As fitofisionomias foram estabelecidas, inicialmente, com base na bibliografia existente e no Estudo de Impacto Ambiental - EIA e, posteriormente, validadas em trabalho de campo.

Com relação ao meio físico, a área de estudo do reservatório foi percorrida por completo para analisar os pontos identificados durante a fotointerpretação visual das imagens de satélite e dos dados topográficos que serviram de base para a pré-identificação das classes de solos, bem como da capacidade de uso das terras. Nesta fase foram observadas as variações e inter-relações entre o substrato rochoso, o tipo de relevo, solo, vegetação e uso e ocupação da terra. Em cada unidade pedológica identificada foram avaliados perfis de solo representativos de cada unidade. Realizou-se também o reconhecimento e identificação das fontes de poluição, além da ocorrência de processos de degradação dos solos e do relevo.

A junção dos dados de pré-campo com os dados levantados em campo serviram de base para a preparação do mapa de solos e de suscetibilidade à erosão da área de entorno e posterior integração das características geológicas, geomorfológicas, pedológicas, processos erosivos e uso e ocupação das terras. A identificação das unidades de capacidade de uso das terras e definição das áreas mais frágeis e restritas quanto aos aspectos do meio físico geraram o mapa de capacidade de uso das terras e restrições de uso e o quadro de integração das características da área de cada unidade identificada.

É oportuno ressaltar que a equipe responsável pela elaboração do PACUERA conta com o apoio de técnicos sediados no campo que levantam informações tanto antes quanto depois das visitas técnicas, ou seja, na realidade a fase de coleta de informações para gerar o presente diagnóstico não se esgotou com o reconhecimento de campo.





### 3. RECURSOS HÍDRICOS

#### 3.1. Bacia de Contribuição do Reservatório

O grupo de bacias de pequenos rios interiores intermitentes – GI 5, onde está inserido o primeiro reservatório do Eixo Norte, denominado de Tucutu, integra a Unidade de Planejamento Hídrico UP24, localizada na porção sudoeste do estado de Pernambuco, entre 08º 17' 24" e 08º 35' 19" de latitude sul, e 39º 16' 04" e 39º 36' 12" de longitude oeste.

O grupo GI 5 limita-se ao norte com os riachos da bacia Terra Nova (UP10) e Brígida (UP11), ao sul com o rio São Francisco, a leste com a bacia Terra Nova, e a oeste com a bacia do rio Brígida. Apresenta uma área de 706,67 km<sup>2</sup>, que corresponde a 0,72% do total do Estado. O GI 5 é constituído por cinco micro sub-bacias, cujos riachos intermitentes desaguam diretamente na margem esquerda do rio São Francisco. Entre as cinco, três se destacam, sendo elas: Jatobá ou Oiti, do Logradouro e Formosa.

A sub-bacia GI 5 abrange parte do município de Cabrobó, incluindo sua sede, e o município de Orocó. Constitui-se em uma das principais unidades de planejamento para a aplicação da Política Nacional de Recursos Hídricos, dentro do conjunto de sub-bacias que abrangem o PISF, conforme Mapa 3.1.

#### 3.2. Qualidade das Águas Superficiais

A qualidade das águas dos corpos d'água de uma bacia hidrográfica é resultante da interação de dois fatores principais: condições naturais e a interferência do homem (fatores antrópicos). De um modo geral pode-se resumir como sendo consequência do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica.

O impacto na qualidade dos corpos d'água é consequência do contato direto da água por ocasião das chuvas, na forma de escoamento superficial ao longo da bacia hidrográfica – enxurradas. Em um segundo momento, o impacto ocorre por meio da infiltração no substrato geológico, ocorrendo o contato da água com as partículas, substâncias e ou impurezas naturais existentes no solo. Desta forma ocorre a incorporação de sólidos em suspensão (partículas de solos acarretando assoreamento), ou dissolvidos (íons oriundos da dissolução de rochas) mesmo na bacia preservada em suas condições naturais (fisiografia de matas e ou florestas). Nestes casos, a cobertura e a composição do solo têm grande influência.



A ação antrópica, quer na forma concentrada (despejos domésticos, contaminação orgânica, industriais, metais pesados) ou difusa (defensivos agrícolas), contribui na introdução de compostos na água afetando sua qualidade. Portanto, a forma como o homem usa, ocupa e maneja o solo na bacia tem implicação direta na qualidade das águas dos seus corpos.

O controle da qualidade está associado a um planejamento global, ao nível de toda a bacia hidrográfica, e não individualmente por agente alterador. Em contraposição, a qualidade da água de um determinado corpo d'água é função da qualidade existente e da qualidade do seu uso previsto ou desejável. O estudo da qualidade das águas é fundamental tanto para se caracterizar as consequências de determinada atividade poluidora, quanto para se estabelecer os meios para que se satisfaça determinada classe de uso da água. A quantidade e a qualidade das águas são grandezas intimamente inter-relacionadas. Não se pode analisar uma dessas grandezas sem a avaliação da outra.

A Lei Estadual 12.984/05 criou a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco, sendo o Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH/PE) um de seus instrumentos. O SIRH/PE é um sistema público de planejamento, coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e difusão de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

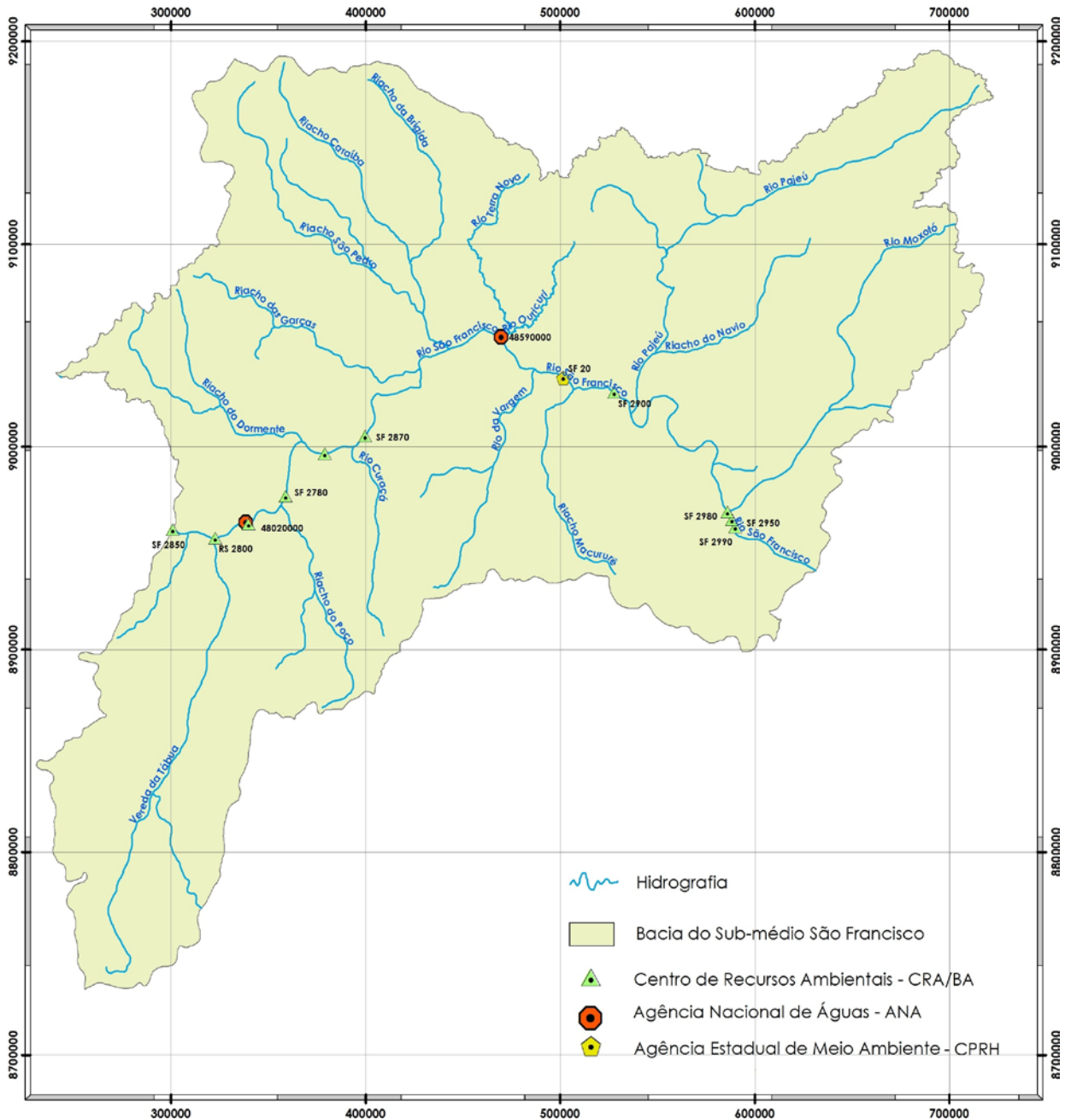
A empresa responsável pela operação da rede hidrometeorológica do estado de Pernambuco é a Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH que, atualmente, conta com uma única estação de qualidade das águas em todo o Estado, instalada no rio São Francisco em 2009, com operação semestral.

No nível Federal, a ANA é responsável pela administração da Rede Básica Hidrometeorológica Nacional, que abrange as estações fluviométricas, pluviométricas, sedimentométricas, evaporimétricas e de qualidade das águas. Na bacia do rio São Francisco, as estações de qualidade das águas - QA estão instaladas nos principais rios, e se constituem no mais importante banco de dados hidrometeorológicos da bacia e do País.

A Figura a seguir apresenta os pontos de monitoramento da ANA e dos demais órgãos estaduais responsáveis pelo monitoramento hidrológico na bacia do rio São Francisco (Centro de Recursos Ambientais do Estado da Bahia - CRA e Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH).



Figura 3.1. Pontos de monitoramento da qualidade das águas existentes da bacia hidrográfica do rio São Francisco.



Fonte: Modificado de Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - PBHSF (2004-2013), ANA 2003.

Os indicadores de qualidade das águas estão dentre os mais utilizados no mundo, seja na forma de parâmetros individuais ou na forma de índices que integram vários parâmetros.



O Índice de Qualidade da Água (IQA) mais conhecido e aplicado em nível internacional e nacional foi desenvolvido em 1970 pela agência americana *National Sanitation Foundation* (NSF).

Deve ser lembrado que a própria legislação nacional estabelece os valores a serem obedecidos para cada parâmetro de qualidade da água em função dos usos a que se destina. Desta forma, a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece, por meio da classificação e enquadramento dos cursos d'água em classes de uso, os valores e parâmetros de qualidade a serem obedecidos.

Todos os riachos existentes nas bacias e afluentes do reservatório Tucutu são temporários ou intermitentes, não permitindo a determinação dos seus IQAs. Pode-se considerar que as características das águas dos riachos temporários ou intermitentes são praticamente aquelas das enxurradas. Além disso, o reservatório ainda não foi estabelecido. Desta forma, recomenda-se que estes índices sejam determinados por ocasião do início da operação do empreendimento.

No que se refere ao abastecimento populacional, especificamente no que diz respeito à sub-bacia GI 5, está prevista a instalação de pontos de tomada d'água ao longo do canal, sem nenhuma previsão de tomada d'água diretamente no reservatório.

Por fim, não existe ainda tratamento de efluentes de esgotamento sanitário e resíduos sólidos, sendo esta poluição difusa considerada uma constante na área de estudo, ou seja, quanto maior o adensamento populacional, maior o risco de contaminação.

### **3.3. Proposição de Enquadramento dos Corpos d'Água**

O Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios, item 14 do PBA do PISF, recomenda fazer o estudo dos tributários afluentes aos reservatórios, visando identificar os usos dos solos e das águas incompatíveis com os objetivos dos PACUERAs, assim como os padrões de lançamento de efluentes nos corpos d'água superficiais, para servir de subsídio ao Zoneamento Socioambiental dessas bacias. Desta forma, procurou-se identificar estudos existentes de enquadramento dos corpos de água na região do PISF. O Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - PBHSF (2004-2013), elaborado pela ANA e aprovado pelo CBHSF, enquadra os principais corpos d'água da bacia em classes segundo os usos preponderantes, conforme apresentado no Quadro a seguir.





Quadro 3.1. Enquadramento das bacias afluentes à margem esquerda do rio São Francisco no Estado de Pernambuco.

Curso d'água	Nº	Trecho	Est.	Classe	Abastecimento doméstico				Irrigação		Recreação		Des. animal
					Simples desinfecção	Trat. Simples	Trat. Convencional	Trat. Avançado	Hortaliças	Outras	Contato Primário	Contato Secundário	
Riacho Terra Nova	1	Da nascente até a Foz do São Francisco	PE	Não enquadrado / intermitente			X				X		X
Riacho São Cristóvão	1	Das nascentes até a Barragem de Arrodeio	PE	Não enquadrado / intermitente		X					X		X
	2	De jusante da Barragem de Arrodeio até a foz no Pajeú	PE	Não enquadrado / intermitente			X				X		X
Rio Pajeú	1	Das nascentes até a Barragem de Arrodeio	PE	Não enquadrado / intermitente		X					X		X
Riacho do Navio	1	Da nascente até cidade de Betânia	PE	Não enquadrado / intermitente		X					X		X
	2	Da cidade de Betânia até a foz no reservatório de Sobradinho	PE	Não enquadrado / intermitente			X				X		X
Rio Moxotó	1	Da nascente até a Barragem Eng. Francisco Sabóia	PE	1		X					X		X

Fonte: Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - PBHSF (2004-2013), ANA 2003.

A água transposta captada diretamente no rio São Francisco, no braço esquerdo à montante da ilha de Assunção, assim como nas principais bacias do baixo médio São Francisco, é de boa qualidade e está enquadrada na Classe 2, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, na qual são permitidos os seguintes usos para os recursos hídricos:

- a) Abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) Proteção das comunidades aquáticas;



- c) Recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);
- d) Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Como todos os rios existentes nas bacias e talvegues afluentes ao reservatório em apreço são temporários ou intermitentes, pode-se considerar que a proposição de enquadramento das águas do reservatório Tucutu é a mesma da água transposta do rio São Francisco, ou seja, classe “2”.

### 3.4. Aporte de sedimentos

Nos reservatórios artificiais as leis da geomorfologia fluvial funcionam da forma descrita no Anexo I. Como a velocidade da corrente sofrerá uma sensível diminuição, a tendência natural é a deposição dos sedimentos por ela veiculada. A relação entre a quantidade de sedimentos depositados ou retidos no reservatório e o que passa livremente para jusante sobre o barramento é denominada eficiência de retenção de sedimentos do reservatório e vai depender, entre outros fatores, do comprimento do braço principal (largura) do reservatório, da forma do vertedouro e da magnitude do volume de água armazenada, especialmente o volume útil do reservatório.

Em reservatórios pequenos, como acontece com a maioria dos reservatórios do PISF, o aporte de sedimentos até eles se processa da mesma forma, segundo os mesmos princípios das equações descritas no Anexo I, sendo sua magnitude em função do maior ou menor comprimento do talvegue aportante e do volume de descarga sólida em suspensão ( $Q_s$ ) mais arraste de fundo ( $Q_b$ ) veiculada em suas enxuradas. Em determinadas situações, corre-se o risco do volume útil de determinados reservatórios ser totalmente assoreado em uma única enxurrada, e não se dispõe de dados para fazer estas previsões *a priori*. Portanto, as atenções devem ser redobradas após o enchimento dos reservatórios e o início da operação do sistema, no sentido de se adotar medidas de retenção do aporte de sedimentos à montante dos reservatórios. Na bacia contribuinte ao reservatório Tucutu existem dois pequenos riachos intermitentes aportantes ao reservatório, cuja análise será feita mais adiante.



### 3.5. Hidrogeologia

A hidrogeologia dos grupos de bacias interiores GI 4, GI 5 e GI 9 segue basicamente as características geomorfológicas das bacias do Terra Nova e Brígida, estando da mesma forma assentados sobre rochas pré-cambrianas e aluviões.

Ocorrem na área três categorias de aquíferos classificados em função do tipo e geometria, a saber: aquífero fissural; aquífero intersticial de bacia sedimentar; e aquífero intersticial de depósitos aluviais. O aquífero que ocorre sob a maior parte da superfície da área é justamente aquele que possui as características menos desejáveis do ponto de vista quantitativo e qualitativo da água, que é o aquífero fissural. Esse tipo de aquífero é resultante das rochas cristalinas e cristalofilianas, que compreendem 85% do sertão pernambucano. Apresenta baixa disponibilidade de água e salinização geralmente acima dos limites de potabilidade para consumo humano.

Embora predominem as rochas cristalinas e cristalofilianas do embasamento pré-cambriano, onde apenas o aquífero fissural é responsável pelo fornecimento de água subterrânea, quase 21% da área está assentada sobre rochas sedimentares, que proporcionam o desenvolvimento de aquíferos intersticiais e o armazenamento de consideráveis volumes de água.

Os aquíferos intersticiais são representados na bacia do Brígida pelas formações da bacia sedimentar do Araripe, aonde poços profundos chegam a produzir vazões de 100 m<sup>3</sup>/h. Já na bacia do Terra Nova ocorre apenas uma "mancha sedimentar", no Cedro, com aquífero de baixa produtividade fornecendo, nos poços, vazões médias da ordem de 4 m<sup>3</sup>/h. A qualidade da água nos aquíferos intersticiais da bacia do Araripe é muito boa, com sólidos dissolvidos totais (SDT) abaixo de 400 mg/l, bem menos que os encontrados na água do Cedro, em que os SDT chegam a 1.300 mg/l. Por outro lado, os poços do aquífero fissural têm na região água em quantidade (vazão média de 3m<sup>3</sup>/h) e qualidade (SDT médio de 2.100 mg/l) normalmente insatisfatórias.

Quanto ao aquífero aluvial, sua maior concentração ocorre às margens do São Francisco, justamente onde a drenagem superficial é perene e sua presença não representa muita importância.

Na bacia sedimentar do Araripe ocorrem três sistemas de aquíferos intersticiais, alternados com aquícludes: i) Sistema Aquífero Superior (formações Exu e Arajara), com cerca de 320 m de espessura; ii) Aquíclode Santana, 180 m; iii) Sistema Aquífero Médio



(formações Rio da Batateira, Abaiara e Missão Velha), 500 m; iv) Aquiclude Brejo Santo, 400 m; e v) Sistema Aquífero Inferior (formação Mauriti e parte basal da formação Brejo Santo), 60 a 100 m.

O Sistema Aquífero Superior perfaz no estado de Pernambuco uma área superficial de 4.395 km<sup>2</sup>. A grande presença de exutórios nos limites das formações Exu e Arajara ou até mesmo dentro da formação Arajara ou em sua base faz com que esse aquífero não permaneça saturado e seus poços sejam tão profundos (150 a 180 m).

A bacia hidrográfica do rio Terra Nova tem cerca de 93% de sua superfície assentada sobre rochas cristalinas e cristalofilianas do Pré-Cambriano, em geologia extremamente diversificada, que apresenta representações lito-estruturais de um maciço mediano e de dois sistemas de dobramentos da Província Borborema.

Estruturalmente, a área não é muito movimentada, mas as estruturas dúcteis são frequentes, sobretudo nos migmatitos do Complexo Migmatítico-Granitóide, ao sul, nos gnaisses do Complexo Gnáissico-Migmatítico e nos quartzitos do Grupo Salgueiro.

A bacia do Brígida é bem parecida com a do Terra Nova, apresentando porém 70% de sua superfície correspondente a rochas cristalinas e cristalofilianas, enquanto o restante é constituído por rochas sedimentares da bacia do Araripe. As estruturas rúpteis estão pouco presente na área, mas as estruturas dúcteis são mais frequentes, sobretudo no Complexo Gnáissico-Migmatítico, nos xistos e gnaisses dos Grupos Salgueiro e Cachoeirinha e, em menor intensidade, os migmatitos do Complexo Migmatítico-Granitóide a sudeste da bacia.

O norte da bacia é dominado pelos sedimentos da bacia do Araripe, principalmente os arenitos da Formação Exu que dominam o topo da chapada e pelas ocorrências de gipsita nas bordas da chapada.

O aquífero intersticial aparece representado na área das bacias do Terra Nova e Brígida e dos grupos GI 4, GI 5 e GI 9 pela borda da bacia sedimentar do Araripe, na bacia do Brígida, e por uma reduzida mancha sedimentar do Cedro, na do Terra Nova.

A recarga do Sistema Aquífero Superior é procedida unicamente por infiltração direta de águas de chuva, sendo que a sua quantificação, bem como a do gradiente hidráulico e da vazão de escoamento natural, é dificultada pela falta de mapas piezométricos e outras informações específicas.



Todavia, a extrapolação para toda a área do aquífero dos resultados obtidos do estudo realizado em 1.000 km<sup>2</sup> (SRH/MMA, 1998) correspondentes à da borda ocidental da chapada, permite estimar em 220 milhões de metros cúbicos por ano o potencial de recursos hídricos renováveis na chapada, com período de retorno de apenas 1,27 anos. Se forem levados em conta os exutórios, mais coerente seria considerar uma recarga em torno de 100 milhões m<sup>3</sup>/ano.

O Sistema Aquífero Médio é, por sua vez, representado pelas formações Brejo Santo, Missão Velha e Abaiara, e Rio da Batateira, com volumes de sedimentos de 370, 270 e 130 bilhões de metros cúbicos e espessura média de 190, 140 e 70 m, respectivamente.

Nessa região, inexistem estudos sobre os quantitativos de recarga, face à também inexistência de poços profundos em operação no sistema.

Nos Quadros a seguir estão apresentadas várias características de poços perfurados nos aquíferos intersticial e fissural da região.

Quadro 3.2. Média ± desvio padrão de diferentes parâmetros de poços perfurados nos aquíferos intersticiais da bacia do Araripe e na mancha sedimentar do Cedro, em Pernambuco.

Local	Parâmetro				
	Profundidad	Nível Estático	Nível Dinâmico	Vazão	Vazão
	(m)	(m)	(*)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> /h/m)
Ararip	97,8 ±43,0	33,9 ±34,2	49,1 +30,6	5,03 ±	2,18 ±6,43
Cedro	75,6 ±30,1	20,2 ± 17,6	41,5 + 16,8	3,85 ±2,40	0,48 ± 0,95

Fonte: SRH/MMA, 1998.

A mancha sedimentar do Cedro, apesar de apresentar exploração a menores profundidades, tem as médias de vazão e vazão específica bem inferiores às da bacia do Araripe. Esta diferença pode se acentuar mais ainda caso sejam perfurados poços mais profundos em determinados locais da bacia do Araripe, em que as vazões certamente ultrapassarão em muito a média apresentada no Quadro a seguir.





Quadro 3.3. Média  $\pm$  desvio padrão de diferentes parâmetros de poços perfurados nos aquíferos fissurais em áreas das bacias do Terra Nova e Brígida e dos grupos GI-4 e GI 5, em Pernambuco.

Bacia	Parâmetro				
	Profundidad	Nível	Nível	Vazão	Vazão
	(m)	(m)	(m)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> /h/m)
Terra	49,5 $\pm$ 15,7	6,8 $\pm$ 7,3	27,6 $\pm$ 12,2	2,36 $\pm$	0,39 $\pm$ 1,40
Brígida	48,1 $\pm$ 14,2	10,5 $\pm$ 9,4	30,5 $\pm$ 13,4	2,19 +	0,26 $\pm$ 0,70
GI 4	52,7 $\pm$ 9,8	5,6 $\pm$ 2,6	32,7 $\pm$ 9,5	1,90	0,09 $\pm$ 0,14
GI 5	48,6 $\pm$ 9,5	6,1 $\pm$ 2,5	23,1 $\pm$ 12,4	1,73	0,19 + 0,30

Fonte: SRH/MMA, 1998.

Os níveis estático e dinâmico médios de todas as bacias são compatíveis com os poços desse aquífero na região semiárida nordestina. Embora as vazões médias não tenham se diferenciado muito para as bacias em estudo, diferenças significativas podem ser encontradas entre os valores médios de vazão específica.



## 4. MEIO FÍSICO

### 4.1. Clima

Segundo o projeto de cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea do estado de Pernambuco (CPRM, 2008) no semiárido o clima é do tipo *Tropical Semiárido*, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8 mm.

A maior parte das estações do semiárido setentrional é do tipo pluviométrica e registra somente as diárias de chuvas (Arcoverde, Sertânia, Floresta), poucos são os dados climatológicos um pouco mais completos (Paulo Afonso). As precipitações médias anuais na região variam de 500 a 1.100 mm, com grande irregularidade no regime interanual de chuvas que apresenta desvio padrão superior a 40% em relação às médias anuais, estimadas em 579 mm. As chuvas são mal distribuídas ao longo do ano, em função de uma curta estação chuvosa, geralmente entre março e julho, e um extenso período com poucas chuvas, no restante dos meses do ano.

O quadro a seguir mostra o regime pluviométrico nos postos de Arcoverde e Paulo Afonso durante o período de 1961 a 1990. Esses dados foram transcritos das normas fornecidas pelo INMET e extraídos do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Moxotó (COHIDRO, 1998).

Quadro 4.1. Distribuição das alturas totais de chuva (mm) registradas nas estações climatológicas de Arcoverde e Paulo Afonso no período de 1961 a 1990.

Mês	Arcoverde	Paulo Afonso
Janeiro	41,5	61,3
Fevereiro	70,4	54,8
Março	121,7	92,9
Abril	115,8	81,3
Maio	74,4	55,0
Junho	74,9	61,3
Julho	75,4	52,8
Agosto	37,8	25,4
Setembro	20,1	18,1
Outubro	14,0	15,3
Novembro	26,5	17,8
Dezembro	21,7	46,8



Mês	Arcoverde	Paulo Afonso
<b>Total</b>	<b>694,2</b>	<b>582,9</b>

Fonte: COHIDRO, 1998.

De acordo com os dados apresentados, conclui-se que o período chuvoso vai de março a agosto, que corresponde ao período de inverno. Neste período a precipitação corresponde a 75% das chuvas anuais e chove, em média, 80 dias por ano. Durante o resto do ano as chuvas são esporádicas (verão), com ausência total de chuvas por vários dias.

Apresenta temperaturas médias elevadas em razão da forte irradiação solar que atinge toda a região do semiárido. O Quadro a seguir mostra as temperaturas médias mensais das estações climatológicas de Arcoverde/PE e Paulo Afonso/BA nos períodos de 1961 a 1990. Esses dados foram extraídos do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Moxotó (COHIDRO, 1998).

Quadro 4.2. Temperaturas médias (°C) mensais registradas nas estações climatológicas de Arcoverde e Paulo Afonso no período de 1961 a 1990.

Mês	Arcoverde	Paulo Afonso
Janeiro	24,6	27,4
Fevereiro	24,1	27,2
Março	22,6	27,1
Abril	23,1	25,5
Maio	22,3	24,2
Junho	21,4	23,6
Julho	20,5	23,0
Agosto	21,3	23,5
Setembro	21,0	24,9
Outubro	24,0	26,4
Novembro	24,6	27,7
Dezembro	24,8	27,3
<b>Total</b>	<b>22,9</b>	<b>25,6</b>

Fonte: COHIDRO, 1998.

Na região semi-árida de Pernambuco, julho é o mês das temperaturas mais baixas. As mais altas ocorrem no trimestre de novembro a janeiro. A média das máximas foi de 29,3°C em Arcoverde (PE) e 31,7°C em Paulo Afonso (BA).



A insolação média anual tem cerca de 2.600 horas, em especial nos meses de setembro a março, com uma redução de abril a agosto.

Os ventos da região têm velocidade média de 3,4 m/s com valores máximos de 4,4 m/s nos meses de setembro a novembro. A direção predominante dos ventos é SE.

A umidade relativa do mês é de aproximadamente 70%. Os meses mais úmidos são maio a agosto, e os meses mais secos, outubro a fevereiro.

Na sub-bacia GI 5 o clima predominante, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh. De acordo com o banco de dados climatológicos do Brasil da EMBRAPA (período de 1961 - 1990) a área da sub-bacia do GI 5, que está inserida no município de Cabrobó/PE, apresenta evapotranspiração real igual a precipitação média anual, com chuvas e evapotranspiração anuais e médias respectivamente de 517 mm e 43 mm. A evapotranspiração potencial média corresponde a 128 mm e a temperatura média anual a 25,8°C.

Existe uma deficiência acentuada de água durante todo o ano, com exceção dos meses de março e abril, que apresentam um déficit hídrico igual a um e sete, respectivamente. Os meses mais críticos se estendem de setembro a dezembro.

A seguir são mostrados os dados climatológicos do município de Cabrobó durante o período de 1961 a 1990.

Quadro 4.3. Dados climatológicos do município de Cabrobó durante o período 1961-1990.

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	25,7	78	126	0	78	48	0
Fev	26,4	87	128	0	87	41	0
Mar	26,5	141	142	0	141	1	0
Abr	25,9	117	124	0	117	7	0
Mai	25,1	33	113	0	33	80	0
Jun	24,5	19	99	0	19	80	0
Jul	21,4	12	63	0	12	51	0
Ago	23,7	12	92	0	12	80	0
Set	26,0	3	125	0	3	122	0
Out	28,0	4	171	0	4	167	0
Nov	28,5	4	179	0	4	175	0
Dez	27,8	7	172	0	7	165	0



Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
TOTAIS	309,5	517	1.534	0	517	1.017	0
MÉDIAS	25,8	43	128	0	43	85	0

Fonte: INMET/EMBRAPA/município de Cabrobó/PE.

\* T=Temperatura média mensal do ar. P = Precipitação total média, ETP = Evapotranspiração potencial, ARM = Armazenamento, ETR = Evapotranspiração real, DEF = Deficiência Hídrica, EXC = Excedente hídrico.

#### 4.2. Geologia

A Área de Influência Direta (AID) do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF, 2004), abrange uma área que está inserida no Médio São Francisco com cerca de 62.468 km<sup>2</sup>, cujo substrato geológico integra a Região de Dobramentos Nordeste (HASSUÍ et al. 1978).

Essa região é também conhecida como Província Borborema (ALMEIDA *et al.*, 1977), é uma região que sofreu uma sequência de processos tectônicos, que promoveu a configuração do relevo atual. Esses processos ocorreram no Ciclo Brasileiro, ao final do Neoproterozóico. É constituída por marcante diversidade de litotipos, onde se incluem desde rochas arqueanas até sedimentos recentes.

Estruturalmente a região foi afetada por deformações rupturais e plásticas, as primeiras representadas por falhas e as segundas por dobramentos de variados tipos e formas. Sobre as rochas do embasamento cristalino ocorrem "testemunhos de erosão" (relevos residuais) de uma ampla cobertura sedimentar, sendo a principal representação desse evento geológico transgressivo a bacia sedimentar do Jatobá. Destacam-se na região os depósitos sedimentares recentes representados por coberturas detríticas arenosas (sedimentos colúvio-eluviais), que ocorrem na borda da bacia do Jatobá, e os aluviões quaternários, que ocorrem nos leitos e terraços fluviais com espessuras de até 10 m.

A Província Borborema foi diferenciada em domínios estruturais denominados: Domínio Médio Coreaú, Cearense, Transnordestino, Extremo Nordeste e Sergipano. O Domínio Sergipano compreende a maior parte da área de abrangência do reservatório da sub-bacia dos rios interiores do GI 5, juntamente com o Domínio Cearense e os depósitos do Cenozóico.





O Domínio Sergipano é representado pelo Grupo Macucuré (p<sub>eim</sub>) e o Domínio Cearense pelo Grupo Ceará. Os depósitos do Cenozóico se referem aos depósitos aluviais do Quaternário.

### Unidades Litológicas

Segundo o projeto de cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea do estado de Pernambuco (CPRM, 2008), o município de Cabrobó encontra-se inserido geologicamente na Província Borborema, estando constituído pelos litotipos dos complexos Cabrobó, Belém do São Francisco, Lagoa das Contendas, São Caetano, Salgueiro, Riacho Gravatá e Riacho da Barreira, dos Granitóides Indiscriminados, das suítes Shoshonítica Ultrapotássica Triunfo e Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova e pelos Depósitos Aluviais.

Segundo a análise do mapa geológico do PISF (2004) predominam na área da sub-bacia GI 5 as rochas proterozoicas granulares associadas ao Domínio Sergipano, representadas pelo Grupo Macucuré (p<sub>eim</sub>). Com bem menor expressão estão presentes também as rochas do Grupo Cearense e os sedimentos do Cenozóico (Mapa 4.1)

#### *Proterozóico Médio*

O Grupo Macucuré (p<sub>eim</sub>) predomina em toda extensão da área desta sub-bacia e compreende o complexo gnáissico-migmatítico-granítico indiferenciado (gnmggr), incluindo micaxistos (mx) e quartzitos (qt).

O Grupo Ceará é constituído por quartzitos (qt) ou lentes de quartzitos (qtz), gnaisses granatíferos, xistos granatíferos, filitos e lentes mármore (m). Na área de estudo ocorre pequena faixa com lentes de quartzitos (qtz).

#### *Quaternário*

Os sedimentos Quaternários são representados por depósitos aluviais (Qha). Segundo dados do Estudo de Impacto Ambiental (PISF, 2004):

“os aluviões (Qha) apresentam, em geral, distribuição de areia, cascalho, argila e silte muito complexa. Apesar da grande variabilidade lateral de fácies que caracteriza a deposição nos vales dos rios, muitos deles apresentam uma sequência vertical variável de areias grosseiras e cascalhos na base dos canais, até siltes e argilas no topo, com matéria orgânica em decomposição. A espessura relativa das unidades finas e grossas depende do tipo de sedimentos transportados pelo rio e da história geológica dos rios. As espessuras médias das partes arenosas variam em torno de 4 – 5 metros, podendo alcançar espessuras

totais de até 11 metros. Muitas planícies aluviais ocorrem em faixas com largura variando de Pré-Cambriano – Proterozóico Médio. Os depósitos aluviais mostram-se ótimos armazenadores de água subterrânea, destacando-se pela sua extensão, ocupando os vales dos principais rios da região. Encontram-se bastante desenvolvidas nas regiões sedimentares e ocupam o leito dos rios nas regiões de afloramento das rochas cristalinas”.

Na área de estudo, os depósitos aluviais ocupam os vales do riacho Tucutú e dos riachos da Barra, Diti, Caibros e Formosa. Estes depósitos são constituídos de areia fina cinza claro de textura fina até grossa e por argila com matéria orgânica em decomposição. Mostram-se ótimos armazenadores de água subterrânea.

### 4.3. Geomorfologia

Segundo o projeto de cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea do estado de Pernambuco (CPRM, 2008) o município de Cabrobó está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, de relevo predominantemente suave-ondulado e cortada por vales estreitos com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino.

#### *Caracterização das unidades geomorfológicas*

A sub-bacia dos rios interiores GI 5 está inserida na região geomorfológica da Depressão Sertaneja, numa faixa situada entre a Planície Fluvial do rio São Francisco e o Planalto Sertanejo. A Depressão Sertaneja é a unidade geomorfológica de maior extensão na compartimentação de relevo da área estudada. Essa unidade circunda os compartimentos elevados de relevo ou se estende a partir das bases escarpadas dos planaltos. Os limites entre as depressões e os níveis elevados de planaltos são, geralmente, marcados a partir dos desníveis altimétricos. A Depressão Sertaneja limita-se ainda com os Tabuleiros Costeiros, de forma gradual e sem rupturas, mas eventualmente essa passagem apresenta pequenas escarpas descontínuas.

Essa unidade se dispõe de forma semicircular com declives em direção aos fundos dos vales entre o Planalto da Borborema e o Planalto Sertanejo. A delimitação da depressão com tais planaltos é, muitas vezes, marcada pelos ressaltos criados através de grandes amplitudes altimétricas, que atingem até 800 m.



A Depressão Sertaneja apresenta as seguintes características principais: diversidade litológica evidenciada pela ocorrência de rochas cristalinas pré-cambrianas e rochas sedimentares de diferentes idades; processos intensos de intemperismo físico e remoção de detritos pelo escoamento difuso e concentrado; litologias e estruturas geológicas truncadas pela erosão, com o consequente desenvolvimento de superfícies pediplanadas; cobertura vegetal predominante caracterizada por caatinga com mudanças localizadas em função de alterações climáticas e de variações pedológicas; pequena espessura do manto de alteração das rochas, com afloramentos espalhados ao longo de toda a área.

A morfogênese atual é comandada pelas condições de semiaridez, excetuando-se alguns lugares como o sopé da Chapada do Araripe, onde os processos de morfogênese química são expressivos.

Na Depressão Sertaneja, os processos erosivos truncaram, de maneira indistinta, as diversas litologias pré-cambrianas, como, também, as coberturas sedimentares refletindo um relevo homogêneo onde se destacam as formas de relevo plano. Essa homogenia é eventualmente quebrada pela presença de relevos com formas convexas e aguçadas e por elevações residuais – *inselbergs* e cristas. A superfície dessa unidade, de um modo geral, possui altitudes variáveis entre 100 e 300 m, conservada pela semiaridez em vigor, ou submetida a uma dissecação incipiente que se processa preferencialmente nos interflúvios tabulares. Apresenta-se recoberta por formações superficiais com espessuras máximas em torno de 1m, com exceção nos sopés dos planaltos e chapadas. Ocorrem grandes manchas de afloramentos de rocha. Essa unidade encontra-se sulcada por densa rede de drenagem com cursos de escoamentos intermitentes.

Segundo a compartimentação do relevo do estado de Pernambuco (EMBRAPA, 2000) esta região é ainda subdividida em: Depressão Periférica do São Francisco e Superfícies de Pediplanos com *inselbergs* e Bacia Sedimentar do Jatobá.

O compartimento da Depressão Periférica do São Francisco e Superfícies de Pediplanos com *inselbergs* compreende a grande área do sertão pernambucano e está predominantemente representado nos degraus da estrutura geológica do Pré-Cambriano. Esta depressão periférica está relacionada, ainda, com algumas áreas de recobrimento sedimentar no extremo oeste (tabuleiros interioranos) que são provenientes de materiais que descem da Borborema e da Chapada do Araripe na direção da grande calha do rio São Francisco, que constitui o grande canal natural que comanda toda a rede de drenagem desta região.



Predominam nessa grande área superfícies de pediplanos um pouco inclinados com relevo, em geral, plano e suave ondulado, cujas declividades são da ordem de 0 a 15%. Verificam-se, também, áreas de pediplanos em evolução, apresentando ondulações mais acentuadas, onde se destacam os relevos ondulado e forte ondulado. Na área em estudo os declives da superfície de pediplanação variam de 0 a 30% e os serrotes e serras apresentam declividades de 30 a 45% e maiores que 45% (Mapa 4.2).

Hipóteses paleogeográficas atuais admitem que os pediplanos sertanejos originaram-se de uma vasta e lenta degradação, em condições muito úmidas, seguidas de intensa aridez. Esta degradação iniciou-se no Terciário e, posteriormente, os pediplanos sofreram um aperfeiçoamento de fases mais modernas de pediplanação, contemporânea ao Grupo Barreiras. É comum a presença de seixos rolados nos terraços e interflúvios das cabeceiras fluviais sugerindo a existência de um período climático mais úmido, em épocas pretéritas.

O compartimento da Depressão Periférica do São Francisco e Superfícies de Pediplanos com *inselbergs* foi subdividido, ainda, pelo levantamento geomorfológico do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco (EMBRAPA, 2000 e SILVA, *et al.*, 2001): i) formas de relevo classificadas como chapadas, ii) chapadas baixas pouco dissecadas, iii) pediplanos com problemas de sais e de drenagem, iv) pediplanos avermelhados de textura média e argilosa, v) pediplanos arenosos, vi) superfícies arenosas e retrabalhadas ou dissecadas, e vii) serras e serrotes (vide Mapas 4.3 e 4.4).

As feições geomorfológicas da sub-bacia GI 5, cuja altitude mínima é 300 metros, são dominadas por extensa superfície de pediplanização ( $Pd_1$ ), situada entre as cotas altimétricas 310 e 532 metros (Mapa 4.5).

O tipo de dissecação predominante é em interflúvios tabulares, com restos de aplainamento conservado ao redor das elevações. Nesses setores, ocorrem, com certa frequência, os efeitos seletivos da erosão. À medida que avança o trabalho da erosão, os relevos residuais são desgastados, restando, às vezes, grandes amontoados de rochas. As feições de relevo tipo *inselbergs* (testemunhos de erosão) na área desta sub-bacia se distribuem de forma isolada ou formando agrupamentos, onde ocorrem destaques topográficos com cotas altimétricas entre 400 e 532 m, correspondentes a serras e serrotes.



Os depósitos aluviais se encontram em altitudes em torno 300 a 355 metros e constituem as áreas de várzea e terraços aluviais, que se distribuem principalmente nas margens do rio Tucutu, na confluência com o rio São Francisco (Mapa 4.5).

#### 4.4. Solos

Segundo a análise do mapa de solos do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco – ZAPE, escala 1: 100.000 (EMBRAPA, 2001), na área da sub-bacia dos rios interiores do GI 5 verificou-se uma grande variação de associações de solos. Entre estas associações destacam-se os Luvissolo, Planossolo Háplico e Planossolo Nátrico, Argissolo Amarelo, Neossolo Litólico, Neossolo Regolítico e Neossolo Flúvico (Mapa 4.6).

##### Planossolo (PL)

Os Planossolos (PL) são solos minerais, hidromórficos ou não, com horizonte B textural, que contrasta abruptamente com o horizonte A sobrejacente, de textura bem mais leve. Apresentam características associadas à umidade, com cores de redução e mosqueado, devido à má ou imperfeita drenagem decorrente da posição topográfica de cotas mais baixas que ocupam.

São solos com argila de atividade alta, praticamente neutros, eutróficos, sendo que, em sua maioria, apresentam caráter solódico, ou seja, solos com uma saturação do complexo sortivo com sódio ( $100 \text{ Na}^+/\text{T}$ ) entre 8 e 20%, pelo menos na parte inferior do horizonte B (EMBRAPA, 2000).

Apesar da elevada fertilidade natural, esses solos apresentam fortes limitações físicas que impedem o desenvolvimento pleno de raízes mais profundas, sendo inaptos para produção de culturas perenes. Com relação à potencialidade das terras para irrigação, esta limitação afeta principalmente a livre drenagem de água no perfil do solo, estando sujeitas a periódicas inundações.

Foram observados, também, os seguintes caracteres distintivos: com fragipan e vértico (EMBRAPA, 2000). A fase pedregosa constituiu outro fator distintivo para alguns solos dessa classe. As fases de relevo variam do plano ao ondulado.

Na área da sub-bacia dos rios interiores GI 5, o Planossolo aparece com as seguintes associações: PS3, PS7, PS6 e PS11. A associação PS3 ocorre em relevo plano e suave ondulado e corresponde ao Planossolo, com presença de horizonte A moderado e espesso associado à floresta caducifólia e/ou caatinga hipoxerófila (EMBRAPA, 2000).





A associação PS6 se refere à ocorrência do Planossolo com horizonte A mediano e espesso associado ao Neossolo Regolítico eutrófico e distrófico e ao Neossolo Litólico eutrófico e distrófico com textura arenosa e média com cascalho a cascalhento, fase substrato gnaisse, xisto e granito. Todos com horizonte A moderado e associados à floresta caducifólia e/ou caatinga hipoxerófila em relevo plano e suave ondulado (EMBRAPA, 2000).

A associação PS7 corresponde ao Neossolo Litólico eutrófico, textura média com cascalho a cascalhento e associado ao Luvisolo vértico e não vértico. Todos com horizonte A fraco e moderado e presentes em relevo suave ondulado e plano (EMBRAPA, 2000).

A associação PS11 corresponde ao Planossolo, com horizonte A moderado associado ao Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico, raso, textura média ou argilosa, com cascalho a cascalhento, associado ao Neossolo Regolítico distrófico e eutrófico e a afloramentos rochosos. Todos com horizonte A moderado associado a floresta caducifólia e/ou caatinga hipoxerófila presentes em relevo suave ondulado e ondulado (EMBRAPA, 2000).

### **Luvissolos (NC)**

Os Luvissolos compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural que apresentam elevados teores de minerais primários. São solos que possuem argila de atividade alta e altos valores para a soma e saturação de bases.

Apresentam horizontes na sequência A, Bt e C, tendo mudança textural abrupta do horizonte A para o Bt. Apresentam colorações brunadas, sendo o B mais avermelhado. De um modo geral são medianamente profundos a rasos e, em muitos casos, há indicadores de descontinuidade litológica entre os horizontes superficiais e subsuperficiais. Os solos com (A+B) normalmente têm espessura inferior a 90 cm (EMBRAPA, 2000).

A textura, de um modo geral, é média no horizonte A e argilosa no B. Observa-se, com frequência, presença de pedregosidade superficial constituída por calhaus e por vezes matacões, caracterizando o que se denomina pavimento desértico. Face ao seu pequeno desenvolvimento genético, observa-se a presença de teores médios a altos de minerais facilmente decomponíveis.

A maior parte desses solos situa-se em relevo suavemente ondulado a quase plano, mas são bastante suscetíveis à erosão, uma vez que a transição entre os horizontes superficiais e subsuperficiais se dá de forma abrupta, causando grandes diferenças de permeabilidade e infiltração no perfil.



As limitações ao uso agrícola ficam por conta da pequena espessura do solo e dos impedimentos à mecanização, devido à pedregosidade, à rochosidade e à presença do caráter vértico (estrutura prismática). Em geral, são de boa potencialidade agrícola para culturas climaticamente adaptadas, desde que as limitações impostas à mecanização sejam amenizadas.

Em face dessas características, os Luvisolos podem apresentar elevado risco à salinização. Sendo solos pouco profundos e, portanto, de pequena profundidade para o material originário, é possível que uma solubilização maior das bases presentes nos minerais primários facilmente decomponíveis ocorra e, com ela, a possibilidade de ascensão de sais para os horizontes superiores.

São desenvolvidos de rochas do Pré-Cambriano, como gnaisse granitizado com anfibólio, biotita-xisto, muscovitabiotita-xisto e outras que também apresentam elevados teores de minerais ferromagnesianos.

Embora apresentem condições muito boas do ponto de vista de fertilidade natural, esses solos, em geral, têm sérias limitações ao uso agrícola, pela deficiência d'água nas regiões onde ocorrem; pela presença frequente de calhaus, pedras e mesmo matacões na superfície do terreno e na camada superficial do solum; e pela alta erodibilidade resultante da coesão e consistência do horizonte A e da mudança textural abrupta para o Bt.

Através da análise do mapa de solos do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco – ZAPE, escala 1:100.000 (EMBRAPA, 2001) verificou-se que na área da sub-bacia dos rios interiores do GI 5 o Luvisolo está representado pelas associações NC 12 e NC 14.

A associação NC 12 corresponde ao Luvisolo vértico e não vértico associado ao Neossolo Litólico eutrófico, textura média com cascalho a cascalhento, fase substrato granito e gnaisse associado ao Argissolo Amarelo e Vermelho-Amarelo eutrófico e distrófico plíntico e não plíntico, profundo e pouco profundo, textura média e argilosa associado ao Argissolo Amarelo e Vermelho-Amarelo pedregoso (concrecionário e /ou não). Todos com horizonte A moderado e associado à caatinga hiperxerófila, presente em relevo suave ondulado e plano (EMBRAPA, 2000).

A associação NC 14 compreende o Luvisolo vértico e não vértico associado ao Neossolo Litólico eutrófico, textura média, com cascalho a cascalhento, substrato gnaisse, granito



e xisto; ambos com horizonte A moderado associado à caatinga hiperxerófila, presente em relevo plano e suave ondulado (EMBRAPA, 2000).

Segundo o projeto de cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea do estado de Pernambuco (CPRM, 2008) no município de Cabrobó os Luvisolos com caráter vértico ocorrem, especialmente, na zona do sertão (fase caatinga hiperxerófila), com maior frequência na parte sul, onde foi "pioneiramente" identificado com o nome local de "Unidade Cabrobó". Na zona do agreste é menos comum a sua presença.

### **Argissolo Amarelo (PA)**

A classe dos Podzólicos pela nova classificação de solos da EMBRAPA (1999 e 2009) sofreu alterações e atualmente são classificados como Argissolos. Esta classe é composta por uma grande variedade de solos minerais, não hidromórficos, com uma significativa diferença de textura entre o horizonte superficial A e o de subsuperfície B textural (Bt) que geralmente ocorre bem diferenciado no perfil do solo. Outras classes de solos também apresentam horizonte B textural, mas são diferenciadas da classe dos Podzólicos por outras características (EMBRAPA, 2000).

Os solos desta classe podem ser muito profundos a rasos, forte a imperfeitamente drenados, com textura variando de arenosa a argilosa em superfície e de média a muito argilosa em subsuperfície, contendo em sua maioria, argila de atividade baixa. Podem apresentar saturação por bases de baixa a alta, além do mais, podem ocorrer com e sem pedregosidade e em diversos relevos, desde o plano ao montanhoso (EMBRAPA, 2000).

Apresentam sequência de horizontes diversificada. O horizonte Bt, onde ocorre o acúmulo de argila, é evidenciado pela cor, estrutura (com ou sem cerosidade), textura ou combinações destas feições pedológicas. Grande é a variação da cor no horizonte Bt, indo do amarelo ao vermelho-escuro, existindo os acinzentados e os com mistura de cores em proporções semelhantes ou com uma cor dominante e outras que constituem mosqueados (EMBRAPA, 2000).

A classe do Argissolo Amarelo é constituída por solos com horizonte B textural, apresentam teores mais baixos de óxidos de ferro (em geral menor 7,0%), portanto de coloração amarelada. Possuem horizontes transicionais entre os horizontes A e B, coesos e adensados com restrições variáveis de drenagem superficial. Ocorrem geralmente associados aos Argissolos Vermelhos Amarelos, Latossolos e Neossolos Litólicos (EMBRAPA, 2000).



São solos com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos 100 cm do B (inclusive BA) e com grande variação em suas propriedades morfológicas, físicas e químicas. A profundidade é variável e a textura é arenosa, média ou argilosa no horizonte A; no B, ocorrem classes texturais média e argilosa. Em muitos, a textura é cascalhenta e, eventualmente, alguns apresentam pedregosidade. Do ponto de vista químico, podem ser eutróficos ou distróficos, São solos que, na região, podem ser originados de diversos tipos de rochas, como de alteração de rochas cristalinas do Pré-Cambriano, principalmente granitos e gnaisses, rochas sedimentares e de coberturas detríticas (EMBRAPA, 2000).

São solos com baixa fertilidade natural e com restrições hídricas na região semiárida. Além disso, ocupam pequenas áreas e são solos de baixa potencialidade agrícola.

Na área de estudo o Argissolo Amarelo ocorre nas proximidades do riacho Jatobá ou Oiti, Diti e Caibros nas associações PA 38, PA 43, PA 46 e PA 47. Essas associações são representadas pelo Argissolo Amarelo associado ao Neossolo Litólico e afloramentos rochosos quando presente em relevo plano a suave ondulado (PA47) ou ao Argissolo Vermelho e Luvisolo associado ao Neossolo Litólico quando presente em relevo suave ondulado e ondulado (PA46). Quando presente em relevo plano a suave ondulado o Argissolo Amarelo ocorre associado ao Latossolo e ao Planossolo (PA43) ou associado ao Argissolo Vermelho-Amarelo e ao Latossolo (PA38) (EMBRAPA, 2000).

### **Neossolos Flúvicos (RU)**

São solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, formados a partir de deposições recentes de sedimentos fluviais não consolidados, de natureza e granulometria muito variada. São moderadamente profundos a muito profundos, imperfeita a moderadamente drenados e textura variável. As camadas subjacentes ao horizonte A não guardam relações pedogenéticas entre si, variando em composição e granulometria e não tendo disposição preferencial.

As características morfológicas, físicas e químicas desses solos variam muito em função da natureza dos sedimentos depositados, apresentando, portanto solos com os mais diferentes aspectos em relação à textura, estrutura, consistência, permeabilidade e saturação de bases.



Predominam solos com argila de atividade alta e elevados valores de soma e saturação de bases. Em geral, são solos de alta fertilidade natural e que apresentam pH variando de moderadamente ácido a moderadamente alcalino (EMBRAPA, 2000).

Apresentam grande potencialidade agrícola, motivada pela sua alta fertilidade natural, por suas características físicas e pelo relevo plano, o que favorece a mecanização intensiva de todas as práticas agrícolas e, praticamente, não permite o desenvolvimento de processos erosivos.

Na área de entorno do reservatório Tucutu predomina a associação A13. Representa a associação de Neossolo Flúvico salino e/ou sódico associado ao Neossolo Flúvico solódico e não solódico, ambos eutróficos, com textura indiscriminada. Ocorre em área de relevo plano associado ao Planossolo. Todos apresentam horizonte A fraco e moderado e estão associados à vegetação de caatinga hiperxerófila de várzea e a caatinga hiperxerófila presente em relevo plano e suave ondulado.

#### **Neossolos Litólicos (RL)**

Os Neossolos Litólicos são pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, pedregosos e rochosos com textura média ou arenosa e horizonte A assentado sobre a rocha, ou cascalheira espessa, ou, ainda, sobre horizontes C pouco espessos. Ocorrem tanto em relevo suave ondulado como em montanhoso. É comum encontrar material grosseiro tanto na massa do solo, como em superfície, representado por calhaus e cascalho. Apresentam severas limitações, sendo mais apropriados para recomposição da flora e da fauna, podendo gerar deflúvios na ocorrência de precipitações. A pequena profundidade, além de impedir o desenvolvimento de culturas, torna esses solos bastante susceptíveis à erosão (EMBRAPA, 1999).

Na área de estudo ocorre as associações R52, R60 e R74. Os solos da associação R52 são constituídos por Neossolo Litólico, textura média, com cascalho a cascalhento, fase substrato granito, gnaisse e granitoide, substrato de gnaisse, granito e granitoides, associado ao Argíssolo Vermelho Amarelo eutrófico, pouco profundo, textura média e média-argilosa, com cascalho a cascalhento, relevo suave ondulado e ondulado, associado ao Planossolo. Todos apresentam horizonte A fraco e se apresentam em associação com afloramentos rochosos e com vegetação característica de caatinga hiperxerófila (EMBRAPA, 2000).





A associação R60 é representada por Neossolos Litólicos, de textura média, com cascalho a cascalhento, presente em relevo ondulado a forte ondulado, formado sobre substrato gnaisse, granito e migmatito. Associado ao Argissolo Vermelho-Amarelo, raso, de textura média e média-argilosa, com cascalho a cascalhento. Ambos eutróficos, com horizonte A fraco a moderado e associado a afloramentos rochosos e caatinga hiperxerófila (EMBRAPA, 2000).

A associação R74 é representada pelo Neossolo Litólico eutrófico e distrófico, textura arenosa e média, presente em relevo ondulado a montanhoso, fase gnaisse, quartzito, granito, xisto e migmatito associado ao Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, raso, textura média e argilosa com cascalho a cascalhento, presente em relevo suave ondulado a forte ondulado, ambos com horizonte A fraco e moderado, associado à caatinga hiperxerófila e afloramentos de rocha (EMBRAPA, 2000).

### **Neossolo Regolítico (RE)**

A classe do Neossolo Regolítico (RE) é constituída por solos com textura arenosa ou média com baixos teores de argila, normalmente entre 5 e 12%, e teores de silte mais frequentes entre 10 e 20%, sendo pequena a variação do conteúdo de argila ao longo do perfil. Quando arenosos, eles apresentam a classe textural areia franca como dominante. Quando apresentam textura média, normalmente compreendem a classe areia franca nos horizontes mais superficiais, na faixa dos 70 a 80 cm de profundidade, passando, então, para classe franco-arenosa e, em raros casos, podem atingir a textura franco-argilo-arenosa. A textura pode se apresentar sem cascalho, com cascalho e, em casos isolados, cascalhenta. Apresentam sequência de horizontes comumente do tipo A, C, Cr, R ou A, C, R; A, C, Cx, R, etc. Em casos raros, constatou-se sequência de horizontes do tipo A, C, Cm, R. Em todos os casos tais sequências comportam subdivisões de horizontes (EMBRAPA, 2000).

Os Neossolos Regolíticos ocorrem em paisagens com relevo predominantemente suave ondulado e ou plano. Quase sempre, são fortemente drenados, raramente apresentam fase de pedregosidade e, em alguns casos, ocorrem com fase rochosa. As cores, na sua grande totalidade, são claras ou acinzentadas, especialmente quando observadas com o solo no estado seco, predominantemente no matiz 10YR (EMBRAPA, 2000).

Estes solos têm como aspectos estruturais representativos a presença de grãos simples e estruturas em blocos subangulares muito pequenos e pequenos com aspecto maciço, pouco coeso *in situ*; são os aspectos estruturais representativos destes solos. Os



horizontes que apresentam fragipãs (formas estruturais do solo) bem desenvolvidos normalmente possuem estrutura maciça (EMBRAPA, 2000).

São solos pouco profundos a profundos, com espessura mínima de 50 cm, porém em alguns casos apresentam-se muito profundos, atingindo até 3 metros. Geologicamente estão relacionados com rochas do Pré-Cambriano Indiviso, principalmente granitos quartzosos ou, em menores proporções, com quartzitos feldspáticos, relacionados com o Pré-Cambriano Superior. Estes solos quando assentados diretamente na rocha, sem apresentarem um subhorizonte Cr, por certo, são constituídos de materiais transportados de pequenas distâncias. Nestes casos, tem sido constatado um ligeiro acúmulo de argila iluvial em sua parte inferior, no contato com a rocha (EMBRAPA, 2000).

Nos ambientes onde a cobertura vegetal dominante é a caatinga hiperxerófila, há uma ligeira predominância de Neossolos Regolíticos Eutróficos sobre os Distróficos. São solos moderadamente ácidos a fortemente ácidos (EMBRAPA, 2000).

Segundo o levantamento da EMBRAPA (2000) por serem solos desenvolvidos no contexto do ambiente semiárido, foram encontrados alguns Neossolos Regolíticos com saturação por sódio entre 8 e 20%, caracterizando, portanto, solos solódicos.

São solos de forte a moderadamente ácidos, com soma de bases trocáveis baixa a muito baixa, teores de cálcio e magnésio considerados médios dentro dos 5 a 10 cm superficiais, decrescendo a partir daí para valores baixos, principalmente os teores de cálcio. Baixos, também, são os teores de fósforo assimilável (EMBRAPA, 2000). Apesar da baixa fertilidade natural e da baixa retenção de água, os solos têm a seu favor o relevo suave ondulado a plano e a facilidade de serem trabalhados, pelo menos, num sistema de manejo medianamente desenvolvido.

Apesar da baixa fertilidade natural e da baixa retenção de água, mas contando-se com as condições favoráveis do relevo suave ondulado a plano e a facilidade de serem solos trabalhados, é possível encontrar um manejo adequado para o seu uso na agricultura, como os experimentos que vêm sendo desenvolvidos em consórcio com a EMBRAPA, empresas e universidades locais.

Na área de entorno do reservatório Tucutu predomina a associação RE 25. Os solos representativos desta associação são Neossolos Regolíticos eutróficos e distróficos associados aos Neossolos Litólicos eutrófico, de textura arenosa e média, com cascalho a cascalhento, presente em relevo suave ondulado e plano, em substrato granito-gnaiss e



associado ao Planossolo. Todos apresentam horizonte A fraco e moderado e desenvolvem vegetação de caatinga hiperxerófila (EMBRAPA, 2000).

#### 4.5. Potencial Agroecológico dos Solos

Segundo dados do mapa de terras de potencial para irrigação do Estudo de Impacto Ambiental, PISF (2004) a região do trecho da sub-bacia dos rios interiores GI 5 é uma região com predomínio de terras inaptas para irrigação por apresentar fortes deficiências do solo, com problemas de drenagem e/ou topografia.

O mapa de potencial para irrigação da EMBRAPA (2001) mostra que predominam, neste trecho da sub-bacia, terras com potencial muito baixo e baixo para irrigação (terras com Planossolo, Luvissolo, Neossolo Regolítico e Neossolo Litólico) e médio e alto nas terras com Neossolo Flúvico. Da mesma maneira, as áreas de potencial muito alto para irrigação correspondem a terras com Neossolo Flúvico presentes na planície aluvial do Rio São Francisco e na confluência deste com o riacho Tucutu. A área de estudo do reservatório Tucutu está situada em terras com potencial muito baixo para irrigação (Mapa 4.7).

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental do PISF, áreas com potencial para irrigação em planícies aluviais “situam-se no trecho inicial do canal, nas margens do riacho Tucutu, a partir do reservatório do mesmo nome, no município de Cabrobó, estado de Pernambuco. Engloba também área às margens do riacho Logradouro, afluente do riacho Tucutu, pela margem esquerda, totalizando 464 ha” (PISF, 2004).

Segundo este mesmo levantamento, as áreas com potencial para irrigação em planícies aluviais compreendem, ainda:

“terras das margens direita e esquerda do riacho Saco da Serra e nas margens do riacho Jacaré, no município de Cabrobó - Pernambuco. São áreas com Neossolos Flúvicos da planície aluvial, de grande potencial para irrigação. Esses solos aluviais têm grande potencial agrícola, com poucos riscos devidos à salinização. Sua superfície é de 573 ha” (PISF, 2004).

De acordo com o levantamento da EMBRAPA (2001), no trecho que compreende a sub-bacia GI 5, as áreas onde predominam o Planossolo Háplico e Nátrico têm potencial para pastagem natural. Áreas onde são encontrados os Neossolos Regolíticos e Neossolos Litólicos também foram incluídas na categoria de pastagem natural. Já as terras com Neossolo Flúvico e Luvisolo foram incluídas na categoria de terras agricultáveis de potencial restrito. As terras agricultáveis de bom potencial são encontradas em trechos



com Argissolo Amarelo. Por fim, as áreas de serras estão incluídas na categoria de terras não indicadas para atividades agrícolas (Mapa 4.8).

Segundo os levantamentos da EMBRAPA (2000), o Neossolo Regolítico, apesar de possuir baixa fertilidade natural e baixa capacidade de retenção de água, é bastante utilizado exceto quando sob vegetação de caatinga hiperxerófila. Neste caso, estão mais aptos para pecuária extensiva de bovinos, caprinos, ovinos e outros rebanhos. Entretanto, tais animais, principalmente caprinos e ovinos, podem contribuir para degradação da área. Quando relacionados com a caatinga hipoxerófila, situação em que são bastante usados, embora quase sempre com baixa produtividade, foram constatadas culturas de mandioca, caju, feijão, melancia, amendoim, milho, pinha, tomate, palma forrageira, mamona e capim elefante. Em cultura de mandioca, com o uso do estrume de bovinos, desde que o inverno seja normal, a produtividade chega a ser, em média, 5 vezes maior que nas condições sem o uso do estrume (EMBRAPA, 2000). Este enriquece o solo e mantém a água disponível para as plantas, porém, quando as chuvas são escassas e irregulares, a pouca água existente é retida pela matéria orgânica trazendo forte prejuízo à cultura.

A área de estudo apresenta predominantemente potencial restrito para agricultura nas áreas onde predominam os Planossolos, seguidos pelos solos rasos e muitas vezes também pedregosos (Neossolos Litólicos) onde não é indicada a atividade agrícola. O Luvisso solo apresenta potencial agrícola médio, mesmo quando desenvolvidos em relevo plano, pois têm limitações relacionadas com problemas de drenagem e ou presença de sais ou sódio, presença de pedregosidade ou rochiosidade e alta erodibilidade. Os Neossolos Flúvicos estão presentes ao longo dos rios e riachos e, pela sua proximidade da água, tornam-se os de melhor potencial e são os mais utilizados, juntamente com os Argissolos Amarelos (Mapa 4.8).

Os solos da região da sub-bacia GI 5 apresentam risco de salinização, em graus variando de muito alto a nulo em razão da grande variabilidade de solos e da precipitação pluviométrica existente. Porém, entre as classes de solos mapeadas, seguindo uma hierarquização, os solos mais suscetíveis à salinização compreendem: Planossolos Solódicos, Argissolos Eutróficos pouco profundos e rasos, Neossolos Flúvicos Salinos, Luvisso solos, Neossolos Litólicos e Regolíticos. Enfim, a exceção dos Neossolos Flúvicos não cascalhento, são todos de pequena espessura e com limitações de permeabilidade.



As classes de solos citadas anteriormente apresentam outras limitações, não somente aquelas relacionadas ao risco de salinização, como pedregosidade, pequena profundidade efetiva, drenagem deficiente, que já estão contemplados na classificação de terras para irrigação, sendo que, a maioria desses solos já se enquadra na classe inapta ao uso irrigado. Segundo dados do PISF, a suscetibilidade à desertificação na região que engloba a Sub-bacia dos rios interiores do GI 5 apresenta áreas que são classificadas como terras com baixa e moderada suscetibilidade à desertificação. A área de estudo do reservatório apresenta terras com ligeira a moderada suscetibilidade à erosão (PISF, 2004 e Silva *et al.*, 2001).





## 5. MEIO BIÓTICO - FLORA

A vegetação nativa do semiárido é a caatinga, ecossistema de extrema importância para a região Nordeste. É constituída por um amplo mosaico de espécies, sendo estes arrançados em três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo (PARENTE, 2009).

A província da caatinga (*sensu* CABRERA & WILLINK, 1973) apresenta uma variada cobertura vegetal, em grande parte determinada pelo clima, relevo e embasamento geológico que, em suas múltiplas inter-relações, resultam em sistemas ecológicos bastante variados (ANDRADE-LIMA, 1981; SAMPAIO, 1995). É composta de vegetação xerófila, com variações fisionômicas e florísticas (ANDRADE-LIMA, 1981). A grande extensão, os tipos de clima e solos, bem como a multiplicidade nas formas de relevo do semiárido se traduzem em diferentes paisagens, tais como os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies pediplanadas, o que reflete na razão da flora possuir tão alto grau de variabilidade (SANTANA & SOUTO, 2006).

De acordo com Veloso *et al.* (1991), a área da província da caatinga caracteriza-se pelo predomínio da savana-estépica, tipologia marcada pela presença de fanerófitos caducifólios<sup>1</sup> espinhosos de pequeno porte (RADAMBRASIL, 1983). A Caatinga *sensu stricto*, ocorre especialmente nas terras baixas entre serras e planaltos (ANDRADE-LIMA, 1981), na chamada Depressão Sertaneja.

Quando comparada com outros biomas, verifica-se que a caatinga apresenta muitas características extremas dentre os parâmetros meteorológicos, tais como: a mais alta radiação solar, baixa nebulosidade, a mais alta temperatura média anual, as mais baixas taxas de umidade relativa, a evapotranspiração potencial mais elevada e, sobretudo, precipitações mais baixas e irregulares, limitadas, na maior parte da área, a um período muito curto do ano.

A região se caracteriza por apresentar terrenos cristalinos praticamente impermeáveis e terrenos sedimentares que se apresentam com boa reserva de água subterrânea. Os solos, com raras exceções, são pouco desenvolvidos, mineralmente ricos, pedregosos e pouco espessos e com fraca capacidade de retenção da água, fator limitante a produção primária nessa região (ALVES *et al.*, 2009; REIS, 1976).

<sup>1</sup> Plantas lenhosas ou herbáceas (árvores, arbustos e ervas grandes) cujas gemas de renovo se encontram a mais de 25 cm do nível do solo, e que perdem as folhas por certo período.



A vegetação ciliar exerce um destacado papel como corredor de fluxo gênico vegetal e animal (BARRELLA *et al.* 2000; LIMA & ZAKIA 2000; MARINHO-FILHO & GASTAL 2000). Assim, acrescido aos fatores limitantes da região, a necessidade da presença da vegetação ciliar é inquestionável, tornando-se necessária a conservação destas áreas, por se tratarem de áreas de preservação permanente.

Atualmente a caatinga encontra-se em acentuado processo de degradação provocada principalmente pelo desmatamento, ocupação de áreas com atividades agropecuárias e uso inadequado dos recursos naturais (DRUMOND *et al.*, 2000). O uso não planejado dos recursos oferecidos pelo Bioma Caatinga tem como consequência a fragmentação da sua cobertura vegetal.

De um modo geral, a vegetação predominante no entorno do reservatório Tucutu, localizado na sub-bacia GI 5, é a caatinga hiperxerófila. Em um contexto mais abrangente, observa-se que a sub-bacia apresenta uma variação fisionômica bastante diversificada, descrita no Quadro a seguir. As áreas percentuais das fisionomias foram advindas dos valores expressos em hectares, que correspondem à área da sub-bacia.

Quadro 5.1. Fisionomias encontradas na sub-bacia GI 5.

Fisionomias	Área (%)
Caatinga densa	26,71
Caatinga densa degradada	39,74
Caatinga aberta	7,22
Caatinga aberta degradada	1,2
Vegetação Ciliar associada à pequena irrigação	0,05
Cultura diversificada associada com vegetação nativa	13,24
Áreas com antropismo	11,84

Fonte: CODEVASF (2000).

### 5.1. Caracterização Fisionômica na Sub-bacia GI 5

Conforme anteriormente explicitado, a área de estudo ocupa uma região de cobertura original de caatinga e seus ecótipos associados. Atualmente essa vegetação encontra-se bastante pressionada pelo corte seletivo de espécies arbóreas para utilização energética e confecção de cercas. Outros usos comuns para os solos da região são o pastoreio e a agricultura (PISF, 2004).



Vale lembrar que a vegetação predominante na área de estudo do reservatório Tucutu corresponde à caatinga hiperxerófila. O Quadro a seguir apresenta a variação fisionômica da área de estudo de acordo com o mapa de uso do solo da CODEVASF (2000). As áreas percentuais das fisionomias foram advindas dos valores expressos em hectares que correspondem à área de estudo da sub-bacia, que inclui a área de 1 km no entorno e a bacia de contribuição ao reservatório.

Quadro 5.2. Fisionomias encontradas na área de estudo do reservatório Tucutu.

Fisionomias	Área (%)
Caatinga densa	44,31
Caatinga densa degradada	52,03
Caatinga aberta	2,83
Áreas antropizadas	0,83
Total	100,00

Fonte: CODEVASF (2000).

A caracterização dos aspectos fisionômicos da vegetação no entorno do reservatório evidenciou a variação espacial desta vegetação. De acordo com inventário florestal do Estudo de Impacto Ambiental do PISF, as famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram Euphorbiaceae, Fabaceae Caesalpinioideae, Fabaceae Mimosoideae e Apocynaceae (PISF, 2004).

Com relação ao estrato arbustivo, as principais espécies identificadas no inventário florestal anteriormente citado, que ocorreram do Trecho I até o reservatório de Tucutu, incluindo o canal de adução, foram: *Mimosa tenuiflora*, *Piptadenia zehntneri*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Bauhinia cheilantha* (Fabaceae), *Croton sonderianus*, *Cnidosculus urens*, *Jatropha mutabilis*, *Manihot glaziovii* (Euphorbiaceae), *Bursera leptophloeos* (Burseraceae), *Aspidosperma pyriforme* (Apocynaceae), *Pseudobombax simplicifolium* (Bombacaceae), *Guapira* sp. (Nyctaginaceae), *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae) e *Fraunhoferia multiflora* (Celastraceae).

No que diz respeito ao estrato arbustivo-arbóreo, as principais espécies identificadas foram: *Spondias tuberosa* e *Myracrodon urundeuva* (Anacardiaceae), *Mimosa tenuiflora*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Erythrina mulungu* e *Anadenanthera macrocarpa* (Fabaceae), *Aspidosperma pyriforme* (Apocynaceae), *Cnidosculus urens*, *Croton campestris*, *Croton sonderianus* e *Jatropha mutabilis* (Euphorbiaceae), *Sideroxylon obtusifolium*



(Sapotaceae), *Bursera leptophloeos* (Burseraceae), *Cerus jamacaru* e *Pilosocereus gounellei* (Cactaceae).

O Anexo II lista algumas das espécies identificadas no mapeamento da vegetação natural realizado na área projetada para o empreendimento do reservatório Tucutu e canal de adução, conforme o Relatório Executivo da UNIVASF (2011). Observa-se que os dados estão compatíveis com os do Estudo de Impacto Ambiental (2004) com relação às principais famílias que se destacam em número de indivíduos.

A degradação dos solos e das condições hídricas em consequência dos desmatamentos torna difícil a reconstituição da vegetação. Assim, o quadro fisionômico atual é representado por diferentes estágios de degradação da floresta caducifólia, como também pela introdução de pastagens que vêm provocando uma grande transformação na paisagem.



## 6. MEIO BIÓTICO - FAUNA

O bioma caatinga apresenta uma heterogeneidade complexa da flora e da cobertura vegetal, compondo sua estrutura em formato de mosaico. Tal fato apresenta características essenciais para uma diversidade elevada na comunidade faunística devido às suas características peculiares.

A caatinga abriga grande parte do patrimônio biológico que não é encontrado em nenhum outro lugar do mundo além do Nordeste do Brasil. É caracterizada como heterogênea e inclui pelo menos uma centena de diferentes paisagens únicas. Sua biota é diversa apesar de estar entre os biomas brasileiros mais degradados pelo homem (PROBIO, 2000).

A sub-bacia GI 5 apresenta, em sua essência, características do bioma caatinga com paisagens que variam de áreas preservadas a áreas totalmente degradadas, permeando por diversos ecótipos.

A realização do diagnóstico ambiental referente ao meio biótico busca identificar o maior número de espécies da fauna e flora que ocorrem na área de estudo, assim como seu atual estado de conservação. Foram caracterizados nos remanescentes florestais a composição da ictiofauna, da herpetofauna, da avifauna e da mastofauna, para que se possa mitigar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos oriundos da antropização da região.

Destaca-se a fauna de vertebrados da caatinga com 148 espécies de mamíferos registrados, das quais 10 são endêmicas e 10 estão ameaçadas de extinção. Podemos encontrar um pouco mais de 500 espécies de aves, das quais 15 são endêmicas e 20 ameaçadas de extinção. Em relação aos répteis e anfíbios, 154 espécies foram registradas, das quais 15% são endêmicas. Ainda são registrados 185 tipos de peixes, onde 57,3% são endêmicas (ROSA *et al.*, 2003; RODRIGUES, 2003; SILVA *et al.*, 2003 e OLIVEIRA *et al.*, 2003).

### 6.1. Ictiofauna

A maioria dos rios do semiárido apresenta regimes irregulares e intermitentes, apresentando uma rede hidrográfica bastante modesta comparada a outras regiões brasileiras. Em face dessa irregularidade a água passa a ser um fator limitante à sobrevivência dos seres que nela habitam.





As espécies de peixes que ocorrem no semiárido resultam de processos evolutivos condicionados por fatores climáticos e pelo regime hidrológico da região, bem como de adaptações referentes a alterações ambientais e da introdução de espécies alóctones advindas de ações antrópicas.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do PISF (2004) aponta um total de 61 espécies, distribuídas por 45 gêneros e 19 famílias, sendo que ao menos oito dessas não são espécies naturais da região.

ROSA *et al.* (2003) mencionam que 82 espécies habitam a região Nordeste Médio-Oriental, entretanto, diante de revisões e conferências em coleções científicas, este número pode ser reduzido. O PROBIO (2000) referencia em seus estudos que para a caatinga são registradas 191 espécies de peixes pertencentes a 100 gêneros, sendo que 57% das espécies são consideradas endêmicas, destacando a família Rivullidae do Médio São Francisco com grande número de espécies endêmicas anuais.

Para as bacias do nordeste brasileiro, que perfazem a maior parte dos ambientes aquáticos do bioma caatinga, contudo compreendem também parte de outros biomas, o conhecimento da diversidade e taxonomia de peixes é ainda incipiente, sendo atualmente conhecidas para o bioma 239 espécies com 135 possivelmente endêmicas (ROSA *et al.*, 2003).

De acordo com a lista da fauna silvestre brasileira ameaçada de extinção, de 27 de maio de 2003, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (2008) nenhuma das espécies de peixes encontradas na região Nordeste Médio Oriental é citada.

Nos rios da região, a pesca é artesanal e, mais frequentemente, de subsistência, com baixa produtividade. A pesca de maior procura é baseada em espécies introduzidas de outras regiões como *Astronotus ocellatus* (Apari), *Leporinus elongatus* (Piau-verdadeiro) e *Plagioscion surinamensis* (Pescada-do-Piau).

Registra-se para a região da sub-bacia GI 5, 115 espécies de peixes de provável ocorrência, pertencentes a 22 famílias, a saber: Engraulidae, Parodontidae, Curimatidae, Prochilodontidae, Anostomidae, Characidae, Erythrinidae, Callichthyidae, Loricariidae, Auchenipteridae, Pimelodidae, Doradidae, Pseudopimelodidae, Trichomycteridae, Gymnotidae, Sternopygidae, Apterodontidae, Rivulidae, Poeciliidae, Synbranchidae, Sciaenidae e Cichlidae.



Os dados da Ictiofauna são apresentados no Quadro constante no Anexo III, organizados filogeneticamente, constando também seus respectivos nomes populares e assinaladas as espécies endêmicas.

Os endemismos da ictiofauna tendem a acontecer em localidades de cabeceiras e nascentes das bacias. Como os estudos da comunidade de peixes do nordeste ainda são incipientes, as espécies classificadas como endêmicas foram classificadas de acordo com estudos baseados na bacia do rio São Francisco, sendo as espécies assinaladas endêmicas de ambientes ocorrentes na caatinga.

A fauna íctea apresenta total dependência de ambientes aquáticos, sendo esta encontrada em águas lóxicas e lênticas.

## 6.2. Herpetofauna

Os anfíbios e répteis constituem o que chamamos de herpetofauna, classe singular dentro da zoologia, por se tratar de um grupo polifilético e, portanto, não natural, porém estudado de forma conjunta. Formam um grupo proeminente em quase todas as taxocenoses terrestres, com atualmente cerca de 5.000 espécies de anfíbios e mais de 8.000 espécies de répteis conhecidas para o globo (DIXO & VERDADE, 2006).

No Brasil são reconhecidas atualmente 875 espécies de anfíbios, sendo 847 de Anuros, 27 Gymnophionas e uma espécie de caudata. Para os répteis são registradas 721 espécies naturalmente ocorrentes e se reproduzindo no território brasileiro, dentre estas 36 de quelônios, seis jacarés, 241 lagartos, 67 anfisbênias e 371 serpentes (SBH, 2010). A frequente descrição de novas espécies, a cada ano, sugere que essa riqueza pode ser ainda maior.

No que se refere a répteis e anfíbios (Herpetofauna) do bioma Caatinga, ao todo registra-se 167 espécies, das quais 47 de lagartos, dez de anfisbenídeos, 52 de serpentes, quatro de quelônios, três de Crocodylia, 48 de anfíbios e três de Gymnophiona. Estima-se que aproximadamente 15% dessas espécies sejam endêmicas do bioma (RODRIGUES, 2003).

Durante algum tempo prevaleceu a ideia de que a caatinga não possuía fauna própria (VANZOLINI 1974, 1976, 1988) e que os répteis encontrados na região da caatinga ocorriam também em outras regiões, como o Cerrado. Hoje se reconhece que essa visão foi apressada e acredita-se que a caatinga apresenta características peculiares que possibilitam um alto endemismo de espécies.



A combinação de várias características morfológicas, fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica e/ou áreas de vida restritas, torna os anfíbios um grupo extremamente suscetível às alterações ambientais. Os anfíbios são, assim, potenciais indicadores da qualidade ambiental (BLAUSTEIN & WAKE, 1995).

Dentre os grupos classificados tradicionalmente como répteis, existem animais tão diferentes quanto as tartarugas, os jacarés, os lagartos e as serpentes. Existem répteis aquáticos, subterrâneos (fossórios), terrestres e arborícolas. Algumas espécies são noturnas, outras, diurnas (SEMARH/DF, 2009). Os répteis possuem uma fisiologia mais independente da água, possuindo modo reprodutivo baseado em ovipostura e, em algumas espécies, a viviparidade. Este grupo possui uma camada dérmica totalmente desprovida de glândulas sudoríparas, permitindo assim maior conservação da água corporal (FREITAS et al., 2007), conseqüentemente uma adaptação mais eficiente em regiões com maior escassez de recursos hídricos.

Os dados reunidos para sub-bacia GI 5 seguem listados em Quadro no Anexo IV, em ordem filogenética, de acordo com a última listagem da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2010). Além dos Táxons e seus respectivos nomes populares, estão assinalados as espécies endêmicas da caatinga e as consideradas cinegéticas.

Das espécies registradas neste estudo, apenas uma espécie encontra-se ameaçada ou em perigo de extinção, o jacaré *Caiman latirostris*, de acordo com o livro vermelho de espécies ameaçadas (MMA, 2008).

A Caatinga, como bioma integral do território brasileiro e de características únicas, apresenta, dentre as espécies da herpetofauna abordadas para este estudo, seis espécies endêmicas: *Tropidurus semitaeniatus*, *Phyllorhynchus periosus*, *Mabuya agmosthicha*, *Bothropoides erythromelas*, *Apostolepis cearenses* e *Boiruna sertaneja*; todas pertencentes à classe Reptilia.

Algumas espécies parecem ser endêmicas à Caatinga, algumas de distribuição ampla, mas muitas associadas a regiões de solos arenosos. Existem também algumas espécies que são mais conhecidas em outros biomas como o Cerrado, Mata Atlântica e a Floresta Amazônica e que habitam a caatinga.

Espécies cinegéticas são aquelas frequentemente utilizadas na alimentação pela população regional e, portanto, alvos de caçadores. De um modo geral a herpetofauna



apresenta poucas espécies consideradas cinegéticas, apenas seis presentes neste estudo. São consideradas como fonte de alimento para a população local: *Leptodactylus Labyrinthicus*, *Leptodactylus latrans*, *Kinosternon scorpioides*, *Tupinambis merianae*, *Caiman latirostris* e *Paleosuchus palpebrosus*; destacando a espécie *C. latirostris* que além da pressão de caça tem seu *status* como ameaçada de extinção.

Dentre os anfíbios, as duas espécies consideradas cinegéticas são *Leptodactylus latrans* e *Leptodactylus labyrinthicus*, pelo seu porte e qualidade da carne, conhecidas popularmente como rã-manteiga e rã-pimenta, respectivamente. No grupo dos répteis considera-se como espécies cinegéticas, *Kinosternon scorpioides* da Ordem Testudine, conhecida popularmente como muçua; na Ordem Lepidosauria, *Tupinambis merianae*, o teiú; da Ordem Squamata a jibóia, *Boa constrictor*, e por fim da Ordem Crocodylia as duas espécies representantes para este estudo, os jacarés *Caiman latirostris* e *Paleosuchus palpebrosus*.

No que se refere ao aspecto importância médica, os anfíbios, principalmente os anuros, servem de insumos na indústria farmacêutica. Já os répteis, em geral, têm sua influência devido às serpentes peçonhentas.

Brejos são considerados como uma fisionomia que compreende áreas alagadas ou úmidas rodeadas por estrato herbáceo/arbustivo, sendo localidades onde apresentam maior riqueza de espécies da herpetofauna, principalmente o grupo dos anfíbios, que devido a sua ecologia e fisiologia possuem uma maior dependência da água.

Para os répteis, as fisionomias vegetais de características mais áridas são, geralmente, as que apresentam maior abundância e ocorrência, compostas principalmente por árvores e arbustos de alturas variáveis esparsamente distribuídas, com presença de cactáceas sobre estrato herbáceo estacional.

Espécies representantes do grupo herpetofauna se diferenciam em vários aspectos (ecológicos, morfológicos, fisiológicos, entre outros), apresentando uma heterogeneidade elevada na preferência pelos diversos tipos de habitats, como estratos terrestres, arbóreos, fossórios e aquáticos, estando presentes em todos os habitats e ambientes apresentados para este estudo.

As maiores riquezas de espécie, dentre o grupo herpetofauna, concentram-se em áreas de ambientes de maior conservação, pois tendem a abrigar um maior número de espécies, principalmente espécies raras.



A maioria das espécies do grupo herpetofauna encontradas em ambientes mais degradados correspondem a espécies oportunistas, generalistas e/ou carniceiras e espécies sinantrópicas. A espécie *Tropidrus hyspidus*, da família Tropicuridae, convive em muros, cercas e entulhos de áreas urbanas, com a espécie *Hemidactylus mabouia*, da família Gekkonidae, encontrada no interior de residências. Além dessas, outras espécies oportunistas são encontradas em solo exposto, como estradas e áreas de cultivo, tais como *Tupinambis meriane* da família Teiidae e algumas espécies da família Dipsadidae. Contudo, são áreas onde a riqueza é considerada baixa, devido à alta ação antrópica.

### 6.3. Ornitofauna

O Brasil possui uma das maiores diversidades de aves do planeta, com número estimado em 1.825 espécies (CBRO, 2011). Já para a região que compreende o bioma Caatinga estima-se que esse número ultrapasse as 420 espécies, mais de 20% de ocorrência no bioma. Estudos de Silva *et al.* (2003) ampliaram os números referentes a riqueza de aves da caatinga resultando em uma riqueza de 510 espécies distribuídas em 62 famílias. Destas, 469 se reproduzem na região, e das restantes 41 espécies, 32 são migrantes do norte e do sul, sendo uma extinta da natureza e oito com *status* desconhecido (SILVA *et al.*, 2003). Isso se deve ao fato de ser incluso ao bioma caatinga alguns outros ecótipos como os brejos de altitude e enclaves úmidos.

A distribuição das espécies ameaçadas nos biomas é desigual. A maioria das espécies ameaçadas ocorre apenas na Mata Atlântica, com 98 dos 160 táxons de aves ameaçados de extinção. Em segundo lugar está o Cerrado, com 26 táxons. A caatinga apresenta um alto grau de endemismo, visto sua fitofisionomia heterogênea e composta em forma de mosaico, o que, em teoria, aumentaria a probabilidade do número de espécies ameaçadas.

Para a sub-bacia GI 5, 21 espécies são consideradas como endêmicas e 13 estão classificadas como ameaçadas, sendo que deste total, sete se encontram nas duas categorias (endêmicas e ameaçadas), sendo elas: *Crypturellus noctivagus*, *Penelope jacucaca*, *Picumnus limae*, *Herpsilochmus pileatus*, *Xiphocolaptes falcirostris*, *Antilophia bokermann* e *Procnias averano*.

As aves apresentam grandes deslocamentos comparados a outros grupos faunísticos, podendo ser encontradas em vários ecótipos. Os ecótipos que apresentaram maior riqueza de espécies são relacionados a ambientes menos degradados.





Foram identificadas para a sub-bacia GI 5 um total de 271 espécies de provável ocorrência, distribuídas em 23 ordens e 57 famílias.

Os dados apresentados seguem em ordem filogenética, citando para os respectivos táxons, os nomes populares, endemismo no bioma Caatinga, ameaça de extinção e espécies cinegéticas (Anexo V). A nomenclatura científica utilizada é baseada na lista oficial do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

As caatingas apresentam características peculiares que favorecem o endemismo, principalmente em remanescentes e fragmentos palúdicos. Localidades com um maior teor de umidade, maior concentração de água e que ainda não sofreram muita intervenção antrópica favorecem as formações vegetais de maior porte, com uma cobertura vegetal densa, sendo que estes apresentam condições favoráveis para a nidificação e procriação. Para este estudo, 21 espécies foram consideradas endêmicas, sendo a família Picidae a mais representativa dentre as endêmicas, com três espécies.

O livro vermelho de espécies ameaçadas de extinção do MMA (2008), aponta 15 espécies ameaçadas de ocorrência na sub-bacia GI 5. Dentre as ameaçadas *Crypturellus noctivagus* (Tinamidae), *Penelope jacucaca* (Cracidae), *Picumnus limae* Picidae, *Herpsilochmus pileatus* (Thamnophilidae), *Xiphocolaptes falcirostris* (Scleruridae), *Antilophia bokermanni* (Pipridae) e *Procnias averano* (Cotingidae), estão classificadas também como endêmicas.

Parte da alimentação local, principalmente das pequenas propriedades e das zonas rurais, advém da caça. A cultura local e a abundância de certas espécies fazem com que essa pressão de caça seja intensificada para região. O grupo das aves (Ornitofauna) apresenta uma grande quantidade de espécies classificadas como cinegéticas, principalmente os não-passeriformes. Para este estudo foram classificadas como cinegéticas 22 espécies.

Vale ressaltar que além das espécies consideradas como cinegéticas, a pressão de caça tem forte influência sobre a Ornitofauna devido à apreensão de animais em gaiolas utilizados como animais de estimação ou ornamentação.

O grupo das Aves, de uma forma generalista, tem predominância por ambientes em melhor estado de conservação. Estes ambientes são localidades propícias para o abrigo e refúgio para a maioria das espécies, principalmente quando se trata de espécies raras e de comportamento críptico.



Aves com comportamento oportunista, espécies caçadoras e carniceiras são comumente encontradas em ambientes mais degradados. Espécies pertencentes às ordens Cathartiformes, Accipitriformes e Falconiformes, além de espécies sinantrópicas como *Passer domesticus* e *Pitangus sulphuratus*, são exemplos. Espécies habitantes desses ambientes apresentam uma dominância elevada, o que leva a uma baixa riqueza de espécies.

#### 6.4. Mastofauna

Mares *et al.* (1985) analisaram a fauna de mamíferos da região e concluíram que as espécies registradas para a caatinga eram, na verdade, espécies características de ambientes méxicos, com nenhuma adaptação fisiológica às condições do semiárido.

Para o Brasil estão registradas 652 espécies, o que corresponde a aproximadamente 13% das espécies de mamíferos do mundo (REIS *et al.*, 2006). Essas espécies estão distribuídas em 11 ordens, sendo 235 espécies de Rodentia (ratos, cutias, capivara, ouriços-cacheiros, etc.), 164 de Chiroptera (morcegos), 97 de Primatas (macacos e micos), 55 espécies de Didelphimorphia (gambás e cuícas), 41 de Cetacea (baleias e golfinhos), 29 de Carnívora (canídeos, felinos, mustelídeos, etc.), 19 de Xenarthra (tamanduás, preguiças e tatus), 12 de Artiodactyla (cateto, queixada e veados), duas de Sirenia (peixe-boi), uma de Perissodactyla (anta) e uma de Lagomorpha (coelho) (MARINHO-FILHO *et al.*, 2002).

OLIVEIRA *et al.* (2003) apresentam uma lista de 143 mamíferos para a caatinga. Dessas, destacam-se duas espécies endêmicas e dez espécies endêmicas com distribuição restrita, totalizando, assim, 12 espécies endêmicas.

Na sub-bacia GI 5 foram identificadas 87 espécies de mamíferos de provável ocorrência, entre pequenos, médios, grandes e alados, distribuídos em 26 famílias, sendo a ordem Chiroptera os mais representativos com 45 espécies, seguido da ordem Rodentia, com 25 espécies.

Os dados da mastofauna estão organizados filogeneticamente e apresentam os critérios: ameaçados, endêmicos e cinegéticos respectivos aos táxons. (Anexo VI).

São apontadas como endêmicas da Catinga as espécies *Micronycteris sanborni* da família Phyllostomidae, *Marmosa agricolai* da família Marmosidae, *Kerodon rupestris* da família Caviidae, e por fim *Rhipidomys mastacalis* da família Muridae.



Para as espécies abordadas neste estudo, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Puma concolor*, *Panthera onca* e *Tolypeutes tricinctus*, o MMA em sua última classificação (2008) os coloca como espécies vulneráveis, na categoria de ameaça de extinção. As principais ameaças para estas espécies são as estradas de rodagem, a caça predatória, o tráfico de animais e a degradação do ambiente.

A mastofauna representa o grupo faunístico com espécies cinegéticas de maior relevância, sendo o fator de maior influência a pressão de caça, ficando a frente até mesmo do tráfico de animais silvestres. Neste estudo foram consideradas cinegéticas as espécies *Mazama guazoupira* (Cervidae), *Pecari tajacu* e *Tayassu pecari* (Tayassuidae), *Kerodon rupestres* e *Galea spixii* (Caviidae), *Dasyopus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e *Tolypeutes tricinctus* (Dasypodidae) e *Tamandua tetradactyla* (Mimecophagidae). Destaque para a ordem Xenarthra, onde todas as espécies representadas amostradas neste estudo são ameaçadas pela caça predatória.

No grupo dos mamíferos terrestres as principais espécies que habitam áreas intermediárias no estágio conservação, como em ambientes pouco alterados, são os de pequeno porte, porém espécies de grande porte utilizam esses ambientes como áreas de forrageio e para realização de deslocamentos. Espécies da família Muridae são bastante comuns em ambientes arbustivos, assim como espécies da família Dasypodidae.

Não diferente dos demais grupos faunísticos, a mastofauna apresenta uma maior riqueza de espécies associadas a fisionomias de melhor estado de conservação. Essas espécies animais encontram maior quantidade de alimento, facilidades de abrigo e condições favoráveis a reprodução em ambientes com estas condições.

Poucas espécies da mastofauna apresentam preferência por áreas abertas como solo exposto, ou seja, áreas mais antropizadas. Espécies sinantrópicas, como alguns roedores e marsupiais, são os mais representativos para estes ambientes. Devido a uma abundância na oferta alimentar, por exemplo, os lixões e grãos caídos em rodovias, espécies oportunistas como *Cerdocyon thous* (Canidae) e *Didelphis albiventris* (Didelphidae) podem ter ocorrência para estas áreas.



## 7. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCS)

As Unidades de Conservação – UC's são elementos indispensáveis quando se trata da conservação da biodiversidade, já que asseguram a manutenção de amostras representativas de ambientes naturais, da diversidade de espécies e de sua variabilidade genética, além de serem legalmente instituídas para o objetivo da preservação.

Para as espécies da comunidade faunística aloantrópicas, os poucos lugares de ocorrência estão nas UC's. Essas áreas instituídas pelo Poder Público, associadas às Áreas de Preservação Permanente (APPs), zonas que não sofreram tanta ação antrópica, rios e riachos, compõem o que chamamos de corredores ecológicos e possibilitam o fluxo gênico e a manutenção de determinadas comunidades.

Identificou-se apenas uma UC próxima ao reservatório da sub-bacia GI 5, a Floresta Nacional de Negreiros (FLONA), a uma distância de 51,7 Km.

A Floresta Nacional de Negreiros (FLONA Negreiros) se localiza no município de Serrita, Sertão Pernambucano, a 530 km a oeste do Recife, capital do Estado. Criada em 11 de outubro de 2007, essa unidade de conservação apresenta uma superfície de aproximadamente 3.000 hectares e tem como objetivo promover o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais (BRASIL, 2007). Nessa área, encontra-se a Serra dos Macacos, formação sedimentar coberta por uma mata seca, com altitude aproximada de 600 m. Toda a vegetação do entorno é bem preservada, apresentando uma vegetação arbustiva arbórea. Existem diversos corpos d'água temporários, entre eles, o Açude das Coivaras e o Riacho dos Macacos, no lado oeste da FLONA Negreiros, e a leste, os açudes da Lagoa do Mato e dos Negreiros.

Vale ressaltar ainda que a área de estudo é considerada pelo Probio como de muito alta importância para a conservação da Biodiversidade, sendo recomendável para a área a criação ou ampliação de incentivos financeiros a indivíduos e comunidades relacionados à conservação e uso sustentável da diversidade biológica (MMA, 2007).



## 8. MEIO SOCIOECONÔMICO

### 8.1. Contextualização Regional

Quanto à sua ocupação, o povoamento da área do PISF foi intensificado desde os primeiros séculos posteriores à chegada dos europeus ao continente sul-americano. A feição antrópica atual deste espaço guarda os principais traços do antigo processo de ocupação, entre os quais o caráter de região eminentemente agropecuária, com centros urbanos de influência restrita ao âmbito intrarregional.

A proximidade dos rios, em especial do São Francisco, foi fundamental para a primeira ocupação e construção de núcleos habitacionais e fazendas de criação de gado entre os séculos XVI e XVIII. No entanto, o surgimento e a consolidação das cidades, até o século XIX, estiveram ligados ao papel de suporte logístico à circulação dos rebanhos, cuja criação e venda aos centros metropolitanos então dominavam o ambiente econômico do sertão. Desde esta época, a agricultura teve caráter de abastecimento das demandas alimentares das unidades produtivas e dos pequenos mercados locais.

A estrutura agrária da região, que evoluiu do sistema de sesmarias, sofreu importantes modificações com a expansão dos contingentes de parentes, agregados e trabalhadores de diversas origens étnicas e sociais presentes nos latifúndios, somado, já no século XX, ao relativo enfraquecimento das oligarquias locais, gerando um progressivo fracionamento da estrutura fundiária. Através destas pressões e das sucessões hereditárias deu-se, naquele século, um substancial adensamento da ocupação dos espaços rurais, formando assim o substrato agropecuário básico da região, definido pela combinação em diferentes proporções do sistema camponês de pequena agricultura e pecuária com a agricultura de grãos de média escala e a pecuária de corte de caráter comercial, predominantemente extensiva.

Vale destacar que a agropecuária regional estruturou-se dentro de um padrão predominante de baixos investimentos, tanto em equipamentos quanto em tecnologia, e de uso intensivo de mão-de-obra, em função da incerteza climática e da escassa geração de excedentes econômicos das atividades produtivas desenvolvidas pela maior parte da população.

Esta trajetória do processo de ocupação e estruturação produtiva deu lugar a um padrão de presença do homem no campo que ainda hoje, apesar do continuado êxodo rural, está





entre os mais intensos no Brasil. Desta forma, no Nordeste como um todo ocorrem as maiores densidades demográficas rurais do país.

A indústria na área em estudo tem característica eminentemente tradicional, dedicando-se a atividades de baixa capacidade de agregação de valor, sejam as voltadas para o beneficiamento de matérias-primas locais ou as que visam o suprimento das necessidades básicas do mercado regional em itens com baixos componentes tecnológicos e de capital, estas últimas sendo viabilizadas essencialmente pela vantagem comparativa de fretes em relação aos fabricantes dos grandes centros. Portanto, o setor tem características de atividade dependente do desempenho de outros segmentos econômicos regionais, seja através da disponibilização de matérias-primas ou em decorrência dos impulsos de consumo advindos dos mercados locais quando estes são aquecidos, principalmente pelo desempenho da agropecuária.

Quanto ao setor terciário (comércio e serviços), o que se observa na região é a presença pulverizada no espaço do segmento varejista, com a concentração dos estabelecimentos atacadistas (de alimentos, combustíveis etc.), do chamado grande varejo (concessionárias de automóveis, máquinas e implementos agropecuários etc.) e do setor bancário nas cidades de maior porte. De maneira geral apresentam características eminentemente intra-regionais, ou seja, estão voltados para o atendimento aos mercados urbanos e às populações rurais dos seus municípios, com pequenos diferenciais de funcionalidade determinados pela importância demográfica e econômica das sedes urbanas.

A partir dessa breve análise, observa-se que a região caracteriza-se por uma economia frágil, baseada na agropecuária desenvolvida em moldes predominantemente tradicionais e restritos, tanto pela sua organização interna quanto pela insuficiência de recursos hídricos, com atividades industriais incipientes e um setor de comércio e serviços voltado para o atendimento das necessidades do mercado de consumo intra-regional.

Quanto à infra-estrutura de abastecimento na região, segundo informações dos Estudos Técnicos de Apoio ao Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF (2004 – 2013), analisado no EIA do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, a cobertura média de abastecimento de água para as populações urbanas na Bacia é de 94,8%, superior à própria média brasileira, que é de 89,1%.



Contudo, deve-se considerar que estes números incorporam o atendimento a grandes cidades como Belo Horizonte e Contagem, em Minas Gerais, situadas no Alto São Francisco, e que apresentam índice superior a 99%. No outro extremo, verifica-se que no estado de Alagoas o índice médio dos municípios integrantes da Bacia do São Francisco é inferior não somente ao do total da Bacia, como também ao índice nacional e ao do próprio estado como um todo. Segundo os dados informados, no total de 456 municípios da Bacia, em 2000, existiam 17 municípios com cobertura de sua população inferior a 60%, enquanto outros 65 estavam abaixo de 80% e em 199 este índice não chegava a 95%.

Especificamente em relação à parcela da área da Bacia do São Francisco inserida no semiárido, observa-se que o índice de cobertura de abastecimento de água é de 88,7%, abaixo, portanto, que o verificado no conjunto da Bacia (94,8%).

No entanto, a presença de rede de abastecimento não assegura a disponibilidade de água, revelada pela existência de racionamento de água em diversas regiões, principalmente em Pernambuco, em razão de secas ou estiagens. No referido estado, 48% dos distritos apresentam deficiências na distribuição de água e 32% dos distritos apresentam insuficiência no manancial de água (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008).

Outro quadro existente bastante problemático traduz-se na questão do esgotamento sanitário, principalmente na região do semiárido, com suas populações gravemente desassistidas em relação a equipamentos de saneamento, refletindo negativamente nos seus padrões de qualidade de vida. Destaca-se ainda a problemática da destinação do lixo, uma vez que na região em estudo, embora as populações urbanas tenham uma cobertura razoável dos serviços de coleta, no meio rural inexistem quaisquer estruturas neste setor, sendo os resíduos, na maior parte dos casos, enterrados ou queimados ou até mesmo simplesmente despejados no solo ou nos corpos d'água.

Outra importante questão a ser apontada é a acentuada emissão de fluxos migratórios, característica da região, principalmente em virtude de um severo e constante êxodo rural, verificado a partir de uma forte queda desta parcela da população. Destaca-se que o processo de esvaziamento do campo teve como contrapartida um expressivo crescimento das cidades, porém sem que houvesse a formação no interior de qualquer centro urbano com características de pólo regional, já que os destinos preferenciais das migrações foram extra-regionais.



Face às restrições de oferta hídrica e ao contínuo êxodo rural, a região caracteriza-se por apresentar já alguns bolsões de população rarefeita, com concentração em poucas cidades e nas áreas onde as restrições hídricas se mostram menos acentuadas. Isto se reflete em índices de densidade demográfica que podem ser considerados baixos no âmbito do Nordeste Setentrional, principalmente no meio rural.

## 8.2. Caracterização da sub-bacia GI 5

O reservatório Tucutu, objeto deste diagnóstico, localiza-se no Submédio São Francisco, o qual abrange as áreas dos estados da Bahia e Pernambuco, estendendo-se de Remanso até a cidade de Paulo Afonso (BA) e incluindo as sub-bacias dos rios Pajeú, Tourão e Vargem, além da sub-bacia do rio Moxotó, último afluente da margem esquerda (CODEVASF, 2010).

Mais especificamente, localiza-se na sub-bacia GI 5, cuja área de drenagem abrange parte do município de Cabrobó, incluindo sua sede, e do município de Orocó, ambos no estado de Pernambuco (SRH/PE, 2011).

O quadro a seguir apresenta uma breve análise da população nos municípios supramencionados, pertencentes à sub-bacia GI 5.

Quadro 8.1. População residente, total e urbana, em números absolutos e relativos, com indicação da área total e densidade demográfica, segundo os municípios da sub-bacia GI 5 - PE, 2010.

Município	População Total	População Urbana	% Urbana	Área Total (Km <sup>2</sup> )	Densidade Demográfica (hab/Km <sup>2</sup> )
Cabrobó	30.873	19.798	64,1	1.657,9	18,62
Orocó	13.180	4.617	35,0	554,7	23,76

Fonte: Censo IBGE, 2010.

Observa-se que o município de Orocó possui a população predominantemente rural (65%) com baixa densidade demográfica, indicando uma ocupação espaçada nessa zona. Já em Cabrobó a densidade demográfica é ainda menor, porém a população é mais urbanizada, sendo essa uma tendência já apontada para a população da Bacia Hidrográfica do São Francisco, onde ocorre um generalizado esvaziamento do meio rural, ao mesmo tempo em que as cidades tendem ao crescimento acelerado, tal como acontece no país como um todo.



Conforme anteriormente explicitado, o setor agropecuário da região é definido pela combinação do sistema camponês de pequena agricultura e pecuária com a agricultura de grãos de média escala, principalmente milho e feijão, e a pecuária de corte de caráter comercial, embora também extensiva. Cabe destacar que justamente pelo seu caráter extensivo e periférico ao setor dinâmico da economia, o setor não se constituiu recorrendo à mão de obra escrava, mas sim pelo trabalhador livre (COHIDRO, 1998).

Ressalta-se ainda que nos municípios localizados nas margens do rio São Francisco, como é o caso dos municípios de Cabrobó e Orocó, a fruticultura vem ganhando espaços importantes, com parte de sua produção voltada para o mercado externo, a partir do pólo hidroagrícola que tem como principal referência Petrolina, mas influencia os municípios próximos. Assim, os projetos de irrigação privados e os perímetros irrigados implantados ao longo do rio São Francisco dão maior dinamismo à agricultura da região, com grandes extensões ocupadas com as culturas de cebola, melancia, tomate e melão (PISF, 2004).

Outra característica comum das cidades da região é a forte dependência das transferências governamentais na composição das receitas. Como reflexo desta situação, as possibilidades de desenvolvimento acabam limitadas a poucos arranjos produtivos de base local.

Uma problemática a ser destacada que envolve alguns municípios da região – inclusive Cabrobó – é o cultivo e comercialização de *Cannabis sativa* (maconha) em larga escala. Esta atividade tem gerado efeitos imediatos na absorção e remuneração da mão-de-obra, na alta geração e concentração de renda, na intensificação da criminalidade e, sobretudo, nos desequilíbrios morais provocados pelo tráfico e consumo da droga.

Em boa parte dos municípios, o baixo poder aquisitivo da população vem impedindo um maior dinamismo econômico e reproduzindo as limitações das atividades produtivas, bem como as condições precárias de vida da população, cujo rendimento torna-se comprometido com as necessidades básicas de consumo, dificultando a própria expansão econômica dos municípios (COHIDRO, 1998).

Além disso, o IDH dos municípios da região, de maneira geral, encontra-se abaixo da média nacional. Esta situação tem por base, entre outras questões, a quantidade reduzida de unidades escolares, sobretudo para as populações residentes nas áreas rurais, o sistema de transporte e acessibilidade que apresenta deficiência, como também as condições de precariedade na oferta dos serviços (PISF, 2004).



Por outro lado, encontram-se na região organizações sociais estruturadas, tais como Sindicatos de Trabalhadores Rurais e os núcleos de apoio à ação comunitária, ligados à Igreja Católica segundo o formato usual das Pastorais.

Devido às suas condições ribeirinhas, os municípios de Orocó e Cabrobó não apresentam deficiências na disponibilidade hídrica. Contudo, assim como em grande parte dos municípios pertencentes à Bacia do São Francisco, a água distribuída não é devidamente tratada, principalmente na área rural, o que prejudica a saúde humana pelo risco de contração de doenças de veiculação hídrica. Isso porque, de forma geral os despejos são direcionados para a rede de drenagem natural, provocando a contaminação do solo e dos corpos d'água utilizados como mananciais para abastecimento público.

Na região, as doenças do aparelho respiratório, malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas se destacam como causa de morte; estas últimas indicando situações de carência vitamínica, ausência de pré-natal e possibilidades de grau de parentesco entre os casais. Por outro lado a região apresenta um baixo índice de lesões por causas externas, contrariando a situação de conflito permanente existente em alguns municípios da região, onde há movimentação em torno do tráfico de *Cannabis sativa*. Possivelmente, estas ocorrências não chegam até a rede de saúde pública local.

O Reservatório Tucutu será estabelecido no município de Cabrobó, município esse alvo do presente diagnóstico. O Mapa 8.1 mostra a localização administrativa do referido Reservatório.

### 8.3. Caracterização do município de Cabrobó

#### Localização e Histórico

O município de Cabrobó está localizado no semiárido pernambucano, na mesorregião do São Francisco e na microrregião de Petrolina. Distancia-se a 586 km da capital do estado, limitando-se: ao Norte, com Terra Nova, Salgueiro e Parnamirim; ao Sul, com Estado da Bahia; à Leste, com Salgueiro e Belém de São Francisco; e à Oeste, com Orocó. A área municipal ocupa 1.623,1 km<sup>2</sup>, que representa 1,65% do território estadual (FUNCATE, 2007).

Seu território foi inicialmente habitado por indígenas conhecidos como Rodelas de Cabrobó, cujo chefe era o índio Francisco Rodelas. Outro marco da ocupação corresponde à fazenda de criação de gado do Sr. Francisco Dias Dávila II, pertencente à dinastia sertanista da Casa da Torre, que prosperou a ponto de receber o título de Paróquia. Junto





à fazenda se formou um povoado, que veio a se tornar centro do comércio e exportação de gado para a Bahia e Minas Gerais.

Por volta de 1620, índios Cariris se apossaram da Ilha de Assunção, formada pelo Rio São Francisco. Assim, os índios *Truká*, atuais ocupantes da ilha, são descendentes dos índios Cariris Rodeleiros, da Nação Tapuia. Segundo registros, missionários católicos fundaram a Aldeia de Assunção em torno de 1722.

O distrito de Cabrobó foi criado em 14 de novembro de 1786 e elevado à condição de vila em 1854. Somente conquistou as prerrogativas de Cidade por força de Lei Estadual nº 52, em 1892, contudo em 1903 os Poderes Executivo e Legislativo de Pernambuco transferiam a sede do município de Cabrobó para Belém do São Francisco, voltando assim à condição de distrito. Só em 1928 Cabrobó recuperou a condição de cidade.

Destaca-se que em 1919 uma forte enchente do rio São Francisco devastou a cidade, a qual foi reconstruída em nova área situada em um ponto mais alto, a aproximadamente 1km da área inundada.

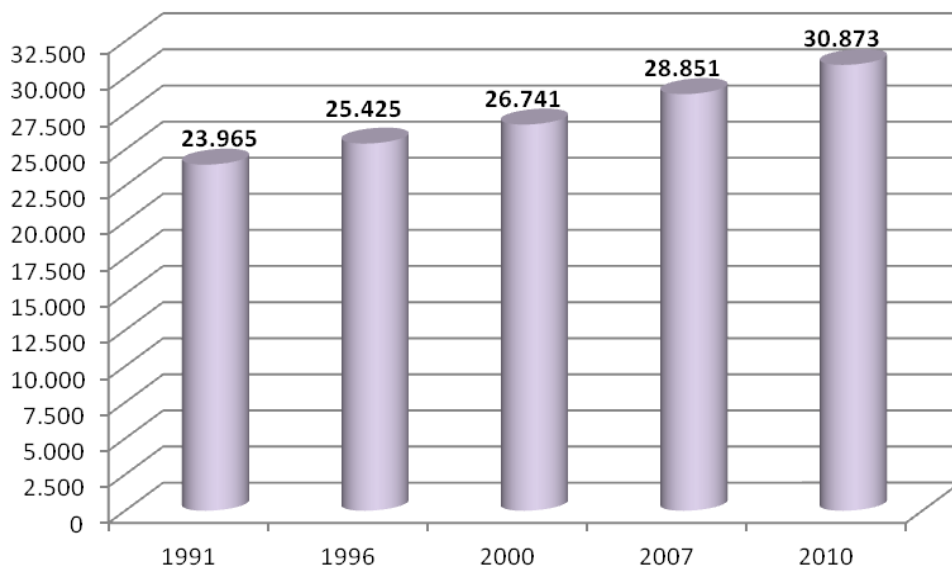
O município não possui distritos, sendo seus povoados mais expressivos: Murici, Bananeiras e Barro Vermelho. O município conta ainda com a Reserva Federal Indígena *Truká*, na Ilha de Assunção, a qual é constituída por uma área de 6.200 ha na ilha principal e 892.71 ha nas ilhotas que a circundam, totalizando 7.092,71 hectares (FUNCATE, 2007).

### **População**

A seguir será apresentada uma análise do crescimento populacional no município de Cabrobó a partir dos dados do Censo populacional de 1991, 2000 e 2010, bem como das contagens populacionais de 1996 e 2007.



Figura 8.1. Evolução da população residente (hab) – Cabrobó.



Fonte: IBGE – Censos demográficos e contagens da população.

No período 1991-2010, a população de Cabrobó teve crescimento de aproximadamente 28,8%, sendo que o mais significativo aumento ocorreu entre os anos de 2000 e 2007, que foi de 2.110 pessoas. Considerando que no ano de 2010 a população de Pernambuco era de 8.796.448 habitantes, Cabrobó correspondia a 0,35% da população do estado.

O Quadro a seguir apresenta o crescimento populacional segundo situação de domicílio.

Quadro 8.2. População residente por situação de domicílio (hab).

Município	1991		1996		2000		2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
<b>Cabrobó</b>	12.905 53,85 %	11.060 46,15 %	15.215 59,84 %	10.210 40,16 %	15.769 58,97 %	10.972 41,03 %	19.798 64,13 %	11.075 35,87 %

Fonte: IBGE – Censos demográficos e contagem da população.

Observa-se que desde 1991 é mais significativa a parcela da população concentrada na área urbana do que na rural, sendo que a proporção daquela residente na zona rural apresenta gradativa redução entre os anos estudados, com pequena variação em 1996. O município segue a tendência do estado de Pernambuco, no qual 80% da população é urbana (2010).



Outro ponto importante a ser estudado na análise populacional é a presença predominante de população infantil (até 14 anos) e jovem (15 a 24 anos), bem como de altas taxas de fecundidade. Isso porque tais indicadores podem estar relacionados a situações econômicas e sociais caracterizadas como de extrema carência. Observa-se que nos países onde as populações apresentam melhores condições de vida prevalecem os quantitativos de adultos (25 a 59 anos) e idosos (65 anos ou mais) no cômputo geral da população, associados à queda continuada dos níveis de fecundidade e ao aumento da esperança de vida.

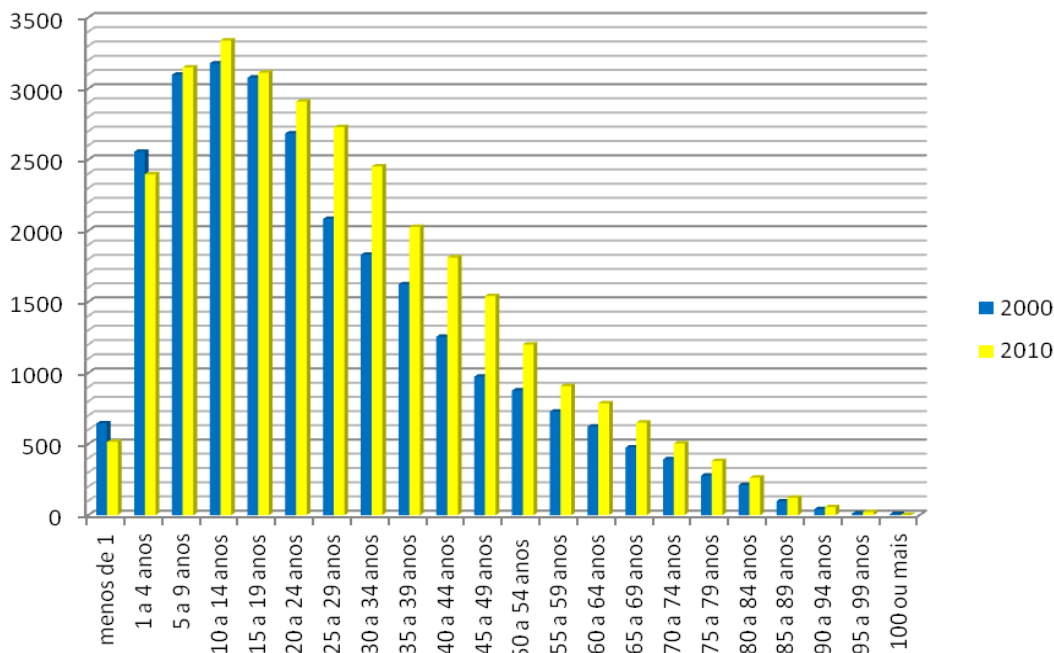
A taxa de fecundidade corresponde a uma estimativa do número de filhos que uma mulher teria ao final de sua idade reprodutiva. No município de Cabrobó essa taxa apresentou redução entre os anos 1991 e 2000, passando de 4,28 para 3,13. Contudo em 2000 a taxa se apresentou acima da taxa média do estado de Pernambuco, que foi de 2,48 no ano de referência, bem como da média nacional, de 2,3 (Atlas do Desenvolvimento Humano, 1991 e 2000).

Além disso, os dados apresentados na Figura a seguir apontam que o município em estudo possui uma população predominantemente jovem, segundo informações dos Censos Populacionais de 2000 e 2010.

Tal análise indica também que os investimentos em políticas públicas voltadas para a educação e capacitação para o mercado de trabalho devem priorizar esta força de trabalho de grande potencial e, sempre que possível, guiar seu foco para as novas possibilidades econômicas.



Figura 8.2. População residente segundo faixa etária.



Fonte: IBGE, Censo 2000 e 2010.

Observando-se o gráfico da Figura anterior, é possível perceber a concentração dessas populações nos grupos infantil e jovem nos anos considerados, sendo que em 2000 essa parcela da população (até 24 anos) representava 57% da população total, percentual esse que reduziu para 49,9% no ano de 2010, apontando para uma queda na taxa de fecundidade e aumento da expectativa de vida. Ainda assim o percentual é relevante, uma vez que corresponde praticamente à metade da população municipal.

## Educação

### Estrutura de ensino disponível e matrículas

A cobertura dos serviços de educação em Cabrobó será apresentada segundo informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no Censo Educacional do ano de 2009. No Quadro a seguir está indicada a quantidade total de instituições públicas e docentes.



Quadro 8.3. Número de Escolas e Docentes por nível de Ensino.

Município		Infantil	Fundamental	Médio	Total
Cabrobó	Escolas	45	55	5	105
	Docentes	54	319	104	477

Fonte: INEP, Censo Educacional 2009.

Observa-se que em Cabrobó a maior oferta de ensino atende às faixas etárias do ensino infantil, que compreende crianças de 03 a 07 anos, e do ensino fundamental, que atende às idades entre 08 a 14 anos. Já os quantitativos de docentes concentram-se significativamente no ensino fundamental, seguido pelo ensino médio, que compreende a faixa etária entre 15 e 18 anos de idade.

O Quadro a seguir apresenta o número de matrículas no último ano disponibilizado pelo Censo

Quadro 8.4. Estrutura de Atendimento Escolar - Matrículas em 2009.

Mun.	Infantil				Ensino Fundamental*				Ensino Médio		
	Púb. Mun.	Púb. Est.	Privada	Total	Púb. Mun.	Púb. Est.	Privada	Total	Púb. Estadual	Privada	Total
Cabrobó	1.016	116	89	1.221	3.721	1.824	528	6.073	2.104	39	2.065

Fonte: INEP, Censo Educacional 2009.

\* Para as matrículas do ensino fundamental foram apresentados os dados dos anos finais.

Assim como nos quantitativos de escolas e docentes anteriormente apresentados, as matrículas concentram-se no ensino fundamental, mais especificamente na esfera pública municipal. Já no ensino médio, a maior concentração é no ensino público estadual, ressaltando que o ensino médio não é de competência da esfera municipal.

Ainda segundo dados do Censo Educacional, em Cabrobó foram contabilizadas 476 matrículas em 2009 na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), concentradas na esfera municipal (71%), e apenas 70 matrículas na Educação Especial, sendo 70% na esfera estadual.

Contudo cabe aqui também considerar as taxas de aprovação, de reprovação e de abandono, registradas anualmente pelo MEC. A primeira se refere à proporção de alunos matriculados em determinada série, em um ano específico, que são aprovados; a





segunda é a proporção daqueles alunos matriculados que são reprovados naquele ano; e a terceira corresponde à proporção daqueles alunos matriculados que, no ano de referência, abandonaram a escola.

A reprovação e o abandono da escola são considerados alguns dos principais problemas do ensino no Brasil, uma vez que impedem o progresso dos estudos e provocam grave distorção entre série e idade. A taxa de distorção idade-série corresponde a um indicador que permite avaliar o percentual de alunos, em cada série, com idade superior à idade recomendada. Segundo informações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no caso brasileiro, considera-se a idade de 07 anos como a idade adequada para ingresso no ensino fundamental, cuja duração, normalmente, é de 08 anos. Seguindo este parâmetro é possível identificar a idade adequada para cada série.

O Quadro a seguir apresenta tais taxas para o município de Cabrobó, referentes ao ensino fundamental e ao médio.

Quadro 8.5. Taxas de aprovação, de reprovação, de abandono e de distorção idade-série – 2009.

Taxas	Ensino Fundamental		Ensino Médio
	Anos Iniciais	Anos Finais	
<b>Aprovação</b>	91,30%	86,00%	84,20%
<b>Reprovação</b>	6,50%	7,20%	3,60%
<b>Abandono</b>	2,20%	6,80%	12,20%
<b>Distorção idade-série</b>	18,30%	30,50%	47,40%

Fonte: INEP, Censo Educacional 2009.

Observa-se que a taxa de aprovação é mais elevada nos anos iniciais do ensino fundamental, taxa essa que foi mais alta do que a registrada para o estado de Pernambuco no ano de referência, que foi de 85,5%. Entretanto é relevante a taxa de reprovação, principalmente nos anos finais do ensino fundamental, pois se consideradas as 6.073 matrículas registradas, a taxa de 7,2% representaria a reprovação de aproximadamente 437 alunos matriculados. A taxa de abandono é bastante elevada no ensino médio, e representa que 252 alunos dos 2.065 matriculados naquele ano abandonaram a escola.

Também merece destaque a taxa de distorção série-idade, que demonstra que quase a metade dos alunos do ensino médio em Cabrobó pode ser considerada como tendo idade inadequada para sua série.



## Analfabetismo

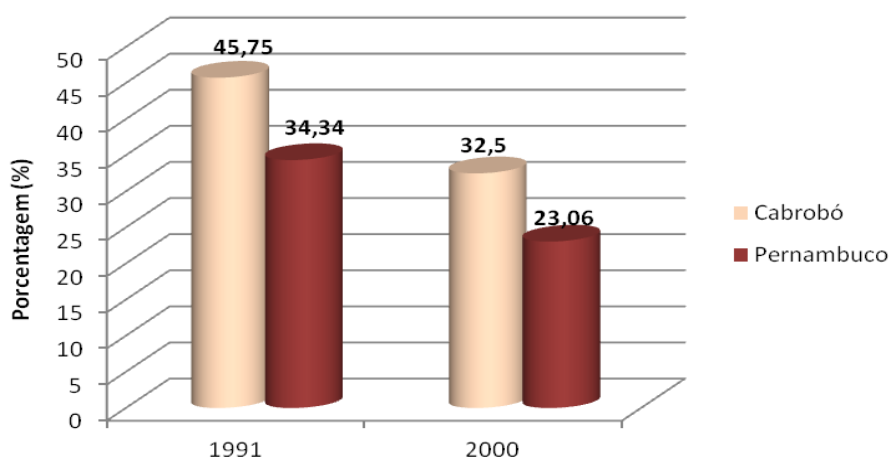
Conceitualmente, analfabetismo é o desconhecimento do alfabeto, ou seja, a incapacidade de ler e escrever. Segundo a UNESCO (1978): “uma pessoa funcionalmente analfabeta é aquela que não pode participar de todas as atividades nas quais a alfabetização é requerida para uma atuação eficaz em seu grupo ou comunidade, e que lhe permitem também continuar usando a leitura, a escrita e o cálculo para seu próprio desenvolvimento e para desenvolvimento de sua comunidade”.

Atualmente, o analfabetismo pode ser classificado como funcional e digital, sendo que o analfabetismo funcional está relacionado àquelas pessoas que mesmo tendo aprendido a decodificar minimamente a escrita, não desenvolveram a capacidade de interpretação. Já o analfabetismo digital está relacionado àquelas pessoas incapazes de obter informações pelos meios digitais, como a Internet ou qualquer outro meio ligado a computadores.

Quando realizada a análise estatística sobre o analfabetismo são levadas em consideração as pessoas com idade acima de 15 anos que não aprenderam a ler e escrever um simples bilhete.

Levando-se em conta as informações supramencionadas, o gráfico da Figura a seguir demonstra uma análise da taxa de analfabetismo no município em estudo em comparação com o estado de Pernambuco.

Figura 8.3. Analfabetismo acima de 15 anos de idade.



Fonte: PNUD/Atlas de Desenvolvimento Humano, 1991 e 2000.

Os indicadores demonstram queda das taxas de analfabetismo nos anos acompanhados, revelando melhorias na estrutura de ensino no estado como um todo. Porém, em ambos



os anos considerados, as taxas em Cabrobó se apresentaram mais altas que as taxas do estado de Pernambuco.

Segundo informações do Plano Diretor, o índice de analfabetismo e a baixa escolaridade da população jovem constituem um dos principais desafios para o município em análise, principalmente jovens e adultos em idade produtiva que não concluem os oito anos de ensino fundamental. Esta questão incide diretamente na qualificação profissional, que também se apresenta como um dos problemas a serem enfrentados, de modo a alcançar-se um estágio de desenvolvimento humano e local satisfatório (FUNCATE, 2007).

## Saúde

Os indicadores utilizados para análise da situação de saúde do município de Cabrobó serão apresentados à continuação, de modo a discutir os principais indicadores de saúde e a estrutura da rede a partir do enfoque da territorialidade.

### Mortalidade e Morbimortalidade

A taxa de mortalidade corresponde ao registro do número de óbitos, em média por mil habitantes, numa dada região num período de tempo. O coeficiente de mortalidade infantil é a relação entre o número de óbitos de crianças menor de um ano e o número de nascidos vivos em determinado local e calculado na base de mil nascidos vivos. Este coeficiente é reconhecido como um dos mais sensíveis indicadores de saúde, pois a morte de crianças menores de um ano é diretamente influenciada por condições de pré-natal, gravidez, história materna, conduta e doenças maternas, consanguinidade, procedimentos perinatais, mortalidade perinatal, condições e tipo de parto, síndrome da morte súbita, intervalo entre partos, fatores interpartais, condições socioeconômicas, prematuridade, baixo peso ao nascer, más formações congênitas, mães portadoras do HIV e de outras doenças infecto contagiosas e outros.

O Quadro a seguir apresenta a taxa de mortalidade infantil e a taxa de mortalidade total para o município de Cabrobó entre os anos 2008 e 2010.



Quadro 8.6. Taxa de Mortalidade Infantil e de Mortalidade em Cabrobó – PE, por local de residência .

Ano	Taxa de Mortalidade	Taxa de Mortalidade Infantil
2008	1,37	4,80
2009	2,27	1,89
2010	1,37	2,48

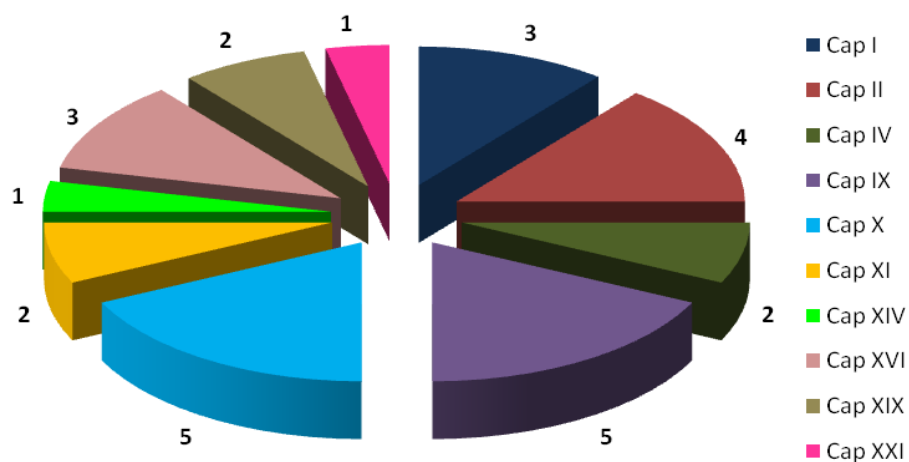
Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), 2008 a 2010.

Observa-se que a taxa de mortalidade em Cabrobó aumentou entre os anos de 2008 e 2009, voltando a reduzir entre 2009 e 2010, sendo que no último ano esteve abaixo da taxa de mortalidade do estado de Pernambuco, que foi de 3,31 no ano de referência. A taxa de mortalidade infantil também apresentou relevante redução entre 2008 e 2009, mas voltou a crescer em 2010, se apresentando maior do que a taxa de mortalidade total, o que revela deficiências nas condições de saúde e assistência neonatal.

Quanto às questões de morbimortalidade, o perfil da população brasileira tem mudado nas últimas décadas, a partir do que se denomina transição epidemiológica e transição demográfica. Passou-se progressivamente de um quadro onde prevaleciam as doenças infecto-parasitárias que cederam lugar para as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Atualmente, o principal grupo de causas de internações e de morte da população brasileira deve-se às doenças cardiocirculatórias.

Os quantitativos de óbitos no município de Cabrobó por Capítulo CID 10 são apresentados na figura abaixo.

Figura 8.4. Mortalidade e quantitativos de óbitos (local de residência) por capítulo CID 10\* no município de Cabrobó – 2010.



Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).



**\*Capítulo CID-10:** I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias, II. Neoplasmas (tumores), III. Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários, IV. Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, V. Transtornos mentais e comportamentais, VI. Doenças do sistema nervoso, VII. Doenças do olho e anexos, VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide, IX. Doenças do aparelho circulatório, X. Doenças do aparelho respiratório, XI. Doenças do aparelho digestivo, XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo, XIII. Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, XIV. Doenças do aparelho geniturinário, XV. Gravidez, parto e puerpério, XVI. Algumas afecções originadas no período perinatal, XVII. Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas, XVIII. Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, XIX. Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas, XX. Causas externas de morbidade e mortalidade, XXI. Contatos com serviços de saúde.

Destaca-se que, considerando os totais de óbitos do município em análise (28 óbitos), os maiores percentuais correspondem justamente ao Capítulo IX - Doenças do aparelho circulatório e ao Capítulo X - Doenças do aparelho respiratório (aproximadamente 18% cada). Vale ressaltar que a mortalidade por algumas doenças infecciosas e parasitárias (Capítulo I) representou aproximadamente 11%.

Com relação ao quadro de doenças registradas no município, cabe citar que, segundo informações coletadas junto à Secretária de Saúde Carmem Diana Torres Viana, bem como com a Sra. Zuleide da Silva na coordenação de Epidemiologia, já foram registrados até outubro de 2011, 1.020 casos de diarreia aguda no município, sendo que em 2010 haviam sido registrados 990 casos, revelando aumento no período avaliado. Ambas as entrevistadas acreditam que tais casos podem estar relacionados à veiculação hídrica.







Foto 8.1. Entrevista com a Secretária de Saúde, Sra. Carmem Diana Viana, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 8.2. Entrevista com a Sra. Zuleide da Silva na coordenação de Epidemiologia, Cabrobó - PE (out/2011).

A Sra. Zuleide da Silva informou que a Secretaria distribui cloro para as localidades que não dispõem de água tratada, visando evitar a contaminação por esse meio. Contudo, nem todos seguem as orientações da Secretaria e acabam consumindo a água sem tratamento. Não constam registros de outras doenças de veiculação hídrica no município, tais como esquistossomose.

Cabe aqui também destacar a dengue, cuja transmissão é feita pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti* ou *Aedes albopictus* (ambos da família dos pernilongos) infectados com o vírus transmissor da doença. Os ovos dos mosquitos são depositados normalmente em áreas urbanas, em locais com pequenas quantidades de água limpa, sem a presença de matéria orgânica em decomposição e sais. Assim, a água parada constitui um ambiente propício à reprodução do mosquito. Em Cabrobó, já foram registrados 61 casos desde o mês de janeiro até o momento do levantamento de campo (outubro de 2011), concentrados na área urbana do município, sendo que nenhum caso se enquadra como dengue hemorrágica. Cabe destacar que no ano de 2010 haviam sido registrados apenas 06 casos, o que indica um surto da doença no ano de 2011.

#### Caracterização da Infraestrutura

No ano de 2010 constavam dezessete estabelecimentos de saúde no município de Cabrobó, sendo quinze administrados pela esfera municipal e dois pela privada. O Quadro abaixo relaciona os estabelecimentos existentes por tipo, no ano de referência.

Quadro 8.7. Tipos de estabelecimentos de saúde no município de Cabrobó - PE, 2010.



Tipo de Estabelecimento	Cabrobó
Centro de atenção psicossocial	1
Centro de saúde/Unidade Básica de Saúde	10
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	-
Consultório Isolado	-
Hospital Geral	1
Posto de Saúde	1
Secretaria de Saúde	1
Unidade Mista - atendimento 24h: atenção básica, internação/urgência	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	2
Unidade Móvel Terrestre	-
Centro de Apoio a saúde da família	1
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

Fonte: Ministério da Saúde – CNES, 2010.

Portanto, dez dos dezessete estabelecimentos de saúde (58,9%) correspondem a centros/unidades básicas de saúde. Não constam clínicas/ambulatórios especializados, consultórios isolados, unidades mistas de atendimento 24 horas ou unidade móvel terrestre.

Dentre os principais equipamentos médicos básicos, estão disponíveis: um raio-X, um ultrassom e nove equipamentos odontológicos completos. Contudo, faltam outros equipamentos necessários, tais como mamógrafos, tomógrafo computadorizados e ressonância magnética, levando a população local a buscar outros municípios em casos de necessidade, dentre os quais se destaca Juazeiro (BA) e Petrolina (PE), segundo informações obtidas junto à Secretária de Saúde Carmem Diana Torres Viana.

O município possui 53 leitos hospitalares disponíveis, cuja maior parcela é de leitos obstétricos (32%). Em seguida destacam-se os clínicos e pediátricos (28% cada), sendo o mais baixo o quantitativo de leitos cirúrgicos (12%).

Cabe destacar a atuação do Programa Saúde da Família – PSF e do Programa de Agentes Comunitários de Saúde – PACS no município, com 54 agentes, ambos direcionados à atenção básica à saúde. Outro relevante programa é denominado Canto Mãe Coruja, ligado à saúde e nutrição de mulheres gestantes e crianças de 0 a 5 anos, voltado para a redução da mortalidade materno-infantil.



Consta também o Centro de Apoio Psicossocial (CAPS), que oferece tratamento para pessoas portadoras de diferentes tipos de transtornos mentais, bem como de dependentes de álcool e drogas em geral. Vale aqui destacar que a Secretária de Saúde Carmem Diana Torres Viana declarou que o tráfico de drogas sintéticas e/ou semi-sintéticas aumentou a partir da chegada dos trabalhadores para as obras do PISF, bem como problemas relacionados à prostituição e gravidez na adolescência.

A Secretária informou também que para o atendimento de saúde na reserva indígena *Truká*, na Ilha de Assunção, o município conta com duas unidades de saúde indígena e duas equipes multidisciplinares de Saúde Indígena. De acordo com informações do Plano Diretor, dispõem também de uma ambulância e duas caminhonetes para atender os moradores da Ilha. A rede municipal de saúde é a responsável pela unidade e pelos medicamentos do posto indígena da FUNASA. Todos os serviços de atendimento básico ou especializado obedecem a uma quota de reserva para atendimento aos indígenas, sendo que os mesmos também possuem recepção exclusiva no hospital de referência municipal (FUNCATE, 2007).

### Infraestrutura disponível

A seguir será analisada a infraestrutura dos domicílios particulares permanentes pertencentes ao município de Cabrobó, incluindo: destinação do lixo, abastecimento de água, esgotamento sanitário e energia elétrica.

#### Coleta e Destinação do lixo

O Quadro abaixo sintetiza as informações provenientes dos Censos Demográficos 2000 e 2010 (IBGE), apresentando o grau de atendimento de coleta de lixo nos domicílios do município de Cabrobó.

Quadro 8.8. Coleta de lixo – Número dos domicílios por tipo de destinação final, 2000 e 2010.

Município	2000				2010			
	Coletado			Outro destino*	Coletado			Outro destino*
	Total	Por serv. de limpeza	Em caçamba de serv. de limpeza		Total	Por serv. de limpeza	Em caçamba de serv. de limpeza	
Cabrobó	3.228	2.668	560	2.909	5.209	3.798	1.411	2.966

Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

\* Outros destinos: Queimado (na propriedade)/ Enterrado (na propriedade)/ Jogado em terreno baldio ou logradouro/ Jogado em rio, lago ou mar/ Outro destino.



De acordo com o Quadro anterior, o nível de atendimento por serviços de coleta em 2000 para os 6.137 domicílios localizados no município de Cabrobó era de 52,6%, percentual esse que aumentou em 2010 para 63,72% dos 8.175 domicílios contabilizados no referido ano.

Segundo informações do Plano Diretor, a coleta dos resíduos sólidos é realizada de forma não seletiva diariamente em toda a sede. São resíduos provenientes das residências, do comércio, das feiras livres e do posto de saúde. O volume de lixo coletado é estimado em 24m<sup>3</sup>/dia. Ressalta-se que a coleta não abrange a área rural do município (FUNCATE, 2007).

A coleta e o transporte até o local de deposição são realizados por um caminhão basculante, sem condições apropriadas de proteção ou cobertura do material coletado.

Quanto à área de depósito, os resíduos sólidos coletados em Cabrobó são depositados diretamente em um vazadouro a céu aberto (lixão), em terreno inadequado com topografia ondulada, localizado a 4 km da sede municipal. Não é realizada qualquer triagem no material coletado. A área do lixão não está próxima de corpos d'água. Os resíduos são depositados em valas abertas, não são soterrados e não recebem qualquer tratamento posterior, permanecendo a céu aberto até a queima final, efetuada em períodos determinados pelos servidores da Prefeitura. Destaca-se a presença de moradores trabalhando no lixão na busca e separação de materiais recicláveis para comercialização (PISF, 2007).

#### Destinação final dos resíduos sólidos (Esgotamento sanitário)

O Quadro e os Gráficos a seguir sintetizam as informações provenientes dos Censos Demográficos 2000 e 2010 (IBGE), apresentando o grau de atendimento quanto ao esgotamento sanitário dos domicílios em Cabrobó.

Quadro 8.9. Tratamento de resíduos sólidos - Número de domicílios atendidos no município de Cabrobó – PE nos anos de 2000 e 2010.

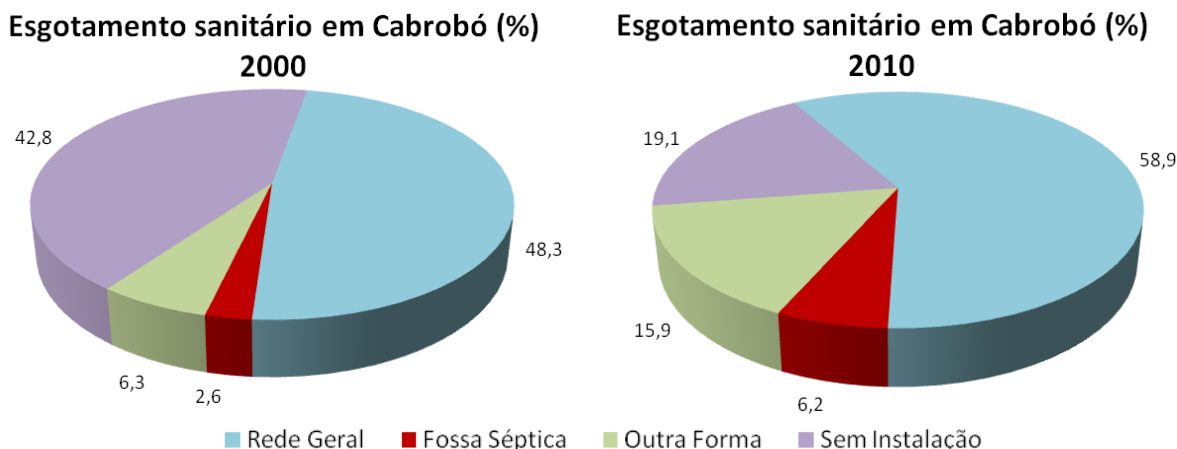
Município	2000				2010			
	Rede Geral	Fossa Séptica	Outra Forma*	Sem Instalação	Rede Geral	Fossa Séptica	Outra Forma*	Sem Instalação
<b>Cabrobó</b>	2.966	160	387	2.624	4.813	507	1.296	1.559

Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

\* Outras formas: Fossa rudimentar /Vala /Rio, lago ou mar /outro escoadouro.



Figura 8.5. Esgotamento sanitário em Cabrobó, 2000 e 2010.



Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

Em Cabrobó, a rede geral atendia, no ano 2000, 48,3% dos 6.137 domicílios contabilizados, percentual que em 2010 passou para 58,8% dos 8.175 domicílios. A principal mudança foi na redução dos domicílios sem instalações sanitárias, que passou de 42,8% para 19,1% no período analisado.

De acordo com informações do Diagnóstico de Sistema de Esgotamento Sanitário, não existe sistema de esgotamento sanitário implantado com tratamento adequado no município. A Prefeitura chegou a implantar apenas na sede um sistema de coleta de esgotos com rede separadora, contudo os efluentes coletados são lançados em tributários do rio São Francisco sem qualquer tipo de tratamento (PISF, 2007).

Nas residências que não são interligadas ao sistema de coleta, predominam as soluções individuais, sendo os despejos lançados em fossas sépticas ou rudimentares (fossas negras), a céu aberto, nos terrenos baldios ou nas valetas, ou ainda fazem seus lançamentos irregularmente em canais de drenagem.

Os esgotos domésticos e comerciais são as principais fontes poluidoras identificadas, não existindo indústrias, extração mineral ou qualquer outra atividade econômica poluidora. O hospital e o matadouro têm seu próprio sistema de tratamento, contudo os despejos vão direto para as redes coletoras. Está sendo elaborada uma complementação da rede coletora existente, com a implantação de uma estação elevatória e uma área destinada para construção de uma lagoa de estabilização (FUNCATE, 2007).





### Abastecimento de Água

O Quadro e as Figuras a seguir sintetizam as informações provenientes dos Censos Demográficos de 2000 e 2010 (IBGE), apresentando o grau de atendimento de abastecimento de água nos domicílios do município de Cabrobó.

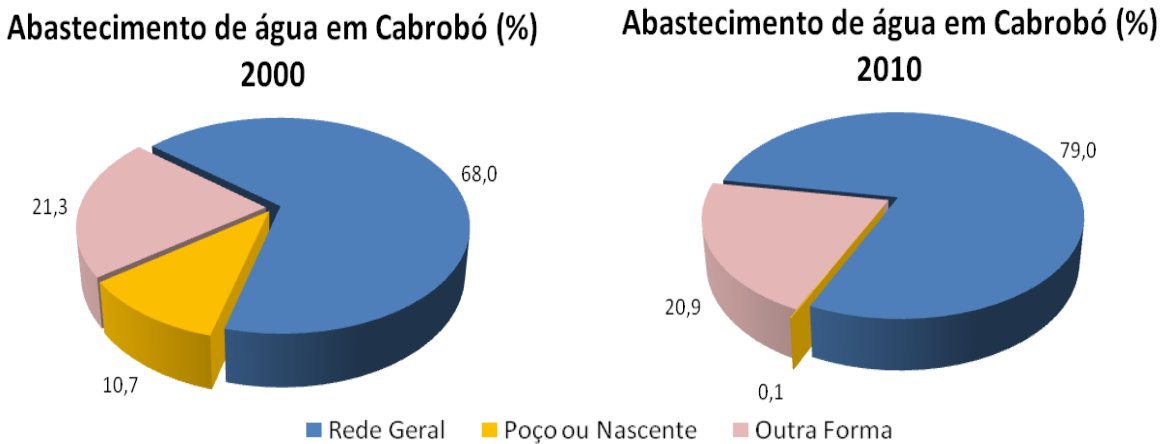
Quadro 8.10. Domicílios atendidos por tipo de abastecimento no município de Cabrobó – PE, nos anos 2000 e 2010.

Município	2000			2010		
	Rede Geral	Poço ou Nascente (na propriedade)	Outra Forma	Rede Geral	Poço ou Nascente (na propriedade)	Outra Forma
<b>Cabrobó</b>	4.173	657	1.307	6.459	9	1.707

Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

\*Outras formas: reservatório, chuvas, carro-pipa, poço ou nascente localizado fora do terreno ou da propriedade em que o domicílio estava construído

Figura 8.6. Abastecimento de Água em Cabrobó - PE, 2000 e 2010.



Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

O percentual de domicílios abastecidos pela rede geral aumentou no período analisado, passando de 68% para 79% dos domicílios, enquanto que o abastecimento por poço ou nascente na propriedade apresentou considerável redução.

O sistema de abastecimento e distribuição de água é operado pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), e considerado crítico no que se refere à reservação e à distribuição e satisfatório no que se refere à oferta e à captação (PISF, 2007).



O sistema adutor de Cabrobó consiste em captação às margens do rio São Francisco, através de um canal de aproximação associado a um conjunto elevatório, sendo as águas direcionadas através da adutora de Cabrobó para a ETA convencional situada na sede municipal, com capacidade de tratamento de 298 m<sup>3</sup>/h (FUNCATE, 2007).

O sistema de reservação, com capacidade de 280 m<sup>3</sup>, é constituído de um reservatório apoiado com volume de 150 m<sup>3</sup> e um reservatório elevado de 130 m<sup>3</sup>, ambos em bom estado de conservação. Após o tratamento, as águas são armazenadas no reservatório apoiado e recalçadas para o reservatório elevado, responsável pela alimentação da rede de distribuição da cidade.

Não existem distritos no município de Cabrobó e sim pequenos povoados, abastecidos por caminhão-pipa ou por captação direta no rio São Francisco. Segundo informações obtidas junto ao Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, Sr. Glênio Rodrigues Nogueira, atualmente cerca de 70% da população rural é abastecida por caminhão-pipa.



Foto 8.3. Entrevista com Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, Sr. Glênio Rodrigues Nogueira, Cabrobó - PE (out/2011).

Cabe destacar que, de acordo com informações do *site* oficial do município, a COMPESA, com recursos do BNDES e do Governo do Estado, iniciou recentemente a construção de dois novos reservatórios, sendo um com capacidade para 600 m<sup>3</sup> de água e outro para 300 m<sup>3</sup>, e a implantação de 60 mil metros de rede distribuição, além da reforma da ETA, visando assim resolver o problema de falta de água em diversos bairros de Cabrobó.

### Energia Elétrica



O Quadro abaixo sintetiza as informações provenientes do Censo Demográfico 2010 (IBGE), apresentando a disponibilidade de energia elétrica para os domicílios em Cabrobó.

Quadro 8.11. Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica-2010.

Município	Tinham			Não tinham
	Total	De companhia distribuidora	De outras fontes*	
Cabrobó	8.061	8.040	21	114

Fonte: IBGE, Censo 2010.

\*Outras fontes: captação de luz solar, captação do vento, por movimentação hidráulica, por queima de combustíveis ou outras.

De acordo com os dados apresentados, o município possui a maior parcela de seus domicílios atendidos pelo fornecimento de energia elétrica, que representa 98,6% dos 8.175 domicílios contabilizados em 2010.

### Economia

O IDH é um indicador adotado pelo Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas que serve de comparação entre unidades territoriais, com objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. Portanto, é calculado com base em dados econômicos e sociais, e varia entre 0 (nenhum desenvolvimento humano) e 1 (desenvolvimento humano total). Assim, quanto mais próximo de 1, mais desenvolvida é a unidade territorial.

O IDH leva em conta três componentes: a renda, a longevidade e a educação. Para aferir a longevidade, o indicador utiliza números de expectativa de vida ao nascer. O item educação é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. A renda é mensurada pelo PIB *per capita*, em dólar PPC (paridade do poder de compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países). Essas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero a um.

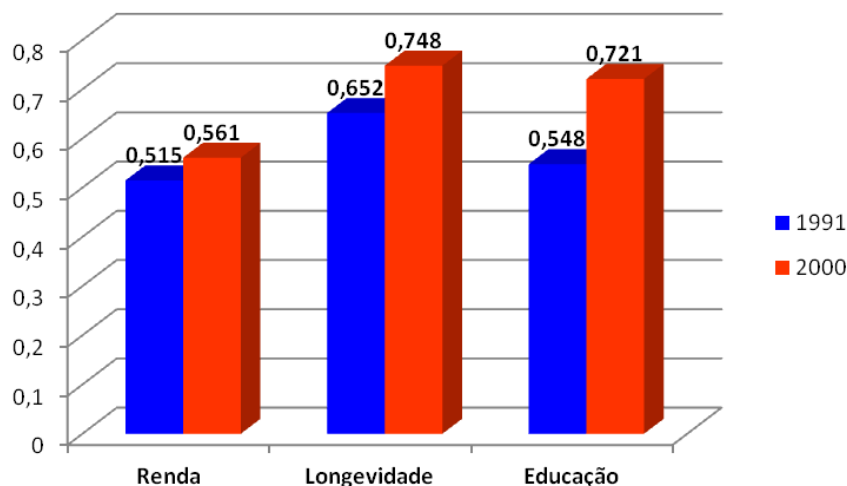
Assim, quando o IDH está entre 0 e 0,499, é considerado baixo; entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; e entre 0,800 e 1 é considerado alto.

O IDH registrado para o município de Cabrobó em 1991 foi de 0,572, índice esse que no ano 2000 aumentou para 0,677, sendo que nos dois anos considerados o mesmo pode



ser enquadrado como médio. Os valores referentes a cada componente do IDH nos anos de 1991 e 2000 pode ser visualizado na Figura a seguir.

Figura 8.7. Composição do IDH de Cabrobó – PE nos anos 1991 e 2000.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento, 1991 e 2000.

Dentre os componentes, observa-se que a Longevidade (expectativa de vida da população) correspondeu ao índice mais elevado, porém o componente que apresentou maior aumento entre os anos de 1991 e 2000 foi a Educação.

No ano 2000, em um *ranking* apresentado pelo Sistema de Informação e Gestão da Assistência Social de Pernambuco, o IDH do município de Cabrobó apareceu na 34ª posição dentre os 185 municípios pernambucanos, contudo o índice esteve abaixo da média estadual de 0,705 no ano de referência.

Outro indicador importante para a análise econômica de uma região é o índice de Gini. Ele mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos amplamente empregado para analisar renda, variando de 0 (zero) - a perfeita igualdade - até 1 (um) - a desigualdade máxima na distribuição da renda. Este índice não permite aferir se a população de um local é rica ou pobre, apenas demonstra o nível da desigualdade entre os habitantes ricos e os pobres. Há uma tendência de que, em localidades mais pobres, o índice de Gini esteja mais próximo da igualdade, já que grande parte da população tem baixa renda, contudo semelhante.

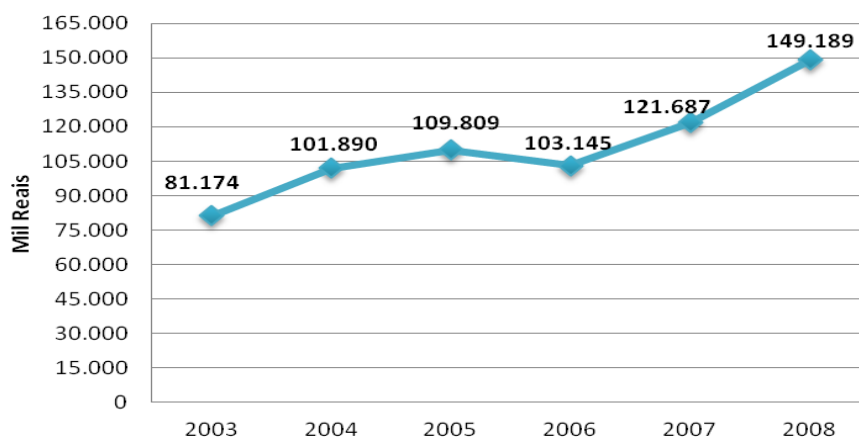


No ano de 2003 o índice de Gini contabilizado apontou 0,42 para o município de Cabrobó e 0,50 para o estado de Pernambuco, revelando melhor distribuição de renda em Cabrobó (menos desigual) do que a média estadual estimada.

Destaca-se ainda a análise do PIB (Produto Interno Bruto), que corresponde à soma de todos os serviços e bens produzidos num período (mês, semestre, ano) numa determinada região (país, estado, cidade, continente). Expresso em valores monetários, é um importante indicador da atividade econômica, representando o crescimento econômico. Vale ressaltar que no cálculo do PIB não são considerados os insumos de produção (matérias-primas, mão-de-obra, impostos e energia).

A seguir é apresentada a evolução do PIB entre os anos de 2003 e 2008 em Cabrobó.

Figura 8.8. Evolução do PIB no período de 2003 a 2008, Cabrobó - PE. Fonte: IBGE, 2003 a 2008.



Portanto, entre 2003 e 2008, o Produto Interno Bruto do município apresentou crescimento, com declínio de aproximadamente 6% entre 2005 e 2006, quando voltou a crescer, registrando aumento de cerca de 45% até o ano de 2008.

A análise da produção de uma determinada região pode ser feita através de sua estratificação em setores, conforme o tipo de bem ou serviço produzidos. Com essa análise é possível não apenas inferir o nível de produção auferido em um determinado período de tempo, mas também qualificar esta produção. Se uma sociedade é estritamente agrícola pode-se inferir que o nível tecnológico da mesma deva ser baixo, da mesma forma que o nível educacional e a densidade populacional provavelmente sejam pequenos - devido à grande necessidade de espaço para as plantações. Conclui-se que numa área agrícola, quanto menor for a densidade populacional, mais custosa será a instalação da infra-estrutura social (educação, saúde, saneamento, etc.), em decorrência





tanto da baixa utilização como das maiores distâncias envolvidas. Uma vez que regiões em desenvolvimento têm recursos limitados, uma sociedade estritamente agrícola tende a apresentar uma infra-estrutura social menos eficiente do que uma sociedade urbanizada.

Os estratos principais da economia são os setores da agropecuária, da indústria, e o de comércio e serviços, que é comumente chamado de setor de serviços apenas. Cada setor econômico apresenta uma participação distinta na formação do PIB de uma região, o que se denomina valor adicionado.

O Quadro a seguir identifica a participação de cada setor econômico para a formação do PIB no município estudado, entre 2003 e 2008.

Quadro 8.12. Valor adicionado ao PIB (em reais) pelos diferentes setores econômicos (2003 a 2008) – Cabrobó, PE.

Ano	Valores Adicionados ao PIB / Setor Econômico (R\$)			Impostos	TOTAL (R\$)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		
2003	18.092	7.573	49.126	6.383	81.174
2004	29.286	9.296	56.357	6.951	101.890
2005	30.125	9.505	63.280	6.899	109.809
2006	13.805	12.094	69.042	8.204	103.145
2007	21.885	13.186	77.542	9.074	121.687
2008	34.363	13.218	91.618	9.990	149.189

Fonte: IBGE, 2003 a 2008.

Observa-se que o declínio do PIB a partir de 2005 foi puxado pelas atividades agropecuárias, cujo valor da contribuição reduziu mais de 50% entre os anos 2005 e 2006, e apenas em 2007 voltou a apresentar crescimento.

De acordo com informações obtidas junto ao Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, Sr. Glênio Rodrigues Nogueira, tal declínio pode ser atrelado a uma crise na produção de arroz, uma das principais produções agrícolas do município, ocorrida devido a rigorosas secas registradas entre 2005 e 2006. No período houve queda na produção de aproximadamente 60% da cultura, que acarretou na alta dos preços, fazendo com que o produto deixasse de ser competitivo com o mercado de outros estados, principalmente daqueles no sul do país. Os produtores acabaram desestimulados e passaram então a



atuar em outras atividades, principalmente naquelas ligadas ao setor de serviços na sede do município.

Assim, o setor de serviços expandiu-se gradativamente, passando a responder pela maior parte do PIB, o que reflete o peso atual das atividades comerciais na vida do município. Observa-se ainda que, apesar de crescente, é baixo o peso relativo do setor industrial na formação do produto local. Cabe ressaltar que consta no município uma indústria de beneficiamento de arroz parboilizado, contudo somente 50% da matéria prima utilizada atualmente é oriunda do município, sendo o restante advindo do estado de Alagoas, de acordo com informações do Secretário Glênio Nogueira.

Segundo informações da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (2008), as principais atividades ligadas ao setor de serviços corresponderam a: administração pública, defesa e seguridade social, serviços prestados às empresas, agropecuária, aluguéis e comércio (combustíveis, supermercados, atacadista de bebidas, varejo de automotores, de eletrodomésticos, móveis e gás).

No período entre 2003 e 2008 uma análise do PIB *per capita*, que corresponde ao PIB dividido pelo número total de habitantes, demonstra que, em média, a população do município de Cabrobó apresentou ganhos de renda. Em 2003 estimava-se um produto por habitante no município no valor de R\$2.985,32, valor esse que, apesar de uma redução entre 2004 e 2006, aumentou para R\$4.954,30 em 2008. Cabe aclarar que o PIB *per capita* é apenas uma média indicativa, sendo que a distribuição desse ganho (ou perda) se dá de forma desigual e esse efeito não pode ser identificado neste indicador (Relação Anual de Informações Sociais, IBGE).

Vale ainda citar a participação das transferências governamentais na composição das receitas municipais, caracterizadas pela forte dependência dos municípios desses recursos. Merece destaque o Programa Bolsa Família, que é um programa de transferência direta de renda com condicionalidades que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza.

Segundo informações do Sistema de Informação e Gestão da Assistência Social de Pernambuco (2007), o Programa atende grande parte da população de Cabrobó, sendo que no ano de 2007 a população beneficiária foi de 16.896 pessoas, que corresponde a aproximadamente 58,6% da população contabilizada naquele ano.



Com relação à ocupação da população, de acordo com informações do Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, Sr. Glênio Rodrigues Nogueira, a atividade agropecuária absorve grande parte da mão de obra local, sendo que as principais atividades correspondem à caprinovinocultura e aos cultivos de cebola e arroz. Considera o comércio e o setor de serviços incipientes, contudo afirmou que é crescente a absorção pelos mesmos.

### **Estrutura Fundiária e Ocupação das Terras**

Denomina-se estrutura fundiária a forma como as propriedades agrárias de uma área estão organizadas, isto é, seu número, tamanho e distribuição social. Uma das principais questões agrárias do Brasil é a sua estrutura fundiária: de um lado, um pequeno número de grandes proprietários de terras, que monopolizam a maior parte das propriedades rurais; no outro extremo, uma legião de pequenos proprietários que possuem uma área extremamente pequena.

Os dados disponibilizados nesta seção são oriundos dos últimos censos agropecuários, realizados em 1996 e 2006 pelo IBGE. Vale destacar que o denominado Censo Agropecuário de 1996 teve como período de referência para as informações de produção e valores o intervalo de 01 de agosto de 1995 a 31 de julho de 1996. Assim, na prática os dados sobre propriedade, área e pessoal ocupado, referem-se a 31 de dezembro de 1995, enquanto que os efetivos da pecuária e de lavouras referem-se a 31 de julho de 1996.

Além disso, desde a última realização da pesquisa, além das mudanças na economia em geral, ocorreram significativas alterações setoriais. Assim, devido à necessidade de melhor captar as transformações ocorridas nas diversas atividades agropecuárias e no meio rural, o IBGE elaborou para o Censo Agropecuário 2006 um processo de refinamento metodológico, especialmente no que diz respeito à reformulação do conteúdo da pesquisa e à incorporação de conceitos que correspondam a elementos que assumiram notoriedade, ou às novidades que se integraram ao universo agrícola nacional.

Por essa razão, as informações apresentadas nos Quadros a seguir não estabelecerão um comparativo direto entre os dois Censos, apesar de explicitarem os dados de ambos.

O Quadro a seguir apresenta os dados de estabelecimentos e áreas por utilização de terras do Censo de 1996 para o município de Cabrobó.

Quadro 8.13. Número de estabelecimentos e área por utilização das terras no município de Cabrobó – PE em 1996.



Utilização da terra	Área (ha)	Estabelec.
<b>Total</b>	<b>46.496,377</b>	<b>1.569</b>
Lavouras permanentes	202,200	93
Lavouras temporárias	4.942,095	1.419
Lavouras temporárias em descanso	4.504,479	543
Pastagens naturais	8.912,971	397
Pastagens plantadas	1.756,500	88
Matas e florestas naturais	19.323,864	771
Matas e florestas artificiais	13,000	2
Terras produtivas não utilizadas	3.759,100	360
Terras inaproveitáveis	3.082,168	675

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 1996.

Dos aproximados 166 mil hectares do município de Cabrobó, 27,7% compunham estabelecimentos agropecuários em 1996, com predomínio de áreas de matas e florestas naturais (41,5%), seguidas pelas áreas de pastagem naturais (19,1%). Dentre o quantitativo dos estabelecimentos prevaleciam aqueles dedicados às lavouras temporárias, que corresponderam a 90,4%.

Quadro 8.14. Número de estabelecimentos e área por utilização das terras – 2006.

Utilização da terra	Área (ha)	Estabelec.
<b>Total</b>	<b>65.928</b>	<b>1.666</b>
Lavouras - permanentes	523	280
Lavouras - temporárias	6.142	1.293
Lavouras - área plantada com forrageiras para corte	512	1.322
Área para cultivo de flores, viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação	-	1
Pastagens - naturais	10.551	789
Pastagens - plantadas degradadas	913	115
Pastagens - plantadas em boas condições	2.753	300
Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	4.408	231
Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais)	19.799	355
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais	34	7
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais, também usada para lavouras e pastejo por animais	3.554	288

Utilização da terra	Área (ha)	Estabelec.
Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura	836	182
Construções, benfeitorias ou caminhos	13.512	495
Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.)	431	154
Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.)	1.969	214

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006.

Observa-se que, entre 1996 e 2006, houve aumento de área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários, passando para aproximadamente 39,7%, bem como no quantitativo de estabelecimento. Merecem destaque as porções onde foram identificadas matas e/ou florestas naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais), que corresponderam a 30% do total da área dos estabelecimentos no município.

Cabe ressaltar que no Censo 2006 não foi registrada área para viveiro de mudas no município, apenas um estabelecimento. Assim, para levantamento das potenciais áreas para implantação de viveiros de mudas e de potenciais parceiros foram questionados tanto o Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, o Sr. Glênio Nogueira, quanto um funcionário do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), o Sr. Marizan Rodrigues da Silva. Contudo ambos afirmaram que não constam viveiros de mudas no município, nem projetos que buscam implantação dos mesmos. Não souberam indicar um local apropriado, tampouco parceiros potenciais.

Foi constatado durante levantamento de campo, ocorrido em outubro de 2011, um viveiro de mudas de propriedade do Exército, situado a aproximadamente 3 km do reservatório Tucutu, na localidade Mãe Rosa. Contudo, tal viveiro deverá ser utilizado apenas para recuperação das áreas sob responsabilidade do Exército, e desta forma, não constitui parceiro potencial para a recuperação das áreas após o início da operação.







Foto 8.4. Entrevista com Sr. Marizan Rodrigues da Silva, funcionário do IPA, Cabrobó – PE (out/2011).



Foto 8.5. Viveiro de mudas de responsabilidade do Exército, Cabrobó – PE (out/2011).

Os Quadros a seguir analisam os estabelecimentos agropecuários por condição do produtor.

Quadro 8.15. Área (hectares) e número de estabelecimentos agropecuários por condição do produtor - 1996.

Condição do produtor	Área (ha)	Estabelec.
<b>Total</b>	<b>46.496,377</b>	<b>1.569</b>
Proprietário	42.078,104	1.062
Arrendatário	635,385	62
Parceiro	1.103,300	86
Ocupante	2.679,588	359

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário – 1996.

No ano de referência, a maior parte dos estabelecimentos produtivos de Cabrobó estava em mãos dos seus proprietários (67,7%), porém 22,8% estavam tomadas por ocupantes, identificados em 5,7% da área dos estabelecimentos, revelando problemas na regularização da estrutura fundiária do município.

Vale ressaltar que no Censo 2006 foram incluídas as condições de “Assentado sem titulação definitiva” e “Produtor sem área”, conforme Quadro a seguir.



Quadro 8.16. Área e número de estabelecimentos agropecuários por condição do produtor em Cabrobó – PE, 2006.

Condição do produtor	Área (ha)	Estabelec.
<b>Total</b>	<b>65.928</b>	<b>1.666</b>
Proprietário	59.433	1.168
Assentado sem titulação definitiva	3.115	192
Arrendatário	258	52
Parceiro	597	36
Ocupante	2.525	193
Produtor sem área	-	25

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário – 2006.

No período considerado, a maior área e o maior quantitativo dos estabelecimentos se mantiveram nas mãos de seus proprietários, sendo que reduziu a quantidade de estabelecimentos tomados por ocupantes, apesar dessa redução não refletir proporcionalmente na área ocupada. No município também merece destaque o quantitativo de estabelecimentos na condição de “Assentado sem titulação definitiva”, de 11,6%.

Cabe aqui explicitar que, segundo informações do Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, foram estabelecidos diversos Projetos de Assentamento (PAs) do INCRA no município, sendo os principais: Jibóia, Barro Vermelho, Riacho dos Bois, Eloita Pereira e São Miguel. Constam ainda o PA Juventude, Salãozinho, Poço da Umburana, Varzinha, Antônio de Barros, Manoel Rodrigues e Dona Lídia. A maior parte dos assentamentos foi formada a partir da concessão de crédito propiciada pelo Programa Nacional de Crédito Fundiário, cujo principal objetivo é o de assentar famílias de agricultores sem terra ou com pouca terra, organizados em associação. O Secretário informou também que boa parte das terras obtidas para formação desses assentamentos foi advinda da expropriação de agricultores que ilegalmente cultivavam *Cannabis sativa*, retirados através das ações das polícias militar e federal, como foi o caso dos PAs Salãozinho e Juventude.

Visando atender uma demanda do Ministério do Desenvolvimento Agrário, o Censo Agropecuário 2006 adotou o conceito de “agricultura familiar”, conforme a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. O Quadro a seguir apresenta o número de estabelecimentos e área dos mesmos por utilização das terras e agricultura familiar no município de Cabrobó.



Quadro 8.17. Área e número de estabelecimentos por agricultura familiar no município de Cabrobó – PE, em 2006.

Agricultura	Área (ha)	Estabelec.
<b>Total</b>	65.928	1.666
<b>Não familiar</b>	27.857	253
<b>Familiar</b>	38.071	1.413

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário – 2006.

Observa-se que no município prevalecem tanto as áreas quanto os estabelecimentos dedicados à agricultura familiar, representando 57,7% da área e 84,8% do quantitativo de estabelecimentos.

Cabe ressaltar que, segundo a Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco - CONDEPE/FIDEM, o município de Cabrobó é responsável por 60% da produção de arroz no estado de Pernambuco, colocando-o na posição de maior produtor do estado, e por 17% da produção de cebola de Pernambuco. O Sr. Glênio Nogueira, Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, informou que a produção de cebola é comercializada em diversas cidades, tais como Recife (PE), Fortaleza (CE), Feira de Santana (BA) e Salvador (BA), bem como nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.

Ao examinar os dados do setor agropecuário, por meio dos dados da pesquisa Produção Agrícola Municipal – PAM do IBGE em 2010, reafirma-se que a cebola e o arroz correspondem às principais culturas dentre as lavouras temporárias, que em conjunto respondem por cerca de 93% do valor da produção deste grupo. Dentre as lavouras permanentes destacam-se as culturas da banana, do maracujá e da manga, que respondem por 90% do valor total gerado.

Na atividade extrativa vegetal se destaca o corte de madeira para produção de lenha e de carvão vegetal. Registra-se ainda a produção do fruto do umbu. No ano de referência (2010) os efetivos dos rebanhos da caprinocultura totalizavam 28.000 cabeças, e da ovinocultura 30.000, indicando um rebanho com certa expressão, o que reflete as condições ambientais e vocações produtivas locais. O rebanho bovino, com 15.466 cabeças, também merece registro, assim como o de galináceos, com 35.000 cabeças (IBGE, 2010).

Segundo informações obtidas junto ao Instituto Agrônomo de Pernambuco, com o Sr. Marizan Rodrigues da Silva, ressalta-se a atuação da Petrobrás Biocombustível no município, que tem como objetivo desenvolver e gerir projetos de produção de biodiesel



e etanol. O projeto se desenvolve no município em sistema de consórcio entre a plantação de mamona com culturas alimentares, tais como milho ou feijão. Assim, busca garantir a segurança alimentar da população, uma vez que pequenos agricultores passam a ter melhores oportunidades de escoar seu cultivo agrícola, com produção a baixo custo e incentivos fiscais; ao mesmo tempo em que incentiva a produção de biocombustível. Atualmente a produção abrange uma área de 100 ha, com adesão de cerca de 70 agricultores, mas está em processo de expansão.

De acordo com o Sr. Marizan Rodrigues da Silva, destaca-se ainda o avanço da atividade de piscicultura no município, sendo que atualmente consta uma Colônia de Pescadores organizada, cujos pescadores encontram-se espalhados pelo município e praticam a pesca principalmente no rio São Francisco. Destacam-se também criadores de peixes que comercializam diversas espécies, tais como tambaqui, tilápia, pirarucu e surubim. Essas criações são desenvolvidas em 40 tanques de fibras, localizados a aproximadamente 1 km da sede do município de Cabrobó. O comércio é realizado tanto com peixes vivos quanto com peixes já abatidos, prontos para consumo.

### Cultura e lazer

As informações a seguir apresentadas foram levantadas em entrevista junto à Diretora de Cultura do município, a Sra. Sônia Novaes Pires. Foi também consultado o Plano Diretor do município (FUNCATE, 2007).



Foto 8.6. Entrevista com Sra. Sônia Novaes Pires, Diretora de Cultura, Cabrobó – PE (out/2011).

### Festividades e manifestações culturais



As principais expressões culturais e religiosas no município são:

- Cabrobó fest, ocorrido anualmente em janeiro, com diversos shows.
- Semana Santa.
- Ritual de automutilação na sexta-feira de Paixão realizado por penitentes da Ilha de Assunção.
- Malhação do Judas.
- Re-emancipação da Cidade (11 de setembro): comemoração cívica mais importante da cidade, que atrai habitantes das zonas rural e urbana e de municípios vizinhos.
- Novena para N. Sra. da Conceição (de 29 de novembro a 8 de dezembro): Padroeira da cidade, atrai os devotos do município e dinamiza o comércio local formal e informal.
- Saída do Barquinho (08 de dezembro): homenagem a Iemanjá.
- Festa da Cebola.
- Vaquejadas.
- Festival da Juventude, ocorrido anualmente no mês de setembro.

Dentre os grupos folclóricos, destacam-se:

- Dança de São Gonçalo, realizadas a partir das “graças atendidas” aos devotos agraciados pelo Santo;
- Dança do Toré - manifestação dos índios *Truká*, que ocorre semanalmente na ilha de Assunção.
- Bandas de Fanfarra.
- Grupo de dança “Os Caretas”, que se destaca durante o Carnaval.

Vale também citar os principais grupos étnicos que habitam o município de Cabrobó, que correspondem aos indígenas *Truká* e os Quilombolas Jatobá, Cruz do Riacho e Fazenda Santana. Tais comunidades estão fora da área de estudo do reservatório Tucutu.

Cabe esclarecer que o grupo étnico *Truká* é alvo do Programa de Desenvolvimento das Comunidades Indígenas, item 12, do PBA do PISF; enquanto as comunidades quilombolas compõem o público alvo do Programa de Desenvolvimento das Comunidades Quilombolas, item 17 do PBA do PISF.

### Pontos Turísticos e Atrativos





A Diretora de Cultura, Sra. Sônia Novaes Pires, destacou como importante ponto turístico a Igreja de Nossa Senhora da Conceição, localizada na área inicial do povoamento de Cabrobó, sendo a única edificação do antigo núcleo sobrevivente de uma forte cheia do rio São Francisco ocorrida em 1919, que inundou quase a totalidade da sede municipal.

Próximo à referida igreja constam as ruínas da primeira capela do município, cuja construção era de estilo colonial. Atualmente, só existe a ruína da fachada.



Foto 8.7. Igreja de N.Sª da Conceição, Cabrobó – PE (out/2011).



Foto 8.8. Ruínas da 1ª igreja de Cabrobó - PE (out/2011).

Citou também as ruínas da ponta da Ilha de Assunção, onde habitam os indígenas *Truká*, e ruínas da vila dos missionários, também afetados pela cheia de 1919.

Como atrativo natural, merece destaque uma corredeira chamada pela população local de “Cachoeira”, que é formada no rio São Francisco na época de cheia, frequentada principalmente pelos moradores locais para lazer.



Foto 8.9. Ruínas da igreja da Ilha de Assunção, PE (out/2011).

Foto 8.10. Vistas da “Cachoeira” formada no Rio São Francisco, Cabrobó - PE (out/2011).

Vale citar também a presença de Clubes Recreativos, tais como o da Associação Atlética Banco do Brasil (AABB) e o Clube Campestre, com piscinas, quadras poliesportivas, parque infantil e outras estruturas de lazer.

#### 8.4. Identificação de atores sociais e de potenciais conflitos

A estrutura político administrativa do município de Cabrobó é estruturada, formada pelos Conselhos Setoriais das Políticas Públicas de Assistência Social, Cultura, Saúde e Educação, responsável pela manutenção das políticas setoriais (FUNCATE, 2007).

Quanto às organizações econômico-produtivas coletivas, segundo o levantamento realizado durante a elaboração do Plano Diretor Municipal, foram identificadas a Cooperativa Rural do Médio São Francisco, responsável pelo abastecimento de água das propriedades rurais; e a Cooperativa Agropecuária de Cabrobó, a qual é formada pelos produtores de arroz e cebola.

Em entrevista com o Secretário de Agricultura e Meio Ambiente, Sr. Glênio Rodrigues Nogueira, o mesmo informou ser o coordenador do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável, o qual é formado por 33 associações, listadas a seguir.

Relação das entidades associativas relacionadas ao meio rural no município de Cabrobó – PE (out/2011).

Nº	Nome da Entidade
01	Assoc. dos Pequenos Agricultores do Assentamento Riacho dos Bois
02	Assoc. da Fazenda Umari I
03	Assoc. dos Produtores Rurais da Fazenda Alazão
04	Assoc. dos Beneficiários do Assentamento Varginha/Santana
05	Assoc. do Assentamento dos Pequenos Agricultores da Fazenda Umari II
06	Assoc. dos Pequenos Agricultores da Fazenda Santana II
07	Assoc. dos Pequenos Produtores Rurais da Fazenda Curralinho II
08	Assoc. dos Pequenos Agricultores do Poço do Angico
09	Assoc. dos Produtores Rurais do Jatobá II
10	Assoc. dos Agricultores do Assentamento Santo Antônio
11	Assoc. dos Pequenos Agricultores do Assentamento Tamburil
12	Assoc. dos Agricultores Algodões



Nº	Nome da Entidade
13	Assoc. dos Pequenos Agricultores da Fazenda Pedra Mijada
14	Assoc. dos Pequenos Agricultores do Curral Novo
15	Assoc. dos Pequenos Agricultores do Riacho da Areia
16	Assoc. dos Pequenos Produtores de Milagres
17	Assoc. dos Trabalhadores Rurais Manoel Rodrigues
18	Assoc. dos Pequenos Produtores do Curralinho I
19	Assoc. dos Pequenos Agricultores da Fazenda Caldeirão
20	Assoc. dos Pequenos Agricultores da Fazenda Bananeira
21	Assoc. dos Produtores Rurais da Encruzilhada
22	Assoc. do Assentamento Barro Vermelho
23	Assoc. dos Produtores Agropecuários do Assentamento Juventude
24	Assoc. dos Pequenos Produtores Rurais São José
25	Assoc. dos Pequenos Agricultores Barro Preto
26	Assoc. do Assentamento Antônio de Barros
27	Assoc. do Assentamento Gangorrinha
28	Assoc. dos Rizicultores Vale do São Francisco
29	Assoc. dos Rizicultores Indígenas Truká
30	Assoc. dos Produtores Rurais da Fazenda Poçozinho
31	Assoc. da Fazenda Barra das Porteiras
32	Assoc. dos Trabalhadores Rurais do Assentamento São Miguel
33	Assoc. dos Pequenos Agricultores Fazenda Pinhões

Fonte: Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Cabrobó - PE. Out/11.

O Secretário informou que o Conselho atua na orientação e capacitação das associações, bem como na interligação das mesmas com as organizações do Sistema "S", tais como SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). Contudo, destacou que os agricultores têm dificuldades em unirem-se em prol de um objetivo comum, fazendo com que as associações atualmente existentes não estejam fortalecidas.

Em levantamento junto aos núcleos populacionais localizados nas proximidades do reservatório Tucutu, que corresponde ao reservatório inserido na sub-bacia do GI 5, foram identificados agricultores pertencentes ao Projeto de Assentamento Juventude, estabelecido pelo INCRA e formado por integrantes do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST). Nela consta a Associação do Assentamento Juventude, contudo nem todos os moradores são associados. Consta também a localidade Mãe Rosa, na qual boa parte dos moradores é filiada à Associação de Pequenos Agricultores João de Né Grande, e alguns ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cabrobó.





Vale lembrar que no município de Cabrobó constam diversos Assentamentos, tais como: Jibóia, Barro Vermelho, Riacho dos Bois, Eloita Pereira, São Miguel, Salãozinho, Poço da Umburana, Varzinha, Antônio de Barros, Manoel Rodrigues e Dona Lúcia; sendo que cada um possui sua respectiva associação. Constam também as Associações pertencentes às comunidades quilombolas, sendo elas: Jatobá, Cruz do Riacho e Santana.

Quanto ao povo indígena *Truká*, estão estimados em 2.960 índios na Ilha da Assunção, segundo informações do Cacique Alrivan de Santos Barros. Delimitado desde o ano de 2002, o território *Truká* possui superfície de 5.769 hectares. Contudo, os indígenas estão em processo de reivindicação de outras áreas, podendo vir a ampliar seu território oficial. Constam ali 25 aldeias organizadas em associações, representadas junto ao executivo municipal através de uma liderança da Ilha de Assunção, que ocupa um cargo comissionado na gestão municipal como assessor dos índios *Truká* (FUNCATE, 2007).



Foto 8.11. Entrevista com Cacique Alrivan de Santos Barros, Cabrobó – PE (out/2011).



Foto 8.12. Vistas da ponte que dá acesso à Ilha de Assunção, a partir do município de Cabrobó - PE (out/2011).

Quanto aos possíveis conflitos, o Cacique Alrivan de Santos Barros declarou que a população indígena tem expectativas de ser atendida com água encanada para suas casas e acredita que se não forem atendidos, ficarão insatisfeitos. Declarou ser contra o Projeto de Integração do São Francisco, pois acredita que as águas serão retiradas do município e a população que nele habita não será beneficiada. Declarou ainda que muitos agricultores abandonaram suas terras para trabalhar nas obras do PISF, mas acabaram demitidos e agora estão pedindo esmolas na sede do município. Afirmou também que o inchaço populacional causado pela chegada de trabalhadores de outros municípios gerou



aumento no custo de vida e especulação das terras, bem como ocasionou problemas de prostituição infantil e introdução de drogas sintéticas.

O Sr. Glênio Nogueira destacou o desejo dos agricultores de poderem utilizar as águas do projeto para irrigação e afirmou que não considera justo que as águas do São Francisco sejam levadas para outros estados e a população local não seja contemplada. Crê que os cercamentos, tanto do canal quanto do reservatório, não serão respeitados, uma vez que a população buscará usufruir da água a qualquer custo. Também acredita na especulação de terras no entorno dos reservatórios.

Foi constatado em levantamento de campo ocorrido em outubro de 2011, em um ponto próximo ao reservatório Tucutu, que a cerca do PISF já foi avariada, provavelmente para passagem de animais, tais como caprinos, ovinos e bovinos, conforme mostra a foto a seguir.



Foto 8.13. Cerca avariada próximo ao reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (UTMSAD69 24S 447031/9065021) (out/2011).



Foto 8.14. Cerca avariada próximo ao reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (UTMSAD69 24S 447031/ 9065021) (out/2011).

Quando questionado, o Sr. Glênio Nogueira não soube apontar algum grupo específico que possua interesse no uso das águas dos reservatórios ou da área do entorno, além dos próprios agricultores familiares.

O Sr. Marizan Rodrigues da Silva, funcionário do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), declarou que a população não está devidamente esclarecida quanto à destinação da água e possibilidades de uso, portanto quando o canal do PISF e os reservatórios estiverem cheios, serão necessárias atividades para instruir os agricultores, principalmente aqueles mais próximos ao empreendimento. Entretanto, acredita que as





associações existentes no município não são devidamente organizadas, por isso não poderiam auxiliar na instrução dos agricultores. Informou que o município possui aproximadamente 4.000 agricultores familiares e que o IPA dá assistência a 360 deles, podendo assim auxiliar na articulação com os mesmos.

### 8.5. Pontos Relevantes citados no Plano Diretor

O Plano Diretor do município de Cabrobó é integrante dos planos diretores municipais elaborados para municípios do nordeste setentrional diretamente impactados pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF, elaborado em 2007. No entanto, o município não homologou o Plano Diretor.

Originalmente, o núcleo urbano se assentou próximo à Ilha de Assunção, a qual é reconhecida como Reserva Indígena Federal dos *Truká*, originários ocupantes da região, nas margens do rio São Francisco. Portanto, se assenta nas proximidades das margens do rio São Francisco, e se expande em direção da BR-428.

A evolução do processo de ocupação da sede municipal pode ser descrita em cinco etapas:

- 1ª etapa – origem do núcleo urbano, onde se encontram os assentamentos mais consolidados da sede e se concentram as atividades comerciais e de serviços.
- 2ª etapa – núcleo expandido, caracterizado como a primeira extensão do núcleo originário, cuja ocupação ocorreu a leste do mesmo. Corresponde à formação dos bairros de Anberto, Subestação, Loteamento Rocha, Beira Rio e Boa Vista.
- 3ª etapa – construções de conjuntos habitacionais na década de 1980, formando os bairros de IPSEP, COHAB e Vila das Flores.
- 4ª etapa – ocupação na margem oposta da rodovia federal BR-428, no lado oposto ao núcleo originário, ocorrida na década de 1990.
- 5ª etapa – expansões mais recentes do tecido urbano onde estão localizados os bairros de Vila Nova, Pedrinhas, Parque de Exposições e Antônio Brandão.

Na sede municipal encontram-se os equipamentos de referência da estrutura da organização municipal. Destacam-se duas áreas onde ocorrem uma maior concentração e diversificação de atividades e/ou onde estão implantados equipamentos geradores de viagens: o entorno da Praça João Freire de Carvalho, que compõe o principal núcleo de



atividades e de maior dinâmica do comércio e serviços; e as margens da rodovia federal BR-428, onde proliferam negócios e serviços de apoio rodoviário, tais como postos de combustíveis, restaurantes, borracharias, pousadas, mercadinhos e lojas de peças e serviços automotivos. Não se observa nenhum controle urbano na ocupação dessas margens.

O zoneamento territorial do município estabeleceu nove zonas diferenciadas. A área do reservatório Tucutu, no macrozoneamento municipal, foi delimitada dentro da Zona Rural, sendo as demais zonas classificadas dentro da área da sede municipal. A Zona Rural (ZR) é caracterizada pela baixa densidade populacional e construtiva; nela predominam as atividades agrícolas, não sendo permitido parcelamento para fins urbanos, mas admitindo-se a figura do condomínio rural como área de lazer ou turismo rural de baixa densidade de ocupação (FUNCATE, 2007).

Alguns dos principais pontos colocados pelo Plano Diretor e que são relevantes para a elaboração do presente estudo são:

- O município conta com estrutura político-administrativa organizada, expressa na existência dos Conselhos Municipais, que podem ser trabalhados para desenvolver políticas sociais integradas.
- É destacada a fragilidade das organizações da sociedade civil, bem como precariedade da infraestrutura das associações.
- Há menção à insuficiência dos serviços básicos de educação, saúde e assistência social, que não atendem toda a demanda existente.
- Uma problemática apontada corresponde às imagens negativas de insegurança, que ligam o município a atos de violência e produção de drogas ilícitas.
- O sistema de esgotamento sanitário é deficiente, com o lançamento de efluentes na rede de drenagem natural.
- Não há coleta seletiva de resíduos sólidos, que são transportados em veículo impróprio e lançados em local inadequado.
- São significativos os volumes de esgoto e lixo que são encaminhados ao rio São Francisco, que não atendem a critérios e padrões considerados satisfatórios.
- O abastecimento de água é considerado insuficiente em alguns povoados.



- Os sistemas de irrigação são desenvolvidos com pouca tecnologia e a utilização de fertilizantes ocorre sem os procedimentos técnicos adequados.
- Outra problemática refere-se aos índices de desertificação em algumas áreas, como na comunidade indígena *Truká* e na Ilha de Assunção, além de outras áreas situadas principalmente às margens do rio São Francisco.
- São apontadas como potencialidades a localização do município às margens do rio São Francisco, bem como seu histórico de grande produtor de arroz e cebola, como importantes diferenciais agroeconômicos, possibilitando, a partir da incorporação de técnicas agrícolas e gerenciais adequadas, a redução do risco de salinidade dos solos e da desertificação.
- Há menção à identificação de novas áreas irrigáveis, distantes do rio São Francisco, que poderão vir a ser aproveitadas com o advento do Projeto de Integração, podendo atingir cerca de 4.000 ha, sendo 1.500 ha localizados nos aluviões do riacho Terra Nova e 2.500 ha situados nos aluviões do riacho Formoso.
- É apontado o potencial de utilização das margens do rio São Francisco como espaço urbano e da Ilha de Assunção como espaço turístico.
- Destaca-se a existência de recursos naturais e culturais favoráveis ao ecoturismo.



## 9. ASPECTOS LEGAIS

### 9.1. Introdução

No que se refere às normas do Direito Pátrio que regulamentam as diversas variáveis que envolvem a elaboração de um Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA) devem ser destacadas várias disposições que encontram-se consignadas na Carta Magna de 1988 e em esparsa legislação infraconstitucional elaborada nas 03 (três) esferas de governo.

A Constituição vigente prevê, no *caput* do art. 225, a necessidade de que o poder público atue conjuntamente com a coletividade na defesa e preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

O citado mandamento constitucional impulsionou a edição de novas leis destinadas à proteção e preservação do meio ambiente, que se somaram à legislação já editada, fortalecendo, desta forma, o arcabouço legal brasileiro. No âmbito federal várias dessas leis repercutem, de forma direta ou indireta, na elaboração do PACUERA, como as que instituíram a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) e a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012). Também merecem destaque a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB (Lei nº 12.334/2010) e algumas resoluções elaboradas no âmbito do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH.

Inicialmente é importante mencionar que a Constituição Brasileira estabelece que a competência para legislar sobre a defesa do solo e dos recursos naturais, “proteção do meio ambiente” e controle da poluição é concorrente entre a União, os Estados e o Distrito Federal (“caput” do art. 24 c/c o inciso VI do art. 24, ambos da CRFB). Isso significa que à União cabe legislar sobre normas gerais (§ 1º do art. 24 da CRFB), podendo os Estados (e o Distrito Federal) legislar de forma complementar as normas federais (§ 2º do art. 24 da CRFB). Neste contexto cabe aos Municípios legislar, de forma suplementar, as normas federais e estaduais (inciso II do art. 30 da CRFB).

É nesse contexto que o Estado de Pernambuco consignou, em seu texto constitucional (Poder Constituinte Derivado Decorrente) e na legislação infraconstitucional, regras que dispõe sobre a proteção e conservação do meio ambiente.



Na esfera municipal, cumpre assinalar que o Município de Cabrobó não possui Plano Diretor instituído por lei.

## 9.2. Da Legislação em Espécie

Em relação à Constituição Brasileira merecem destaque, quanto ao tema “PACUERA”, o inciso XXIII do art. 5º c/c os incisos I e II do art. 186, o art. 182 e os incisos I, III, IV, V, VI e VII do § 1º do art. 225 que dispõem, respectivamente, sobre a função social da propriedade, a Política Fundiária Rural, a Política de Desenvolvimento Urbano e o rol de incumbências destinadas ao Poder Público visando assegurar a existência de um meio ambiente equilibrado, essencial a uma melhor qualidade de vida.

No que se refere às leis federais que repercutem na elaboração do PACUERA destacam-se, como mencionado anteriormente, as Leis Federais nº 6.938/1981, nº 9.433/1997 e nº 12.651/2012 que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da CRFB, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989 e sobre a Proteção da Vegetação Nativa. A essas leis soma-se a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), cuja regulamentação está sendo elaborada no âmbito do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH (vide Resolução nº 124, de 29 de junho de 2011 que criou Grupo de Trabalho para elaboração de proposta de regulamentação da Lei nº 12.334/2010). Ainda em relação à Lei nº 12.334/2010, é importante consignar que recentemente foi aprovada a Resolução nº 742/2011, da Agência Nacional de Águas que estabelece a periodicidade, qualificação da equipe responsável, conteúdo mínimo e nível de detalhamento das inspeções de segurança regulares de barragem.

Também merecem destaque quando se trata de legislação federal aplicável aos PACUERAs as Leis Federais nº 3.924/1961 (Dispõe sobre os Monumentos Arqueológicos e Pré-históricos), nº 4.504/1964 (Dispõe sobre o Estatuto da Terra), nº 5.197/1967 (Dispõe sobre a Proteção à Fauna), nº 6.513/1977 (Dispõe sobre a Criação de Áreas Especiais e Locais de Interesse Turístico; sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; Acrescenta inciso ao art. 2º da Lei nº 4.132, de 10 de setembro de 1962; altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei nº 4.717, de 29 de junho de 1965), nº 6.766/1979 (Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano), nº 6.894/1980





(Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados à agricultura), nº 6.902/1981 (Dispõe sobre a Criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental), nº 7.802/1989 (Dispõe sobre a Pesquisa, a Experimentação, a Produção, a Embalagem e Rotulagem, o Transporte, o Armazenamento, a Comercialização, a Propaganda Comercial, a Utilização, a Importação, a Exportação, o Destino Final dos Resíduos e Embalagens, o Registro, a Classificação, o Controle, a Inspeção e a Fiscalização de Agrotóxicos, seus Componentes e afins), nº 9.605/1998 (Dispõe sobre as Sanções Penais e Administrativas Derivadas de Condutas e Atividades Lesivas ao Meio Ambiente), nº 9.785/1999 (Alteração do Decreto-Lei nº 3.365/1941 – desapropriação por utilidade pública – e das Leis nº 6.015/1973 (Registros Públicos) e nº 6.766/1979 (Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano) ), nº 9.795/1999 (Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental), nº 9.985/2000 (Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da CRFB, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza), nº 10.257/2001 (Regulamenta os arts. 182 e 183 da CRFB, estabelece Diretrizes Gerais da Política Urbana), nº 11.428/2006 (Dispõe sobre a Utilização e Proteção da Vegetação Nativa do Bioma Mata Atlântica), nº 11.445/2007 (Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; Altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978), nº 11.771/2008 (Dispõe sobre a Política Nacional de Turismo, Define as atribuições do Governo Federal no Planejamento, Desenvolvimento e Estímulo ao Setor Turístico; Revoga a Lei nº 6.505, de 13 de dezembro de 1977, o Decreto-Lei nº 2.294, de 21 de novembro de 1986, e Dispositivos da Lei nº 8.181, de 28 de março de 1991), nº 11.959/2009 (Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as Atividades Pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e Dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967), nº 12.305/2010 (Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998) e a Lei nº 12.334/2010 (Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000).



Objetivando a regulamentação de algumas das leis mencionadas no parágrafo anterior, foram editados os Decretos nº 59.428/1966 (Regulamenta os Capítulos I e II do Título II, o Capítulo II do Título III, e os arts. 81, 82, 83, 91, 109, 111, 114, 115 e 126 da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, o art. 22 do Decreto-Lei nº 22.239, de 19 de dezembro de 1932, e os arts. 9º, 10, 11, 12, 22 e 23 da Lei nº 4.947, de 6 de abril de 1966), nº 99.274/1990 (Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente), nº 4.281/2002 (Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental), nº 4.340/2002 (Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC), nº 4.613/2003 (Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos), nº 6.514/2008 (Dispõe sobre as Infrações e Sanções Administrativas ao Meio Ambiente, Estabelece o Processo Administrativo Federal para Apuração das Infrações), nº 6.660/2008 (Regulamenta Dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Utilização e Proteção da Vegetação Nativa do Bioma Mata Atlântica), nº 7.217/2010 (Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico), nº 7.404/2010 (Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa) e a Lei Complementar nº 140/2011 (Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981). Ainda foram editados os Decretos nº 24.643/1934 (Decreta o Código de Águas) e o Decreto-Lei nº 221/1967 (Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca).

Ainda em relação à legislação federal é necessário destacar que por disposição expressa contida no Decreto Federal nº 99.274/1990, mais especificamente em seu art. 7º, incisos VI e VIII c/c o inciso XVIII, o Conselho Nacional do Meio Ambiente/CONAMA possui Poder Regulamentar, podendo deliberar, sob a forma de resoluções, proposições, recomendações e moções visando o cumprimento dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente.



Diante disso, também devem ser observados quando da elaboração do PACUERA, as várias resoluções editadas pelo CONAMA, dentre as quais destacam-se as Resoluções nºs 237/1997, 302/2002, 357/2005, 377/2006, 396/2008, 413/2009, 422/2010, 425/2010, 429/2011 e 430/2011.

Acrescente-se, ainda, as Instruções Normativas nº 003/2003, nº 005/2004, nº 052/2005 e nº 006/2008 (e seu Anexo I) aprovadas no âmbito do Ministério do Meio Ambiente que dispõem, respectivamente, sobre a Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (considerando apenas os seguintes grupos de animais: anfíbios, aves, invertebrados terrestres, mamíferos e répteis); a Lista Oficial das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção e Sobreexplotados ou Ameaçados de Sobreexploração; a Alteração dos anexos I e II da Instrução Normativa MMA nº 05, de 21 de maio de 2004 e a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Já a Constituição do Estado de Pernambuco assinala alguns artigos que dispõem sobre o meio ambiente, dentre os quais se destacam os arts. 204/206, 209/210, 213/215, 217, 219/220.

Em relação à Legislação Estadual de Pernambuco merecem destaque as Leis nºs 12.984/2005 e 11.206/1995 que dispõem, respectivamente, sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Plano Estadual de Recursos Hídricos e a instituição do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a Política Florestal Estadual. Também merece atenção a Lei nº 13.787/2009, que instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação.

### 9.3. Dos Principais Dispositivos Aplicáveis aos PACUERAS

#### Legislação Federal

Como mencionado anteriormente, a Constituição Brasileira prevê, no *caput* do art. 225, que o Poder Público e a coletividade têm o dever de defender e preservar o meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações. Também devem ser destacados os incisos I, III, IV, V, VI e VII do § 1º do art. 225, por possuírem vinculação com a elaboração dos Planos Ambientais de Uso e Conservação do Entorno de Reservatórios Artificiais.

O inciso IV do art. 225 da CRFB prescreve que a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente depende da elaboração, na forma da lei, de Estudo Prévio de Impacto Ambiental.



Em relação à Lei Federal nº 6.938/1981 é importante transcrever a disposição contida no art. 10, que possui a seguinte redação:

*“Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetivas e potencialmente poluidoras, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.”*

É importante consignar que as regras sobre o licenciamento ambiental foram estabelecidas no Decreto nº 99.274/1990 (art. 17 e seguintes). Também estão consignados procedimentos sobre licenciamento ambiental na Resolução CONAMA nº 237/1997 e na Lei Complementar nº 140/2011.

Ainda em relação ao licenciamento ambiental é necessário destacar o rito para a realização das consultas públicas conforme prevê o parágrafo 2º do art. 4º da Resolução CONAMA nº 302/2002, a seguir transcrito: *“§ 2º. A aprovação do plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatórios artificiais deverá ser precedida da realização de consulta pública, sob pena de nulidade do ato administrativo, na forma da Resolução CONAMA nº 09, de 3 de dezembro de 1987, naquilo que for aplicável, informando-se o Ministério Público com antecedência de trinta dias da respectiva data”*. Também deverá ser ouvido o respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, se instituído, quando da análise do PACUERA.

Na elaboração de um PACUERA também deverá ser observado o conteúdo da Resolução CONABIO nº 05/2009, que dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. A mencionada resolução tem como finalidade principal a “prevenção e a mitigação dos impactos negativos de espécies exóticas invasoras sobre a população humana, os setores produtivos, o meio ambiente e a biodiversidade, por meio de planejamento e execução de ações de prevenção, erradicação, contenção ou controle de espécies exóticas invasoras com a articulação entre os órgãos dos Governos Federal, Estadual e Municipal e a sociedade civil, incluindo a cooperação internacional.”.

Em relação à gestão dos recursos hídricos destaca-se a Lei Federal nº 9.433/1997, mais especificamente os seus arts. 6º (e seguintes), 9º (e seguintes), 11 (e seguintes) e 19 (e seguintes) que dispõem, respectivamente, sobre os Planos de Recursos Hídricos, o



Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes, a Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos e a Cobrança do Uso de Recursos Hídricos. Também destacam-se as disposições contidas no art. 37 (e seguintes) da Lei nº 9.433/1997 e na Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos/CNRH nº 05/2000, que dispõem sobre questões relacionadas aos Comitês de Bacia Hidrográfica. Também em relação aos recursos hídricos é necessário mencionar a Resolução nº 357/2005 do CONAMA, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Há de se destacar o marco legal estabelecido recentemente para a segurança de barragens – Lei nº 12.334/2010 – que dispõe em seus vários artigos sobre o disciplinamento em relação à gestão das barragens no Brasil.

O art. 3º do mencionado Diploma Legal estabeleceu os objetivos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB): I - garantir a observância de padrões de segurança de barragens de maneira a reduzir a possibilidade de acidente e suas consequências; II - regulamentar as ações de segurança a serem adotadas nas fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação e de usos futuros de barragens em todo o território nacional; III - promover o monitoramento e o acompanhamento das ações de segurança empregadas pelos responsáveis por barragens; IV - criar condições para que se amplie o universo de controle de barragens pelo poder público, com base na fiscalização, orientação e correção das ações de segurança; V - coligir informações que subsidiem o gerenciamento da segurança de barragens pelos governos; VI - estabelecer conformidades de natureza técnica que permitam a avaliação da adequação aos parâmetros estabelecidos pelo poder público; VII - fomentar a cultura de segurança de barragens e gestão de riscos.

Já o art. 4º da Lei nº 12.334/2010 estabeleceu os fundamentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB): I - a segurança de uma barragem deve ser considerada nas suas fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação e de usos futuros; II - a população deve ser informada e estimulada a participar, direta ou indiretamente, das ações preventivas e emergenciais; III - o empreendedor é o responsável legal pela segurança da barragem, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garanti-la; IV - a promoção de mecanismos de participação e controle social; V - a segurança de uma barragem influi diretamente na sua sustentabilidade e no alcance de seus potenciais efeitos sociais e ambientais.





O mencionado Diploma Legal estabeleceu os instrumentos necessários a implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens (art. 6º), quais sejam: I - o sistema de classificação de barragens por categoria de risco e por dano potencial associado; II - o Plano de Segurança de Barragem; III - o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB); IV - o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (Sinima); V - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; VI - o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e VII - o Relatório de Segurança de Barragens.

O legislador atribuiu responsabilidades para o Conselho Nacional de Recursos Hídricos relativamente à segurança de barragens, ao incluir os incisos XI, XII e XIII no art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997:

“Art. 20. O art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, passa a vigorar acrescido dos seguintes incisos XI, XII e XIII:

‘Art. 35. ....

.....

XI - zelar pela implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB);

XII - estabelecer diretrizes para implementação da PNSB, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB);

XIII - apreciar o Relatório de Segurança de Barragens, fazendo, se necessário, recomendações para melhoria da segurança das obras, bem como encaminhá-lo ao Congresso Nacional.’ (NR)”

Igualmente, foram destinadas a Agência Nacional de Águas – ANA atribuições relativamente à segurança de barragens, com a inclusão dos incisos XX, XXI e XXII ao *caput* do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000:

“Art. 21. O *caput* do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, passa a vigorar acrescido dos seguintes incisos XX, XXI e XXII:



'Art. 4º .....

.....

XX - organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB);

XXI - promover a articulação entre os órgãos fiscalizadores de barragens;

XXII - coordenar a elaboração do Relatório de Segurança de Barragens e encaminhá-lo, anualmente, ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de forma consolidada.

.....' (NR)"

Em relação à Lei de Proteção da Vegetação Nativa aprovada recentemente (Lei Federal nº 12.651/2012) é importante consignar que o disposto no art. 1º - A que elenca uma série de princípios que o Brasil pretende observar no âmbito interno e externo em relação a sua política de preservação das florestas e demais vegetações.

O referido Diploma Legal considera as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais e as áreas no entorno dos reservatórios de águas artificiais como áreas de preservação permanente, conforme disposição contida no art. 4º, incisos II e III.

A Lei de Proteção da Vegetação Nativa considera como áreas de preservação permanente as encostas (ou partes destas) com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declividade e os topos de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação, conforme dispõem os incisos V e IX do art. 4º.

O § 2º da Lei nº 12.651/2012 prescreve nos casos de reservatórios artificiais situados em áreas rurais com até 20 (vinte) hectares de superfície a área de preservação permanente no seu entorno será de, no mínimo, 15 (quinze) metros. Também prescreve o § 4º do art. 4º que fica dispensado o estabelecimento das faixas de Áreas de Preservação



Permanente no entorno das acumulações de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa.

Já o art. 5º determina que na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou **abastecimento público**, será obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental devendo ser observado a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana. (redação determinada pela Medida Provisória nº 571, de 2012). Os § 1º e 2º do referido artigo mencionam, respectivamente, que na implantação de reservatórios d'água artificiais previstos no *caput* do art. 5º, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório**, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, não podendo exceder a 10% (dez) por cento do total da Área de Preservação Permanente e que o **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial**, para os empreendimentos licitados a partir da vigência da Lei nº 12.651/2012, deverá ser apresentado ao órgão ambiental concomitantemente com o Plano Básico Ambiental e aprovado até o início da operação do empreendimento, não constituindo a sua ausência impedimento para a expedição da licença de instalação.

O *caput* do art. 7º estabelece que a vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. Já o seu § 1º registra que na ocorrência de supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título será obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei. O § 3º prescreve que na hipótese de supressão não autorizada de vegetação realizada após 22 de julho de 2008, é vedada a concessão de novas autorizações de supressão de vegetação enquanto não cumpridas às obrigações previstas no § 1º do art. 7º do referido Diploma Legal.

O art. 8º ainda estabelece em relação às Áreas de Preservação Permanente que a intervenção ou supressão de vegetação nativa somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.



Já o § 4º prescreve que não haverá, em qualquer hipótese, direito à regularização de futuras intervenções ou supressões de vegetação nativa, além das previstas nesta Lei.

Outro instituto que necessariamente tem de ser mencionado é a Reserva Legal. Segundo o disposto no inciso III do art. 3º, da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei Federal nº 12.651/2012), Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Aquela toda propriedade rural deve conter uma área reconhecida como reserva legal, cujo montante variará dependendo da região onde se localiza o imóvel rural. Para a região da Amazônia Legal o percentual é de 80% (oitenta por cento) para imóvel situado em áreas de florestas, 35% (trinta e cinco por cento) para imóvel situado em área de cerrado localizada na Amazônia Legal e de 20% (vinte por cento) para imóvel situado em área de campos gerais e demais regiões do país (florestas, outras vegetações nativas e campos gerais) - incisos I e II do art. 12 da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei Federal nº 12.651/2012).

O § 3º do art. 12 da Lei nº 12.651/2012 que após a implantação do Cadastro Ambiental Rural, a supressão de novas áreas de floresta ou outras formas de vegetação nativa apenas será autorizada pelo órgão ambiental estadual integrante do Sisnama se o bem imóvel estiver inserido no mencionado cadastro, ressalvado o previsto no art. 30.

Também foi estabelecido pelo referido Diploma Legal, mais especificamente no §6º do art. 12 que os empreendimentos de **abastecimento público de água** e tratamento de esgoto não estão sujeitos à constituição de Reserva Legal.

Já o § 3º do art. 17 determina a obrigatoriedade da suspensão imediata das atividades em Áreas de Reserva Legal desmatadas irregularmente após 22 de julho de 2008.

O § 4º do art. 17 estabelece, ainda, que sem prejuízo das sanções administrativas, cíveis e penais cabíveis, deverá ser iniciado os processos de recomposição da Reserva Legal em até 2 (dois) anos, contados a partir da data da publicação da Lei nº 12.651/2012, devendo os processos de recomposição serem concluídos nos prazos estabelecidos pelo Programa de Regularização Ambiental – PRA, de que trata o art. 59.



Em relação ao regime de Proteção das Áreas Verdes Urbanas a Lei nº 12.651/2012 estabelece que o Poder Público municipal possuirá, para o estabelecimento de Áreas Verdes Urbanas, com os seguintes instrumentos: I - o exercício do direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais relevantes, conforme dispõe a Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001; II - a transformação das Reservas Legais em áreas verdes nas expansões urbanas; III - o estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura e IV - aplicação em áreas verdes de recursos oriundos da compensação ambiental (incisos I a IV do art. 25).

A Lei nº 12.651/2012 também regulamentou a proibição do uso de fogo e do controle dos incêndios. O art. 38 estabeleceu a proibição do uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações: I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle; II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo; III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.

Quanto ao Controle do Desmatamento a Lei nº 12.651/2012 estabeleceu em seu art. 51 que o órgão ambiental competente, ao tomar conhecimento do desmatamento em desacordo com o disposto nesta Lei, deverá embargar a obra ou atividade que deu causa ao uso alternativo do solo, como medida administrativa destinada a impedir a continuidade do dano ambiental, propiciar a regeneração do meio ambiente e dar viabilidade à recuperação da área degradada (*caput* do art. 51).

Em relação à Agricultura Familiar a Lei nº 12.651/2012 estabelece em seu art. 52 que a intervenção e a supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal para as atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, previstas no inciso X do art. 3º (Atividades Eventuais ou de Baixo Impacto Ambiental), excetuadas as alíneas b e g, quando desenvolvidas em bens imóveis a que se refere o inciso V do art. 3º (definição de “pequena propriedade” ou “posse rural familiar”), dependerão de simples





declaração ao órgão ambiental competente, desde que esteja o bem imóvel devidamente inscrito no Cadastro Ambiental Rural. Estabelece, ainda, que para o cumprimento da manutenção da área de Reserva Legal em bens imóveis a que se refere o inciso V do art. 3º (definição de “pequena propriedade” ou “posse rural familiar”), poderão ser computados os plantios de árvores frutíferas, ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas da região em sistemas agroflorestais (*caput* do art. 54).

O §5º do art. 56 determina que as propriedades a que se refere o inciso V do art. 3º (“pequena propriedade” ou “posse rural familiar”) são desobrigadas da reposição florestal se a matéria-prima florestal for utilizada para consumo próprio.

Quanto as Áreas Consolidadas em Áreas de Preservação Permanente e em Áreas de Reserva Legal a Lei nº 12.651/2012 estabeleceu uma série de dispositivos. A primeira disposição que merece destaque é a previsão contida no art. 61-A que determina que nas Áreas de Preservação Permanente é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008.

O § 17 do art. 61-A. estabelece que em bacias hidrográficas consideradas críticas, conforme previsto em legislação específica, o Chefe do Poder Executivo poderá, em ato próprio, estabelecer metas e diretrizes de recuperação ou conservação da vegetação nativa superiores às definidas no *caput* e nos §§ 1º a 7º, como projeto prioritário, ouvidos o Comitê de Bacia Hidrográfica e o Conselho Estadual de Meio Ambiente.

Já o art. 62 estabelece que para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou **abastecimento público** que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.

O art. 63 prescreve que nas áreas rurais consolidadas nos locais de que tratam os incisos V (encostas ou partes destas com declividade superior a 45°), VIII (bordas dos tabuleiros ou chapadas), IX (topo de morros, montes, montanhas e serras) e X (áreas com altitude superior a 1.800 metros) do art. 4º, será admitida a manutenção de atividades florestais, culturas de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, bem como da infraestrutura física associada ao desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris, vedada a conversão de novas áreas para uso alternativo do solo.



O referido Diploma Legal estabelece que o proprietário ou possuidor de imóvel rural que detinha, em 22 de julho de 2008, área de Reserva Legal em extensão inferior ao estabelecido no art. 12 da Lei nº 12.651/2012, poderá regularizar sua situação, independentemente da adesão ao Programa de Regularização Ambiental, adotando as seguintes alternativas, isolada ou conjuntamente: I - recompor a Reserva Legal; II - permitir a regeneração natural da vegetação na área de Reserva Legal; III - compensar a Reserva Legal (incisos I a III do art. 66).

Já em relação às Áreas de Preservação Permanente a Lei nº 12.651/2012 prescreve em seu § 2º (art. 66) que a recomposição de que trata o inciso I do caput do art. 66 deverá atender os critérios estipulados pelo órgão competente do Sisnama e ser concluída em até 20 (vinte) anos, abrangendo, a cada 2 (dois) anos, no mínimo 1/10 (um décimo) da área total necessária à sua complementação. O § 3º do art. 66 determina que a recomposição de que trata o inciso I do caput (art. 66) poderá ser realizada mediante o plantio intercalado de espécies nativas e exóticas, em sistema agroflorestal, observados os seguintes parâmetros: I - o plantio de espécies exóticas deverá ser combinado com as espécies nativas de ocorrência regional; II - a área recomposta com espécies exóticas não poderá exceder a 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recuperada.

O § 8º do art. 66 estabelece que quando se tratar de bens imóveis públicos, a compensação de que trata o inciso III do caput do art. 66 poderá ser feita mediante concessão de direito real de uso ou doação, por parte da pessoa jurídica de direito público proprietária de bem imóvel rural que não detém Reserva Legal em extensão suficiente, ao órgão público responsável pela Unidade de Conservação de área localizada no interior de Unidade de Conservação de domínio público, a ser criada ou pendente de regularização fundiária.

Para os bens imóveis rurais que detinham, em 22 de julho de 2008, área de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores ao previsto no art. 12, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, vedadas novas conversões para uso alternativo do solo (Art. 67).

Por último, em relação à Lei nº 12.651/2012 pode-se destacar o art. 68 que estabelece que os proprietários ou possuidores de bens imóveis rurais que realizaram supressão de vegetação nativa respeitando os percentuais de Reserva Legal previstos pela legislação em vigor à época em que ocorreu a supressão são dispensados de promover a



recomposição, compensação ou regeneração para os percentuais exigidos na Lei nº 12.651/2012.

O Decreto nº 6.514/2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabeleceu o prazo limite de 11 de dezembro de 2009 (art. 152) para que as áreas destacadas como Reservas Legais fossem a averbadas no Cartório de Registro de Imóveis onde o imóvel encontra-se matriculado. O referido prazo foi prorrogado sucessivas vezes, sendo finalmente estabelecido para 11 de junho de 2012, conforme redação dada ao art. 152 do Decreto nº 6.514/2008 pelo Decreto nº 7.719/2012. A penalidade prevista no art. 55 do mencionado Decreto é de advertência e multa diária de R\$ 50,00 (cinquenta reais) a R\$ 500,00 (quinhentos reais) por hectare ou fração da área de reserva legal. A partir desta data os proprietários que não regularizarem suas reservas serão notificados para adotarem providências necessárias (apresentação de Termo de Compromisso de Regularização da Reserva Legal) no prazo de 180 (cento e oitenta) dias. Neste período, a aplicação da pena de multa diária ficará suspensa nos termos do § 2º do mesmo art. 55. Na hipótese em que o autuado não apresente o termo de compromisso previsto no § 1º nos cento e vinte dias assinalados, deverá a autoridade ambiental cobrar a multa diária desde o dia da lavratura do auto de infração, na forma estipulada neste Decreto. O mencionado art. 55 do Decreto nº 6.514/2008 estabelece que o proprietário ou possuidor terá prazo de 120 (cento e vinte) dias para averbar a localização, compensação ou desoneração da reserva legal, contados da emissão dos documentos por parte do órgão ambiental competente ou instituição habilitada (§ 5º). Por último, estabelece o § 6º que durante o prazo previsto no § 5º as sanções previstas no art. 55 do mencionado Decreto não serão aplicadas (§§ 1º, 2º, 3º, 5º e 6º do art. 55 c/c art. 152 do Decreto nº 6.514/2008).

Observa-se que para a complementação da disposição contida na alínea “b” do art. 2º da revogada Lei Federal nº 4.771/1965, matéria atualmente disciplinada pelo art. 4º, inciso III e §§ 1º e 2º, da Lei Federal nº 12.651/2012, o CONAMA aprovou a Resolução nº 302/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites para as áreas de preservação permanente dos reservatórios artificiais.

Segundo a mencionada Resolução, a definição de área urbana consolidada será estabelecida por meio de alguns critérios: i) definição legal pelo poder público; ii) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana: 1. malha viária com canalização de águas pluviais; 2. rede de abastecimento de água; 3. rede de esgoto; 4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; 5. recolhimento



de resíduos sólidos urbanos; 6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e iii) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.

Aquela Resolução também prescreve que será considerada área de preservação permanente a área do entorno do reservatório artificial, projetada horizontalmente, devendo possuir a distância de 30 (trinta) metros para reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e de 100 (cem) metros para reservatórios artificiais situados em áreas rurais, contados a partir do nível máximo normal (inciso I do art. 3º). Por último, estabelece a obrigatoriedade de elaboração de Planos Ambientais de Conservação e Uso do seu Entorno em conformidade com termo de referência elaborado pelo órgão ambiental competente (*caput* do art.4º).

Os mencionados limites para as áreas de preservação permanente dos entornos de reservatórios artificiais poderão ser ampliados ou reduzidos devendo-se sempre observar a distância mínima de 30 (trinta) metros e o estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório estiver inserido (§ 1º do art. 3º da Resolução nº 302/2002). São critérios a serem observados quando da ampliação ou redução dos limites das áreas de preservação permanente em relação ao PACUERA: 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 100 (cem) metros. (incisos I a VII do parágrafo 4º do art. 3º da Resolução nº 302/2002).

Já o *caput* do art. 4º da Resolução CONAMA nº 302/2002 estabelece, como mencionado anteriormente, que o empreendedor ao elaborar o PACUERA deverá observar termo de referência elaborado pelo órgão ambiental competente nas situações que envolvam reservatórios artificiais para a geração de energia e **abastecimento público**. Os §§ 4º e 5º do art. 4º da mencionada resolução estabelecem que o PACUERA poderá indicar áreas para a implantação de polos turísticos e de lazer no entorno do reservatório artificial em área não superior a 10% (dez por cento) da área total do entorno e desde que a ocupação respeite a legislação municipal, estadual e federal, bem como esteja devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.



## Legislação Estadual

Os principais dispositivos da Constituição do Estado de Pernambuco que tratam do tema meio ambiente são os arts. 204/206, 209/210, 213/215, 217, 219/220 que dispõem, respectivamente, sobre os princípios que devem nortear o desenvolvimento e a proteção do meio ambiente, sobre a proteção as áreas de interesse ambiental, sobre os instrumentos do processo de gestão ambiental, sobre os princípios da Política Estadual de Meio Ambiente, sobre o Plano Estadual de Meio Ambiente, sobre a garantia ao livre acesso às águas públicas estaduais, para dessedentação humana e animal, sobre a Política Florestal Estadual, sobre a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, quando será exigido estudo prévio de impacto ambiental, sobre a recuperação e proteção do solo agrícola, sobre o regime jurídico das águas e implantação de um processo permanente de gestão de recursos hídricos.

Em relação à Lei nº 11.206/1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Pernambuco destacam-se às disposições contidas nos incisos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII do art. 3º do referido diploma legal que dispõem, respectivamente, sobre: a ética ambiental como paradigma para orientar as intervenções públicas promotoras do desenvolvimento econômico e social do Estado; a função social da propriedade; o uso racional das florestas e demais formas de vegetação; a importância social, ecológica e econômica das florestas e demais formas de vegetação; a proteção e recuperação das florestas e demais formas de vegetação que constituem responsabilidade do Poder Público e de toda a sociedade; a gestão das florestas e demais formas de vegetação que será dirigida à integração entre o Estado e os governos federal e municipal, e a parceria com a comunidade empresarial e os segmentos organizados da sociedade, voltados para a valorização dos recursos naturais; o acesso à informação relativa ao meio ambiente, seus mecanismos e instrumentos de defesa que constituem um direito da coletividade a ser necessariamente atendida; a adoção das bacias hidrográficas como unidade de planejamento agrosilvopastoril, visando o uso sustentado dos recursos naturais. Os objetivos da Política Florestal do Estado de Pernambuco estão previstos no art. 4º, a seguir transcrito:

“Art. 4º - A Política Florestal do Estado de Pernambuco tem por objetivos: I - a proteção da flora e da fauna, dos processos ecológicos essenciais e a promoção do manejo ecológico das espécies e ecossistemas; II - o controle da exploração florestal em bases conservacionistas; III - a preservação da biodiversidade e a integridade do patrimônio genético do Estado; IV - a promoção da recuperação de áreas degradadas e a proteção de áreas ameaçadas de degradação; V - a promoção da educação ambiental em todos





os níveis de ensino e da conscientização pública para a proteção das florestas e demais formas de vegetação; VI - o desenvolvimento econômico e social visando a melhoria da qualidade de vida e a manutenção do equilíbrio ecológico; VII - a proteção dos ecossistemas dos biomas, e mananciais com a preservação de áreas representativas; VIII - o estímulo ao estudo, à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção das florestas e demais formas de vegetação”.

Os instrumentos de Política Florestal do Estado de Pernambuco estão previstos no art. 6º da Lei nº 11.206/1995, transcritos a seguir: I - Diagnóstico do Setor Florestal do Estado de Pernambuco; II - Programa de Desenvolvimento Florestal; III - Planos de Manejo Florestal; IV - Lista das Espécies da Flora e Fauna Raras, Endêmicas e Ameaçadas de extinção; V - Critérios, padrões e normas relativas ao uso, e ao manejo de recursos naturais, e exploração econômica das florestas e demais formas de vegetação; VI - Espaços territoriais especialmente protegidos, criados e mantidos pelo Poder Público; VII - Zoneamento Agro-Ecológico e Econômico-Florestal; VIII - Estudo Prévio de Impactos Ambientais; IX - Monitoramento das florestas e demais formas de vegetação; X - Licenciamento e revisão de atividades utilizadoras de recursos naturais efetivas ou potencialmente degradadoras das florestas e demais formas de vegetação; XI - Penalidades disciplinares e compensatórias das medidas necessárias à preservação dos recursos naturais, ou recomposição do dano ambiental; XII - incentivos à produção, pesquisa e preservação florestal; XIII - Educação ambiental formal e informal; XIV - Sistema Estadual de informações Florestais; XV - Extensão Florestal; XVI - Cooperação institucional, técnica e científica, em níveis nacionais e internacionais; XVII - Sistema Estadual de Unidades de Conservação; XVIII - Incentivos fiscais e financeiros. Por último, destacam-se os incisos II, IV, V e VI do art. 9º, que dispõem sobre as áreas consideradas de preservação permanente. Podem ser citados como áreas de preservação permanente previstas no mencionado diploma legal: II - ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; IV - no topo de morros, montes e montanhas; V - nas encostas ou partes destas e VI - em altitudes superiores a 750 (setecentos e cinquenta) metros.

Ainda em relação aos recursos hídricos destaca-se a Lei Estadual nº 12.984/2005, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Mais especificamente nos arts. 9º (e seguintes) 12 (e seguintes), 16 (e seguintes) e 22 (e seguintes), o referido diploma legal dispôs, respectivamente, sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos d'água em classes, a Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos, a Cobrança do Uso de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica.



Na Política Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco, instituída pela Lei nº 14.236/2010, destacam-se as seguintes informações: i) Os princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos previstos no art. 5º são os seguintes: I - atendimento e implementação da hierarquia dos princípios de Redução, Reutilização e Reciclagem (3Rs); II - incentivo, conscientização e motivação às práticas de redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como, da destinação final ambientalmente adequada; III - desenvolvimento de processos que busquem a alteração dos padrões de produção, consumo sustentável e consciente de produtos e serviços; IV - integração com as políticas sociais dos governos federal, estadual e municipais; V - acesso da sociedade aos serviços de limpeza urbana; VI - adoção do princípio do poluidor-pagador e protetor-recebedor; VII - integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam o fluxo organizado de resíduos sólidos, com adoção de práticas e mecanismos que respeitem as diversidades locais e regionais; VIII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; IX - incentivo a reciclagem; X - transparência, participação e controle social; XI - responsabilidade do descarte pela coletividade e poder público.

Já os objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, previstos no art. 6º, são os seguintes: I - proteger o meio ambiente, garantir o uso racional dos recursos naturais e estimular a recuperação de áreas degradadas; II - implementar a gestão integrada de resíduos sólidos; III - fomentar a cooperação interinstitucional para o gerenciamento dos resíduos sólidos; IV - promover ações de educação ambiental, especialmente quanto ao descarte adequado dos resíduos por parte da coletividade; V - promover ações voltadas à inclusão social de catadores de materiais recicláveis; VI - erradicar o trabalho infantil nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos; VII - disseminar informações relacionadas à gestão dos resíduos sólidos; VIII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios; IX - priorizar nas aquisições governamentais os produtos recicláveis e os reciclados; X - estimular a regionalização da gestão dos resíduos sólidos; XI - fomentar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas para gestão de resíduos sólidos; XII - incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem e compostagem, tratamento, destinação e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição; XIII - fomentar a maximização do aproveitamento dos resíduos orgânicos para a compostagem.



As diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, previstas no art. 7º, são as seguintes: I - minimização e eliminação do lançamento de poluentes a partir do desenvolvimento e adoção de tecnologias limpas; II - fortalecimento institucional para a implementação da gestão integrada dos resíduos sólidos; III - implantação de programas de educação ambiental; IV - incentivo à criação, ao desenvolvimento e à capacitação de associações ou cooperativas de catadores e de classificadores de resíduos sólidos, visando o reaproveitamento destes materiais e inclusão no ciclo produtivo, a fim de consolidar o processo de coleta seletiva; V - promoção da gestão integrada, regionalizada e consorciada dos resíduos sólidos entre Poder Público e demais segmentos da sociedade civil; VI - estímulo e apoio à implantação de consórcios públicos intermunicipais e/ou interestaduais, com vistas à viabilização de soluções conjuntas das questões dos resíduos sólidos; VII - promoção de modelo de gestão de resíduos sólidos com visão sistêmica, que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública; VIII - erradicação e recuperação das áreas de descargas de resíduos sólidos a céu aberto; IX - fomento à criação e implantação de fóruns e conselhos municipais e regionais para garantir a participação da comunidade no processo de gestão integrada dos resíduos sólidos; X - incentivo à prática da logística reversa nos diversos setores produtivos; XI - fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento para resíduos sólidos; XII - priorização da educação ambiental, especialmente em relação ao descarte dos resíduos recicláveis pela coletividade.

Por último, destacam-se os instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, previstos no art. 8º: I - Programa Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos - PEGRS, conjunto de medidas administrativas e operacionais que define as responsabilidades e os procedimentos institucionais para implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos de forma local e regional, enfocando programas e projetos voltados à proteção e recuperação do meio ambiente; II - Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PGIRS, a serem estabelecidos por lei específica de cada Município do Estado, que definirá as responsabilidades e os procedimentos institucionais para a sua implementação; III - Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos SEIRES, componente do Sistema Nacional de Informações de Saneamento - SNIS, que se constitui no banco de dados e informações para os PGIRS e PEGRS; IV - inventários de resíduos sólidos, em conformidade com o disposto pelo CONAMA, que determina que as indústrias geradoras de resíduos devam apresentar ao órgão ambiental competente, informações sobre a geração, características e destino final de seus resíduos; V - licenciamento ambiental; VI - monitoramento e fiscalização ambiental, que possibilita a observação das regras

previstas na legislação e nos procedimentos normatizados; VII - cooperação técnica e financeira entre os setores públicos e privados para a sua implementação; VIII - pesquisa científica e tecnológica; IX - logística reversa; X - educação ambiental; XI - incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

Também foi instituída a Lei nº 13.787/2009, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação de Pernambuco. Os objetivos do Sistema Estadual de Unidades de Conservação, previstos no art. 4º, são os seguintes: I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território estadual e nas águas jurisdicionais; II - proteger as espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção no âmbito estadual; III - proteger espécies nativas de relevante valor econômico, social ou cultural; IV - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais estaduais; V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento sustentável estadual; VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; VII - proteger, no âmbito estadual, as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e, quando couber, histórica e cultural; VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; X - ampliar a representatividade dos ecossistemas estaduais como unidades de conservação; XI - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; XII - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; XIII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o ecoturismo; XIV - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente; XV - priorizar os ecossistemas que se encontrem mais ameaçados de alteração, degradação ou extinção.

Já as diretrizes do Sistema Estadual de Unidades de Conservação, previstas no art. 5º, são as seguintes: I - assegurem que, no conjunto das unidades de conservação, estejam representadas amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do Estado de Pernambuco e das suas águas jurisdicionais, salvaguardando o patrimônio biológico, geológico, geomorfológico, espeleológico, arqueológico, paleontológico e, quando couber, histórico e cultural; II - assegurem os mecanismos e procedimentos necessários ao envolvimento da sociedade no estabelecimento e implementação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação;



III - assegurem a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação; IV - busquem o apoio e a cooperação de organizações não-governamentais, universidades, organizações privadas e pessoas físicas para o desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e ecoturismo, monitoramento e manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação; V - incentivem as populações locais e as organizações privadas a apoiarem a administração de unidades de conservação dentro do Sistema Estadual; VI - permitam o uso das UCs para conservação *in situ* do patrimônio genético da fauna e flora nativa bem como da fauna e flora domesticada; VII - assegurem que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais; VIII - considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais; IX - garantam às populações tradicionais, cuja subsistência dependa da utilização de recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação, meios de subsistência alternativos ou a justa indenização pelos recursos perdidos; X - garantam uma alocação adequada dos recursos financeiros necessários para que, uma vez criadas, as unidades de conservação possam ser geridas de forma eficaz e atendam aos seus objetivos; XI - busquem conferir às unidades de conservação, nos casos possíveis, autonomia administrativa e financeira; XII - busquem proteger grandes áreas por meio de um conjunto integrado de unidades de conservação de diferentes categorias, próximas ou contíguas e suas respectivas zonas de amortecimento e corredores ecológicos, integrando as diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração dos ecossistemas.

As unidades de conservação integrantes do Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC, segundo o art. 7º, dividem-se em dois grupos, com características específicas: I - Unidade de Proteção Integral; II - Unidade de Uso Sustentável. O grupo das Unidades de Proteção Integral, previsto no art. 8º, é composto pelas seguintes categorias de unidades de conservação: I – Reserva Biológica – REBIO; II - Estação Ecológica - ESEC; III - Parque Estadual - PE; IV - Monumento Natural - MN; V - Refúgio de Vida Silvestre - RVS. Já o grupo das Unidades de Uso Sustentável, previsto no art. 14, é constituído das seguintes categorias de manejo de unidades de conservação: I - Área de Proteção Ambiental - APA; II - Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE; III - Floresta Estadual - FLOE; IV - Reserva Estadual de Fauna – REF; V – Reserva de Desenvolvimento Sustentável





– RDS; VI – Reserva de Floresta Urbana - FURB; VII – Reservas Extrativistas – RESEX; VIII – Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN.

Ainda destacam-se no mencionado diploma os seguintes dispositivos:

“Art. 27. As unidades de conservação são criadas por ato do Poder Público. § 1º O ato de criação da unidade de conservação deve indicar: I - denominação, categoria de manejo, objetivos, limites, área da unidade e órgão gestor; II – população tradicional beneficiária, no caso de Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Extrativista; III – população residente, quando couber; IV – mapa de localização da unidade com memorial descritivo do perímetro da área devidamente georreferenciado; V – atividades econômicas, de segurança e de defesa nacional envolvidas.”

“Art. 29. São consideradas áreas prioritárias, para fins de criação de unidades de conservação, aquelas que: I – contiverem ecossistemas pouco representados como unidades de conservação; II – contiverem ecossistemas em iminente risco de extinção ou degradação; III – abriguem maior diversidade de espécies ameaçadas de extinção.”

“Art. 30. O subsolo e o espaço aéreo integram os limites das unidades de conservação.”

“Art. 33. Todas as unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo, que abrangerá: I - área da unidade de conservação; II - zona de amortecimento; III - corredores ecológicos.”

“Art. 34. São proibidas, nas unidades de conservação, quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, com o seu Plano de Manejo e seus regulamentos.”

“Art. 37. É proibida a introdução de espécies exóticas nas unidades de conservação de Proteção Integral e nas zonas de proteção de vida silvestre das APAs.”

“Art. 38. Deverá ser desestimulada a introdução de espécies exóticas nas unidades de conservação de uso sustentável.”

“Art. 39. Os empreendimentos e atividades legalmente instalados em área posteriormente transformada em unidade de conservação deverão adotar procedimentos específicos de proteção ambiental, de acordo com orientação do órgão ambiental competente.”

#### 9.4. Comitê de Bacia Hidrográfica

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi criado pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2001 e instalado em dezembro de 2002. Por ser uma bacia federal, a bacia do rio São Francisco é gerida por um comitê federal de bacia hidrográfica, um comitê federal de sub-bacia hidrográfica e por comitês estaduais em sub-bacias constituídas por rios de dominialidade estadual. Os comitês de bacias



hidrográficas foram criados para gerenciar o uso e os conflitos dos recursos hídricos de forma integrada, democrática e descentralizada, com a participação da sociedade. São compostos por representantes do Poder, usuários de água e da sociedade civil.

O estado de Pernambuco conta com sete Comitês de Bacias. Na região do PISF, naquele Estado, existe apenas um comitê instalado, na bacia do rio Pajeú. A bacia do rio Moxotó possui apenas o Conselho de Usuários – CONSU, do reservatório de Poço da Cruz, localizado no município de Ibirimir. Nesta bacia, ainda estão em fase de criação os seguintes CONSUs: Barra do Juá, localizado no município de Floresta, Serrinha e Jazido no município de Serra Talhada, Rosário, no município de Iguaraci e Brotas, no município de Afogados da Ingazeira.

Em particular, no que diz respeito ao empreendimento do PISF, o Decreto nº 5995, de 19 de dezembro de 2006, institui o SISTEMA DE GESTÃO DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DE BACIAS – SGIB com a finalidade de alcançar, entre outros, os seguintes objetivos:

- I - promover a sustentabilidade da operação referente à infraestrutura hídrica a ser implantada pelo Ministério da Integração Nacional no âmbito do PISF;
- II - garantir a gestão integrada, descentralizada e sustentável dos recursos hídricos disponibilizados, direta e indiretamente, pelo PISF;
- III - viabilizar a melhoria das condições de abastecimento d'água na área de influência do PISF, visando atenuar os impactos advindos de situações climáticas adversas;
- IV - induzir o uso eficiente dos recursos hídricos disponibilizados pelo PISF pelos setores usuários, visando ao desenvolvimento sustentável da região beneficiada pelo referido Projeto;
- V - coordenar a execução do PISF.” (Decreto Nº 5995, de 19 de dezembro de 2006).”



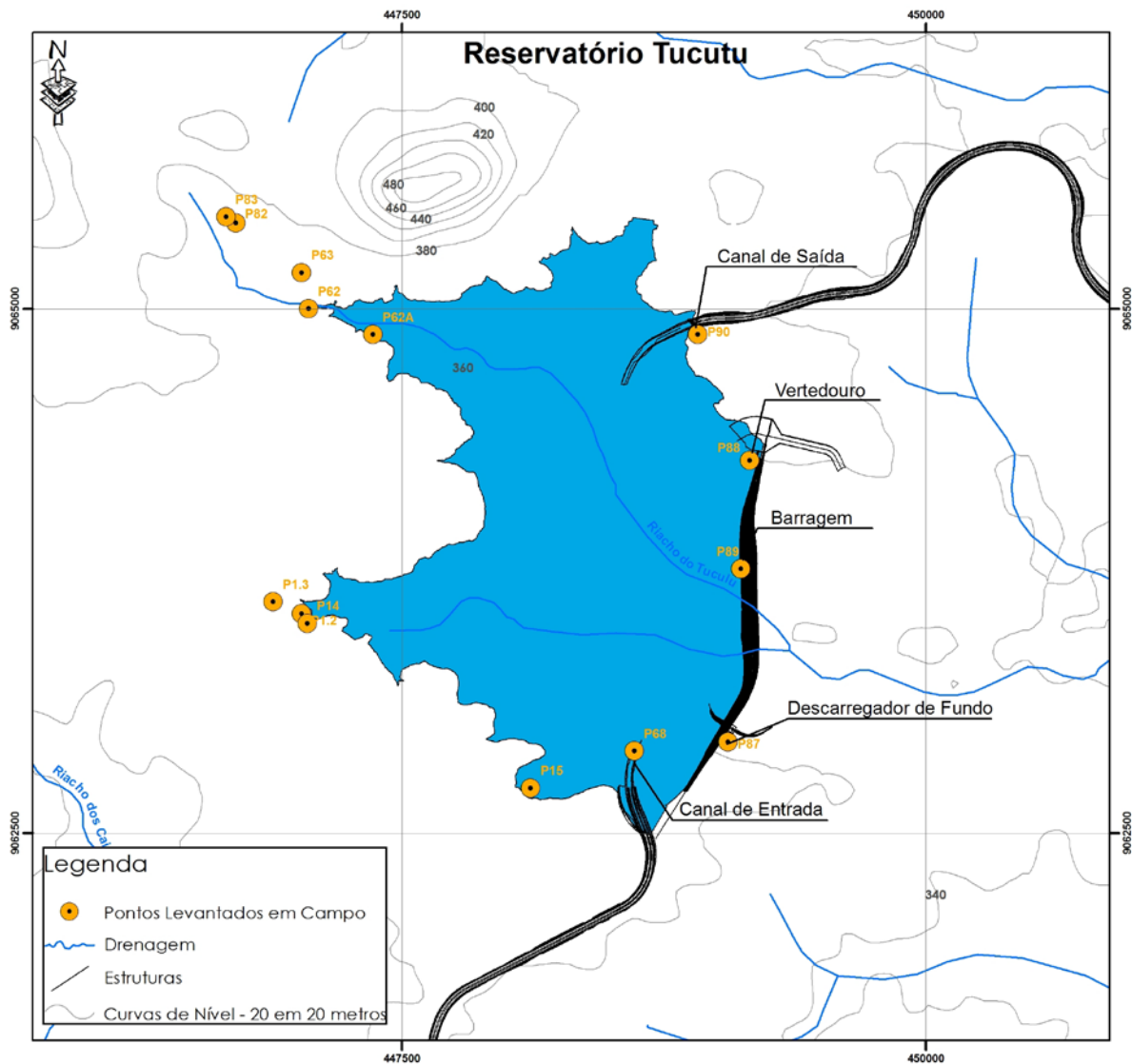
## 10. CARACTERIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO TUCUTU

O futuro reservatório Tucutu é o mais a jusante na sequência dos reservatórios integrantes do Eixo Norte. É formado por uma barragem de enrocamento com núcleo argiloso com comprimento de crista de 3,34 km e altura máxima de 27,5 m. O reservatório Tucutu recebe o canal com a água transposta do rio São Francisco pela ombreira direita, proveniente da captação localizada à montante da Ilha de Assunção. O canal de saída se localiza na margem esquerda do reservatório Tucutu e segue em direção ao reservatório Terra Nova. O vertedouro livre com 150 m de comprimento, localizado na ombreira esquerda, drena uma descarga de projeto de 99 m<sup>3</sup>/s. O descarregador de fundo, localizado no corpo da barragem próximo da ombreira direita, é dotado de uma tomada d'água tipo borboleta com duas tubulações de diâmetro D=0,70 m, acionada por tele-comando.

Na Figura a seguir, apresentam-se os pontos dos locais do eixo da barragem, a entrada do canal pela margem direita e a saída pela margem esquerda do reservatório Tucutu. Apresentam-se também, as estruturas hidráulicas da barragem, vertedouro, dissipador de energia, tomada d'água e açude existente. A descrição dos pontos levantados está detalhada no Quadro seguinte.



Figura 10.1. Reservatório Tucutu mostrando os pontos levantados em campo: canal de chegada pela margem direita, saída pela margem esquerda e suas estruturas hidráulicas, vertedouro, descarregador de Fundo (tomada d'água) e açude existente.



Fonte: MI/CMT-2011.



Quadro 10.1. Reservatório Tucutu, pontos georreferenciados levantados durante a visita técnica de campo em Cabrobó – PE (out/2011).

PONTOS GPS	COORDENADAS		OBSERVAÇÕES
	E(x)	N(y)	
p62A	447363	906487 7	Eixo da barragem de um açude construído na nascente do riacho Tucutu, ao final do lago Tucutu. Este açude apresenta potencial para reter os sedimentos deste talvegue.
P62	447056	906500 0	Final do lago no riacho Tucutu, a montante do açude. Recomenda-se a manutenção do açude.
P63	447023	906517 2	Pequeno talvegue afluente pela margem esquerda do riacho Tucutu, perto do Serrote.
P82	446709	906540 8	Riacho Tucutu quase atingindo o divisor, a montante do seu nascedouro.
P83	446662	906543 8	Riacho Tucutu em seu ponto mais a montante do nascedouro.
P1.2	447022	906354 7	Talvegue secundário final do braço direito do lago Tucutu.
P1.3	446887	906360 3	Descarregador de fundo.
P1.4	446956	906361 7	Talvegue secundário acima do final do braço direito do lago Tucutu; é uma planície.
P15	448115	906271 5	Existência de uma lagoa seca em planície natural que potencialmente poderá reter sedimentos deste talvegue.
P16	449892	905541 5	Captação no rio São Francisco na enseadeira final do canal de aproximação à montante da ilha de Assunção.
P68	448609	906289 2	Canal de entrada no reservatório Tucutu vindo da elevatória do rio São Francisco.
P87	449057	906293 4	Descarregador de fundo.
P88	449160	906427 7	Vertedouro com bacia de dissipação e canal de fuga na ombreira esquerda.
P89	449117	906376 0	Ponto central da Barragem Tucutu.
P90	448913	906487 7	Saida do canal do reservatório Tucutu em direção ao reservatório Terra Nova.

Fonte: Levantamento de campo, Cabrobó, PE. Out/2011.





Nas fotos a seguir, apresentam-se vistas da entrada e saída do canal no reservatório Tucutu e das estruturas hidráulicas referenciadas e localizadas na figura anterior.



Foto 10.1. Vista para montante da entrada do canal ao reservatório Tucutu pela sua margem direita (out/2011).



Foto 10.2. Vista para jusante da entrada do canal ao reservatório Tucutu pela sua margem direita (out/2011).



Foto 10.3. Vista para jusante da entrada do descarregador de fundo (out/2011).



Foto 10.4. Vista para montante do canal de condução do descarregador de fundo (out/2011).





Foto 10.5. Vista para montante da saída do descarregador de fundo (out/2011).



Foto 10.6. Vista para jusante do canal de saída do descarregador de fundo (out/2011).



Foto 10.7. Vista do vertedouro sendo construído na ombreira esquerda da barragem Tucutu (out/2011).



Foto 10.8. Vista do vertedouro sendo construído na ombreira esquerda da barragem Tucutu (out/2011).



Foto 10.9. Vista do futuro reservatório do eixo da barragem Tucutu para montante



Foto 10.10. Vista do futuro reservatório desde o eixo da barragem





(out/2011).

Tucutu para jusante (out/2011).



Foto 10.11. Vista para montante da saída do Canal pela margem esquerda do reservatório Tucutu (out/2011).



Foto 10.12. Vista para jusante da saída do Canal pela margem esquerda do reservatório Tucutu (out/2011).

### 10.1. Aporte de Sedimentos

O maior aporte de sedimentos que qualquer reservatório recebe é aquele carreado pelos seus afluentes. O aporte natural de água para o reservatório Tucutu, assim como de sedimentos, é feito por meio de dois pequenos riachos intermitentes, sendo o mais importante denominado riacho Tucutu (vide Mapa 1.1).

O segundo riacho em importância é afluente pela margem direita do riacho Tucutu à jusante do reservatório. Este riacho, além de ser de menor porte, ficará totalmente afogado pelo futuro reservatório Tucutu, não constituindo, portanto, nenhum risco de vir a assoreá-lo.

No que diz respeito ao riacho Tucutu, constatou-se a existência de um açude no local onde o talvegue entra no futuro reservatório Tucutu. Este açude certamente irá diminuir sensivelmente a velocidade da água das enxurradas do riacho Tucutu, decantando assim a maioria dos sedimentos veiculados em suas enxurradas. Pode-se concluir que, mesmo nas enxurradas, a contribuição do aporte de sedimentos do riacho Tucutu ao futuro reservatório será insignificante. Desta forma, recomenda-se a preservação deste açude.

Com relação ao aporte dos sedimentos ocasionado pelo escoamento difuso no entorno das margens do futuro reservatório Tucutu, deverá ser menor ainda, sendo considerado insignificante em relação ao carreado pelo riacho intermitente Tucutu.



Nas fotos a seguir, apresentam-se vistas do açude que irá reter todo o sedimento e dos dois riachos intermitentes, o Tucutu e seu afluente pela margem direita.



Foto 10.13. Vista para montante do açude do riacho Tucutu (out/2011).



Foto 10.14. Vista do eixo da barragem do açude para a ombreira esquerda focando o serrote ao fundo (out/2011).



Foto 10.15. Vista para jusante dentro do açude do riacho Tucutu (out/2011).



Foto 10.16. Vista para jusante da margem direita do açude do riacho Tucutu (out/2011).





Foto 10.17. Vista para jusante da nascente do riacho intermitente Tucutu (out/2011).



Foto 10.18. Vista para jusante da entrada do segundo talvegue no futuro lago Tucutu (out/2011).

## 10.2. Meio Físico

A área de estudo do reservatório Tucutu compreende a área da sub-bacia do riacho Tucutu. Esta área é constituída predominantemente por rochas do Grupo Macucuré, representadas pelo complexo gnáissico-migmatítico-granítico indiferenciado (gnmggr), incluindo micaxistos (mx) e quartzitos (qt).

O relevo predominante é na forma de pediplanos pouco dissecados, com topografia bastante plana, onde predomina as rochas gnáissicas, mais especificamente constituídas por biotita gnaisses cisalhados. Destaques na topografia ocorrem na porção norte da área por onde se observam os serrotes que são constituídos por quartzitos.

Os serrotes geralmente apresentam rocha aflorante no topo e nas encostas e, muitas vezes, formam lajedos e não apresentam nenhuma camada de solos. Por entre a rocha quartzítica se desenvolvem, normalmente, as cactáceas e bromeliáceas, que atuam juntamente com outros fatores no processo de intemperismo da rocha e formação do Neossolo Litólico (processo pedogenético). Nas áreas de pediplanos dissecados as declividades variam de 0 a 15% e as altitudes de 300 a 450 metros. Neste setor desenvolveram-se o Neossolo Regolítico e o Planossolo. (Mapa 10.1).

O Planossolo apresenta horizonte A ou E com textura arenosa e Horizonte B com textura arenosa, média ou argilosa. Os horizontes superficiais são constituídos por frações de rochas formando um pavimento cascalhento. Normalmente, neste tipo de solo é necessária uma atenção especial com relação ao manejo. Em alguns perfis analisados na





área de estudo foi observada uma diferença textural entre os horizontes superficiais e o horizonte B, o que pode desencadear problemas de erodibilidade, quando presentes em locais com maior declividade e desprovidos de cobertura vegetal, fato pouco ocorrente nesta área por se tratar de terrenos com pouca declividade.

O Neossolo Regolítico é um solo mais profundo que o Neossolo Litólico e apresenta-se na área com horizonte A com profundidades acima de 60 cm. As análises morfológicas dos perfis amostrados revelaram que este horizonte apresenta textura arenosa com concentração de areia fina de cor bruno acinzentada. Os perfis analisados em campo apresentam a classe areia franca nos horizontes mais superficiais e têm sequência de horizontes C e R. O horizonte C também tem textura arenosa. Todos os perfis analisados não apresentaram fase cascalhenta.

Os terrenos com maiores declividades estão sempre associados com afloramentos rochosos e aos pequenos serrotes. Isto mostra que geologicamente os Neossolos Regolíticos destes trechos estão relacionados com os quartzitos, pois foram observados perfis destes solos assentados diretamente na rocha, que não apresentaram um subhorizonte Cr, denotando que estes solos são constituídos de materiais transportados dos serrotes encontrados a pequenas distâncias. Neste caso, foi observado um pequeno acúmulo de argila iluvial no contato com a rocha. Nestes terrenos foram observados processos erosivos em forma de sulcos geralmente presentes ao longo de estradas e trilhas.

As terras desta sub-bacia apresentam pastoreio natural associado à vegetação de caatinga arbustiva; nas áreas de serras e serrotes ocorre a caatinga arbustiva arbórea associada a afloramentos rochosos. Observa-se também, na área de estudo e nos arredores, a formação de lagoas intermitentes. As maiores modificações da paisagem são observadas ao longo do canal e do reservatório, onde se observam manchas de solo exposto (Mapa 10.2).

As áreas mais suscetíveis à erosão estão relacionadas às terras com maiores declividades. Dos três tipos de solos ocorrentes na área de estudo, o mais suscetível à erosão é o Neossolo Litólico, seguido pelo Planossolo e Neossolo Regolítico. O mapa de suscetibilidade à erosão, em anexo, mostra que tal suscetibilidade varia de muito baixa a muito alta na área da micro-bacia do riacho do Tucutu (Mapa 10.3). As áreas de serras e serrotes, onde ocorre o Neossolo Litólico, são os setores com maior suscetibilidade à erosão (erosão laminar), que varia de média a muito alta.



Nas áreas mais planas constituídas pelo Planossolo se verificam setores com baixa a muito baixa suscetibilidade à erosão e nos setores com Neossolo Regolítico a suscetibilidade à erosão é média. Fica claro que, em decorrência da textura arenosa dos solos desta área e da mudança abrupta desta textura do horizonte A para o B, no caso do Planossolo, nos setores onde ocorre uma maior utilização das terras – seja com estradas, trilhas para pessoas e animais, pastagem e ocorrência de solo exposto, em conjunção com ligeiro aumento da declividade – a suscetibilidade à erosão aumenta, e são observados processos erosivos na forma de sulcos.

A seguir são apresentadas algumas fotos da área de entorno do reservatório Tucutu:



Foto 10.19. Relevo geral da área de obras do reservatório (nov/2011).



Foto 10.20. Relevo geral da área e obras do canal (nov/2011).



Foto 10.21. Relevo de Serrote passando para plana de pediplano (nov/2011).



Foto 10.22. Erosão em sulco em terras com Planossolo com superfície cascalhenta (nov/2011).







Foto 10.23. Planossolo com pavimento cascalhento (nov/2011).



Foto 10.24. Perfil 1 com Planossolo textura média com cascalho (nov/2011).



Foto 10.25. Relevo suave ondulado com Planossolo (nov/2011).



Foto 10.26. Perfil 2 com Planossolo textura arenosa (nov/2011).



Foto 10.27. Área de APP com Luvissole (nov/2011).



Foto 10.28. Formação de Neossolo Regolítico pela alteração de rocha quartzítica presente em serrote (nov/2011).







Foto 10.29. Perfil 3 de Neossolo Regolítico (nov/2011).



Foto 10.30. Área de APP com Neossolo Regolítico (nov/2011).



Foto 10.31. Lagoa natural intermitente em área com Planossolo (nov/2011).



Foto 10.32. Serrote com Neossolo Litólico e afloramento rochoso (nov/2011).

### 10.3. Meio Biótico - Flora

O reservatório Tucutu apresenta fisionomia diversificada, com predominância de caatinga arbustiva. Observou-se que a área de estudo apresenta grande variação fisionômica, principalmente quanto à densidade e ao porte das espécies, variando entre caatinga arbustiva-arbórea, seja ela densa ou rala, caatinga arbustiva aberta, caatinga arbustiva fechada e áreas com caatinga herbácea e/ou em regeneração. Vale ressaltar a presença de afloramentos rochosos nas serras associados à vegetação arbustiva.







Foto 10.33. Fisionomia de caatinga arbustiva-arbórea (nov/2011).



Foto 10.34. Fisionomia de Caatinga arbustiva conservada (nov/2011).

O estrato herbáceo caracteriza-se pela presença de espécies como *Melocactus bahiensis*, *Pilosocereus gounellei* (Cactaceae), *Croton sonderianus*, *Jatropha mutabilis*, *Jatropha ribifolia* (Euphorbiaceae) *Caesalpinia pyramidalis* (Fabaceae), *Encholirium spectabile* e *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae), *Aspidosperma pyriformium* (Apocynaceae), *Mimosa tenuiflora*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Caesalpinia pyramidalis* (Fabaceae) e *Lippia gracilllis* (Verbenaceae). Observou-se que a transformação da paisagem pode ser apresentada como uma sequência de fases, que se sucedem e superpõem em um processo total, em que a fragmentação e a redução do componente vegetacional são decorrentes das ações antrópicas.



Foto 10.35. Aglomerações das espécies *Neoglaziovia variegata* e *Encholirium spectabile* (nov/2011).



Foto 10.36. Exemplar da espécie *Bauhinia cheilantha* (nov/2011).

Com relação ao estrato arbustivo, verificou-se a predominância das espécies *Anadenanthera macrocarpa*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Mimosa*





*tenuiflora*, *Amburana cearensis*, *Bauhinia cheilantha* e *Caesalpinia ferrea* (Fabaceae), *Aspidosperma pyriformium* (Apocynaceae), *Myracrodouon urundeuva*, *Schinopsis brasiliensis* e *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae), *Cereus jamacaru*, *Melocactus bahiensis*, *Pilosocereus gounellei*, *Opuntia inamoema*, *Arrojadoa rhodantha* e *Pilosocereus pachycladus* (Cactaceae), *Cnidocolus quercifolius*, *Sapium glandulosum*, *Jatropha mutabilis* e *Manihot glaziovii* (Euphorbiaceae), *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae), *Neoglaziovia variegata* e *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae), *Pseudobombax marginatum* (Malvaceae).



Foto 10.37. Fisionomia de caatinga arbustiva com a espécie *Opuntia inamoema* (nov/2011).



Foto 10.38. Espécie endêmica da caatinga *Aspidosperma pyriformium* (nov/2011).



Foto 10.39. Caatinga arbustiva com exemplares de *Jatropha mutabilis* e *Cereus jamacaru* (nov/2011).



Foto 10.40. Exemplar da espécie *Mimosa tenuiflora* (nov/2011).







Foto 10.41. Fisionomia de caatinga arbustiva com a espécie *Arrojadoa rhodantha* (nov/2011).



Foto 10.42. Floração da espécie *Neoglaziovia variegata* (nov/2011).



Foto 10.43. Espécie endêmica *Pilosocereus gounellei* (nov/2011).

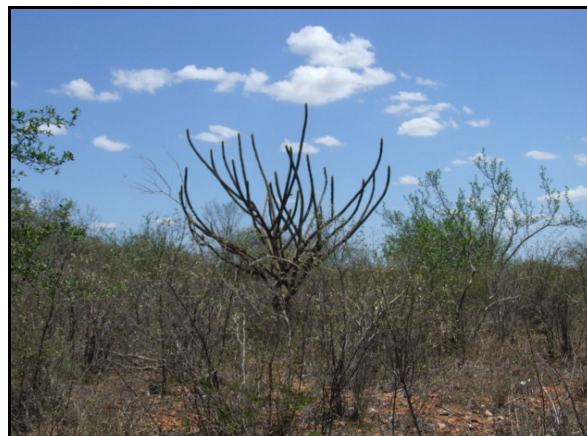


Foto 10.44. Exemplares de *Pilosocereus pachycladus*, e *Cnidoscolus quercifolius* (nov/2011).

No estrato arbustivo-arbóreo observou-se a presença das espécies *Spondias tuberosa* e *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae), *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae), *Caesalpinia pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora*, *Caesalpinia ferrea*, *Amburana cearensis* (Fabaceae), *Cnidoscolus quercifolius* (Euphorbiaceae), *Aspidosperma pyriforme* (Apocynaceae), *Cereus jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* e *Pilosocereus gounellei* (Cactaceae).







Foto 10.45. Arbusto da espécie *Aspidosperma pyriformium* (nov/2011).



Foto 10.46. Fisionomia de caatinga Arbustiva-arbórea densa com exemplares de *Amburana cearenses* (nov/2011).



Foto 10.47. Exemplar da espécie *Pseudobombax marginatum* (nov/2011).



Foto 10.48. Exemplares das espécies *Anadenanthera macrocarpa* e *Pilosocereus pachycladus* (nov/2011).



Foto 10.49. Floração da espécie *Aspidosperma pyriformium* (nov/2011).



Foto 10.50. Espécie *Amburana cearensis* (nov/2011).





Vale ressaltar que as áreas de serras e encostas apresentam predominância de espécies decíduas, espinhosas e suculentas associadas à presença de afloramento de rochas. Observou-se que as famílias mais representativas nestas áreas são Cactaceae e Bromeliaceae. Em termos fisionômicos, o tipo dominante nessas áreas de serras é a caatinga arbustiva-arbórea densa associada à caatinga arbustiva aberta nas faces íngremes médias e inferiores voltadas para direção dos ventos. Há vegetação caducifolia espinhosa nas faces do sotavento onde percebemos o maciço da serra e vegetação rupícola, em locais com afloramentos de rochas.



Foto 10.51. Área de serra com a fisionomia de caatinga arbustiva associada a afloramentos rochosos e à caatinga arbustiva-arbórea (nov/2011).



Foto 10.52. Cerca para delimitação da área de APP (nov/2011).

Na área do reservatório observou-se a colonização da espécie exótica *Typha angustifolia*. Os sítios preferenciais deste gênero constituem áreas de relevante interesse ambiental para caatinga, haja vista que ocupa principalmente os Neossolos Flúvicos e as baixadas sedimentares. Ressalta-se ainda sua ocorrência nas matas ciliares, ambientes legalmente enquadrados como Áreas de Preservação Permanente, que desempenham funções ambientais e ecológicas. A espécie *Typha angustifolia* é bem sucedida em brejos e alagados, podendo também ser encontrada em córregos. Indivíduos do gênero *Typha* absorvem metais pesados, inclusive o cobre, podendo contribuir para o saneamento ambiental (KISSMANN, 1997). Sob o ponto de vista negativo, quando em povoamentos densos, essas plantas provocam desequilíbrio, tornando-se infestantes em açudes e várzeas úmidas, diminuindo ou impedindo seu aproveitamento adequado. Segundo Carvalho (2004), é uma espécie indicativa de áreas degradadas e sua presença deve ser interpretada como sinal de assoreamento e estágio final de degradação ambiental das áreas de mata ciliar.





Foto 10.53. Aglomerações da espécie *Typha angustifolia* (nov/2011).

Na área de estudo foram identificadas 19 espécies endêmicas, 6 espécies ochlospécie (espécies com ampla distribuição geográfica) e 3 ameaçadas, conforme Quadro 10.2. Observou-se também o interesse econômico nas espécies identificadas, tendo sido classificadas espécies com potencial forrageiro (*Anadenanthera macrocarpa*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Bauhinia cheilantha*, *Spondias tuberosa* e *Mimosa tenuiflora*), espécies com potencial medicinal (*Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Sideroxylon obtusifolium* e *Croton sonderianus*) e espécies com potencial madeireiro (*Anadenanthera macrocarpa*, *Myracrodruon urundeuva*, *Schinopsis brasiliensis*, *Mimosa tenuiflora*, *Caesalpinia pyramidalis*).

Tratando-se da composição florística, as famílias mais representativas em número de espécies em ordem decrescente são: Fabaceae (7 espécies), Cactaceae (6), Euphorbiaceae (6), Anarcadiaceae (3), Bromeliaceae (2), Apocynaceae (1), Malvaceae (1), Verbenaceae (1) e Sapotaceae (1). Dentre estas famílias, pode-se observar que 22% das espécies efetuam sua síndrome de dispersão por anemocoria, 37% por zoocoria e 41% por autocoria. Na dispersão zoocórica os principais grupos que estão associados são as aves, roedores e lagartos. A espécie *Spondias tuberosa* é apreciada pelo grupo de mamíferos e aves, enquanto as espécies *Pilosocereus gounellei*, *Cerus jamacaru*, *Pilosocereus pachycladus*, *Melocactus bahiensis*, *Opuntia inamoema*, *Arrojada rhodantha* são apreciadas pelo grupo de aves, roedores e lagartos.

Quadro 10.2. Espécies vegetais ocorrentes na área de estudo do Reservatório Tucutu.

Espécie	Família	Endêmica	Ameaçada	Exótica	Ochlospécie	Síndrome de dispersão
<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae - Papilionoideae		X			ANE
<i>Anadenanthera</i>	Fabaceae -				X	AUT



Espécie	Família	Endêmica	Ameaçada	Exótica	Ochloespécie	Síndrome de dispersão
<i>macrocarpa</i>	Mimosoideae					
<i>Arrojadoa rhodantha</i>	Cactaceae	X				ZOO
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	Apocynaceae	X				ANE
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Fabaceae - Caesalpinioideae				X	AUT
<i>Caesalpinia ferrea</i>	Fabaceae - Caesalpinioideae				X	AUT
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Fabaceae - Caesalpinioideae	X				AUT
<i>Cereus jamacaru</i>	Cactaceae	X				ZOO
<i>Cnidioscolus quercifolius</i>	Euphorbiaceae	X				AUT
<i>Croton sonderianus</i>	Euphorbiaceae	X				AUT
<i>Encholirium spectabile</i>	Bromeliaceae	X				ANE
<i>Jatropha mutabilis</i>	Euphorbiaceae	X				AUT
<i>Jatropha ribifolia</i>	Euphorbiaceae	X				AUT
<i>Lippia gracillis</i>	Verbenaceae	X				NI
<i>Manihot glaziovii</i>	Euphorbiaceae	X				AUT
<i>Melocactus bahiensis</i>	Cactaceae	X				ZOO
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Fabaceae - Mimosoideae	X				AUT
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Fabaceae - Mimosoideae	X				AUT
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae		X			ANE
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Bromeliaceae	X				ANE
<i>Opuntia inamoema</i>	Cactaceae	X				ZOO
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Cactaceae	X				ZOO
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Cactaceae	X				ZOO
<i>Pseudobombax marginatum</i>	Malvaceae				X	ANE
<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae				X	ZOO
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Anacardiaceae		X			ANE
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Sapotaceae				X	ZOO
<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiaceae	X				ZOO

Fonte: Levantamento de campo. Novembro/2011.



A área de estudo apresenta alguns sinais de perturbação que se evidenciam pelo elevado número de espécies pioneiras, dentre as quais podemos destacar: *Croton sonderianus*, *Cnidocolus urens*, *Jatropha mutabilis*, *Aspidosperma pyriformium* e *Bauhinia cheilantha*; que são espécies colonizadoras primárias em processos sucessionais secundários. Portanto, tais espécies são de fundamental importância para o restabelecimento de vegetações perturbadas, pois alteram as características do ambiente antes desequilibrado – em consequência da ação antrópica – e inadequado para a instalação de espécies mais exigentes. Desta forma, proporcionam condições ideais para o estabelecimento das espécies tardias.

Com relação ao *status* de preservação, entre as espécies observadas, foram identificadas a *Myracrodruon urundeuva*, *Amburana cearensis* e *Schinopsis brasiliensis*, as quais estão relacionadas na listagem das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Portaria nº 6 - N, de 15/01/92, IBAMA).



Foto 10.54. Espécie ameaçada de extinção *Schinopsis brasiliensis*, (nov/2011).

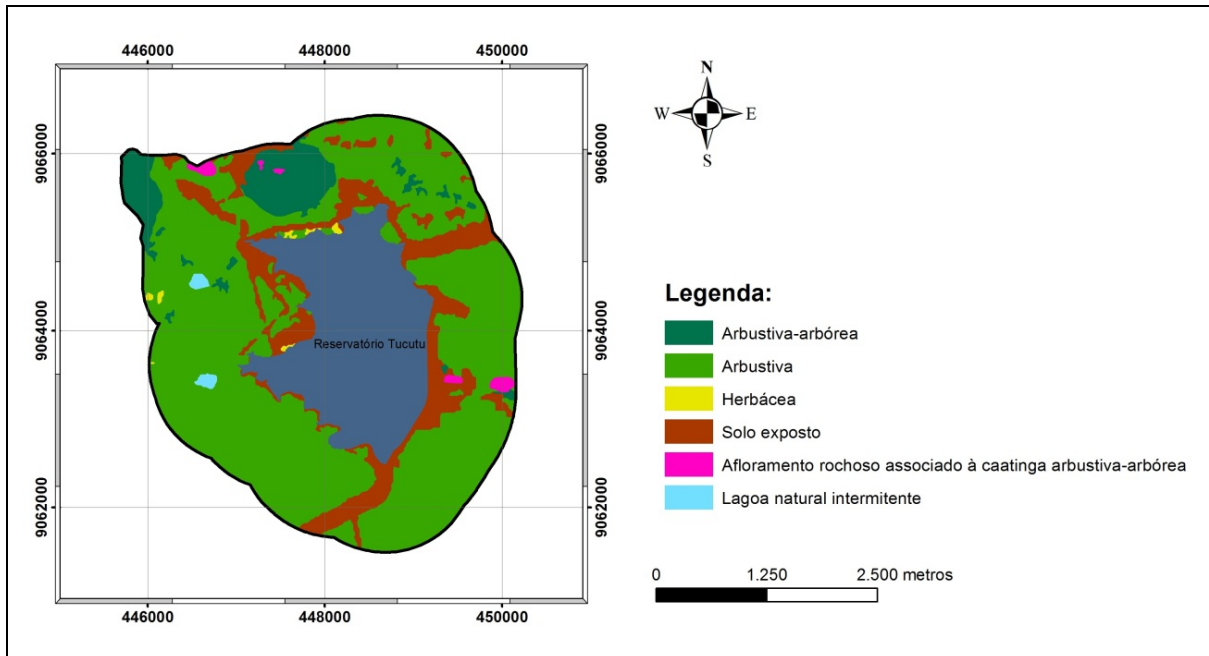


Foto 10.55. Exemplar da espécie *Amburana cearensis*, (nov/2011).

Após validação de campo observou-se que a classe fisionômica mais representativa foi a caatinga arbustiva. Esta fisionomia ocupa 72,81%, estando incluso neste percentual a vegetação arbustiva rala e densa, sendo ela aberta ou fechada. Já a caatinga arbustiva-arbórea ocupa 8,26%, a caatinga herbácea 0,35%, afloramentos rochosos associado à caatinga arbustiva-arbórea 0,79%, áreas antropizadas 17,33% que corresponde ao solo exposto e as lagoas intermitentes com 0,46%, (vide Figura 10.2).



Figura 10.2. Variação do uso do solo e vegetação na área de entorno do reservatório Tucutu.



Fonte: Informações geradas pela classificação da cobertura da terra a partir das imagens do sensor LISS3 a bordo do satélite IRSP6. MI/CMT-2011.

Vale ressaltar que, no contexto geral, o reservatório apresenta elevado grau de conservação. Assim, constatou-se que as áreas de APP's no entorno encontram-se bastante caracterizadas no que diz respeito à sua composição florística.

### 10.3. Meio Biótico - Fauna

A área destinada ao reservatório encontra-se com a vegetação completamente suprimida, e suas estruturas de barragem em processo bem adiantado de construção. Com as obras da barragem, formaram-se alguns acúmulos de água, resultando em pequenas lagoas e brejos, que acabam sendo utilizados por espécies aquáticas e semi-aquáticas, mesmo sendo uma área bastante alterada.

A vegetação da área de estudo encontrava-se extremamente seca durante a visita técnica, com poucos indivíduos com folhas verdes, devido ao auge da estação seca. A área apresenta um bom estado de conservação e, de modo geral, é utilizada pela população local apenas como pastagem natural.







Foto 10.56. Vista geral da área de entorno do reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.57. Vista detalhada da área de entorno do reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011)

Próximo a lâmina d'água do futuro reservatório, encontra-se um serrote que apresenta boas condições de conservação e que é um potencial refúgio para a fauna. Ao longo da área de estudo encontram-se afloramentos rochosos que servem de abrigo para diversas espécies da herpetofauna, como lagartos do gênero *Tropidurus*. Foram também encontrados muitos vestígios de uma espécie endêmica da caatinga, *Kerodon rupestres* (Caviidae), popularmente conhecida como Mocó.



Foto 10.58. Vista do serrote na área de entorno do reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.59. Vestígio (fezes) de Mocó (*Kerodon rupestres*) em afloramento rochoso, reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).

Observou-se apenas um pequeno barramento próximo ao serrote formando um açude. Porém, algumas lagoas naturais intermitentes foram localizadas e registradas na área de estudo. Destaca-se a existência de duas lagoas que estão localizadas próximo ao reservatório e abrigam espécies arbóreas baixas, que servem de reduto para a reprodução de anfíbios e aves no período chuvoso. Estas lagoas apresentam





características peculiares: na estação seca formam-se fendas no solo onde se abrigam espécies de pequeno porte, como roedores e répteis e, na estação chuvosa, apresentam uma enorme quantidade de anfíbios se reproduzindo.



Foto 10.60. Figura de lagoa natural intermitente seca próximo ao reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.61. Fendas formadas no solo de lagoa natural intermitente, Cabrobó - PE (out/2011).

As APPs dos rios e riachos intermitentes são as áreas que apresentam maior degradação, principalmente devido às culturas de sequeiros, aproveitando a umidade residual do solo. Para a fauna, essa degradação é prejudicial, pois acaba com recursos naturais, tais como abrigos e alimentos, além de desencadear uma alteração ecológica, como a atração de espécies que não habitavam aquele *habitat*, como roedores, o que conseqüentemente acaba atraindo espécies predadoras, tais como as serpentes venenosas *Caudissoma durissa* e *Botropoides erytromelas*.

Para o reservatório Tucutu, registrou-se a presença de 65 espécies utilizando a área do reservatório e seu entorno, comprovando que a área apresenta uma riqueza alta, mesmo no auge da estação seca e com a área ainda em processo de antropização devido às obras.

O principal grupo registrado para este estudo foi a ornitofauna, sendo Tyrannidae a família mais representativa com 05 espécies, totalizando 59 espécies de aves. O grupo mastofauna teve 03 espécies representantes e o grupo herpetofauna também 03 espécies. Não foi identificada em campo nenhuma espécie da ictiofauna, mesmo sendo verificados possíveis locais de ocorrência. As espécies de ocorrência comprovada na área de estudo encontram-se listadas no Quadro 10.3, a seguir.



Quadro 10.3. Espécies da fauna de ocorrência comprovada na área de estudo do reservatório Tucutu, Cabrobó – PE (out/2011).

Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
<b>Ornitofauna</b>				
Anseriformes				
Anatidae				
Dendrocygninae				
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê			X
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca			X
Anatinae				
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho			X
Podicipediformes				
Podicipedidae				
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno			
Pelecaniformes				
Ardeidae				
<i>Butorides striata</i>	socozinho			
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande			
Cathartiformes				
Cathartidae				
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela			
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta			
Accipitriformes				
Accipitridae				
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó			
Falconiformes				
Falconidae				
<i>Caracara plancus</i>	caracará			
<i>Herpotheres cachinnans</i>	acauã			
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri			
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira			
Gruiformes				
Rallidae				
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum			X
Cariamiformes				
Cariamidae				
<i>Cariama cristata</i>	seriema			X
Charadriiformes				
Charadrii				



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero			
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira			
Recurvirostridae				
<i>Himantopus mexicanus</i>	pernilongo-de-costas-negras			
Scolopaci				
Jacanidae				
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã			
Columbiformes				
Columbidae				
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui			X
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão			X
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu			X
Psittaciformes				
Psittacidae				
<i>Aratinga cactorum</i>	periquito-da-caatinga	x		
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim			
Cuculiformes				
Cuculidae				
Crotophaginae				
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto			
<i>Guira guira</i>	anu-branco			
Strigiformes				
Strigidae				
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira			
Caprimulgiformes				
Caprimulgidae				
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau			
Apodiformes				
Trochilidae				
Trochilinae				
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho			
Piciformes				
Picidae				
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão			
Passeriformes				
Tyranni				
Thamnophilida				



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
Thamnophilidae				
Thamnophilinae				
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta			
<i>Taraba major</i>	choró-boi			
Furnariida				
Furnarioidea				
Furnariidae				
Furnariinae				
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama			
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro			
Synallaxinae				
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro			
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau			
Tyrannida				
Tyrannoidea				
Rhynchocyclidae				
Todirostrinae				
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro			
Tyrannidae				
Hirundineinae				
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro			
Tyranninae				
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi			
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri			
Fluvicolinae				
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada			
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha			
Passeri				
Corvida				
Corvidae				
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	galha-cancã			
Passerida				
Hirundinidae				
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande			





Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
Troglodytidae				
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra			
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande			
Poliptilidae				
<i>Poliptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto			
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo			
Thraupidae				
<i>Lanio pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza			
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento			
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	x		
Emberizidae				
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico			
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo			
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	x		
Cardinalidae				
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão			
Icteridae				
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta			
<b>Herpetofauna</b>				
Reptilia				
Lepidosauria				
Iguanidae				
<i>Iguana iguana</i>	iguana			X
Tropiduridae				
<i>Tropidurus hispidus</i>	calango de muro			
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	calango das pedras	x		
<b>Mastofauna</b>				
Rodentia				
Caviidae				
Kerodontinae				
<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	x		X
<i>Galea spixii</i>	preá			X
Xenartra				
Dasypodidae				
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba			X

Dentre as espécies endêmicas registradas em campo na área de estudo, figuram as espécies *Kerodon rupestris*, para o grupo dos mamíferos; *Tropidurus semitaeniatus*, para



o grupo da herpetofauna; e *Aratinga cactorum*, *Sporophila albogulari* e *Paroaria dominicana* para o grupo ornitofauna.



Foto 10.62. Casal de Golinhos (*Sporophila albogulari*) (out/2011).



Foto 10.63. Cardeal do Nordeste (*Paroaria dominicana*) (out/2011).

Nenhuma das espécies registradas em campo se encontra ameaçada de extinção, de acordo com o livro vermelho de espécies ameaçadas do MMA (2008).

Dentre as espécies cinegéticas, foram registradas em campo um total de 12 espécies, com destaque para as do grupo ornitofauna, como patos e marrecas, *Dendrocygna viduata*, *Dendrocygna autumnalis* e *Amazonetta brasiliensis*; e espécies de pombas, *Columbina picui*, *Patagioenas picazuro* e *Leptotila verreauxi*, bastante caçadas; além de espécies do grupo mastofauna, como o roedor *Kerodon rupestres* e o tatu *Euphractus sexcintus*.



Foto 10.64. Revoada de marrecas (*Dendrocygna viduata*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.65. Vestígios de área de forrageio de tatu-peba (*Euphractus sexcintus*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).



A fauna encontrada na área de estudo, em geral, é considerada abundante e de ampla distribuição, com exceção das espécies *Passerina brissonii* e *Calladrius collaris*, para o grupo das aves, e *Iguana iguana*, para o grupo dos répteis, consideradas espécies mais raras e de difícil visualização.



Foto 10.66. Azulão (*Cyanoloxia brissonii*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).

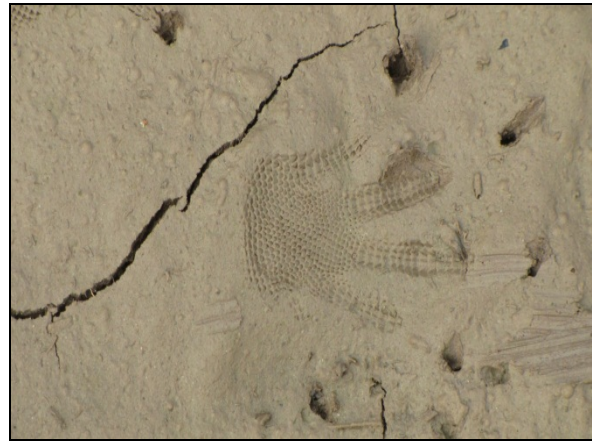


Foto 10.67. Vestígio (rastros) de Iguana (*Iguana iguana*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).

Comunidades próximas são as maiores ameaças para a fauna local, sendo a maior delas a caça, seguida do tráfico de animais silvestres. Das visadas pelo tráfico, foram evidenciadas em campo: *Iguana iguana*, *Cyanoloxia brissonii*, *Paroaria dominicana*, *Cyanocorax cyanopogon*, *Forpus xanthopterygius*, *Aratinga cactorum*, entre outras. As espécies da família Psittacidae estão entre as espécies mais visadas pelo tráfico de animais silvestres.



Foto 10.68. Tuim (*Forpus xanthopterygius*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.69. Periquito da caatinga (*Aratinga cactorum*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).





Espécies de interesse ecológico são fundamentais para um equilíbrio do ambiente. O reservatório Tucutu apresenta uma rica fauna em seu entorno, principalmente nos seus ambientes mais conservados, como as lagoas naturais intermitentes, o serrote e fragmentos de caatinga arbustiva-arbórea, abrigando diversas espécies dispersoras, polinizadoras e predadoras.



Foto 10.70. Espécie dispersora de sementes (*tyrannus melancholicus*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.71. Espécie predadora (*Falco sparverius*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).

Foram registrados em campo diversos vestígios, como nidificações de aves, rastros, fezes, mudas e abrigos temporários, indicando que mesmo a área sendo modificada bruscamente em suas características naturais, os fragmentos mais conservados ainda são utilizados pela fauna.



Foto 10.72. Rastros de Lagarto (*Iguana iguana*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.73. Fezes de roedor (*Galea spixii*), reservatório Tucutu, Cabrobó - PE (out/2011).





#### 10.4. Meio Socioeconômico

A área de estudo dos Reservatórios foi estabelecida como uma faixa de 1 km ao redor de cada Reservatório, acrescida da área da bacia de contribuição. No caso do Reservatório Tucutu, localizado na área rural do município de Cabrobó (PE), seu entorno não está atualmente ocupado. Contudo, uma vez que as demandas de uso poderão advir de comunidades situadas além dessa faixa, também foram analisados os núcleos populacionais que, mesmo além da área determinada, possam vir a influenciar o Reservatório.

O Mapa 10.4 apresenta as localidades situadas próximo ao Reservatório Tucutu. Cabe explicitar que aquelas situadas fora da área de estudo não serão consideradas para o zoneamento.

Vale ainda destacar que não foram constatados sítios arqueológicos nas proximidades do reservatório, segundo informações do Programa de Identificação e Salvamento de Bens Arqueológicos, item 6 do PBA do PISF.

#### Projeto de Assentamento (PA) Juventude

Corresponde a um assentamento estabelecido pelo INCRA, cuja área demarcada, que abrange áreas dos municípios de Cabrobó e Orocó, sobrepõe uma parcela da área de estudo do Reservatório Tucutu, conforme Mapa 10.4.

No referido Mapa também pode ser visualizada a localização das casas pertencentes ao assentamento, as quais se distanciam aproximadamente 7 km do Reservatório, no território do município de Orocó.

Para levantamento de informações e caracterização do PA, foram entrevistados: Sr. Sidnei Ricardo, Sr. Givaldo Mariano dos Santos, Sra. Francinete de Lucena e seu marido Francisco Vieira, Sra. Maria Ivete Roque da Silva, Sr. Joelson do Nascimento, Sr. Edson Carlos da Silva e Sra. Maria de Fátima Soares; cujas famílias totalizam 25 pessoas.





Foto 10.74. Placa na entrada do PA Juventude, Cabrobó – PE (out/2011).



Foto 10.75. Entrevista com a Sra. Maria de Fátima Soares, PA Juventude, Orocó - PE (out/2011.)

O assentamento foi estabelecido em uma antiga fazenda confiscada pelo Governo, na qual ocorria plantio ilegal de *Cannabis sativa*. Atualmente estão construídas 40 casas, concluídas a cerca de seis anos, destinadas aos trabalhadores do Movimento dos Sem Terra. Contudo, nem todas estão efetivamente ocupadas, sendo que, segundo os entrevistados, atualmente ali habitam entre 20 e 30 famílias. Os entrevistados não souberam explicar a razão de alguns proprietários não residirem no assentamento.

Os terrenos foram igualmente divididos para cada proprietário, sendo que cada um possui 36 metros de frente e 200 metros de fundo. Contudo, tais terrenos são utilizados apenas para as habitações, sendo que as atividades agrícolas não são ali desenvolvidas, mas sim em uma área coletiva próxima a um riacho, onde a disponibilidade de água é maior. Ali, cada morador possui sua área demarcada, na qual desenvolve seus plantios. Os principais produtos correspondem ao feijão, milho, melancia e abóbora, utilizados para subsistência, contudo comercializados nas feiras de Cabrobó e Orocó em caso de necessidade. Afirmaram que não possuem criações no assentamento pelo fato do mesmo não ter sido cercado.

As casas possuem água encanada, advinda de bombas instaladas em um riacho próximo, e armazenadas em duas caixas d'água centrais. Contudo, a água não recebe nenhum tipo de tratamento, de forma que as famílias adicionam cloro para consumi-la. Todas as casas possuem energia elétrica e fossa rudimentar, contudo o lixo produzido é queimado pelos próprios moradores.

Quando questionados quanto à disponibilidade de escolas, os moradores informaram que consta na localidade uma escolinha na qual são ministrados o ensino infantil e as



primeiras séries do ensino fundamental (até a 5ª série), sendo que para as demais séries buscam a sede de Orocó. A prefeitura de Orocó disponibiliza um veículo, para o deslocamento dos alunos. Para atendimento em saúde, os moradores buscam o Posto de Saúde situado no núcleo habitacional Mãe Rosa, em Cabrobó e em casos mais graves se deslocam para sede de Orocó ou de Cabrobó.



Foto 10.76. Vistas das casas. PA Juventude, Orocó, PE (out/2011).



Foto 10.77. Escola situada no PA Juventude, Orocó, PE (out/2011).

Informaram que não existem locais para atividades de lazer nas proximidades, mas promovem novenas, participam de missas e festas de forró nos bares da localidade e/ou em outras mais próximas. Apenas o Sr. Joelson do Nascimento e a Sra. Francinete de Lucena declararam participar da Associação do Assentamento Juventude, mas informaram que ela está enfraquecida.

Quando questionados quanto às expectativas com relação às águas dos reservatórios, apontaram a utilização para consumo e irrigação. Contudo, alguns entrevistados acreditam que os agricultores das localidades próximas não serão beneficiados, somente os grandes latifundiários, conforme declarou o Sr. Edson Carlos da Silva, ou as cidades do Ceará, segundo Sra. Maria Ivete Roque da Silva.

Quando indagados quanto à possibilidade de ocorrência de conflitos pelo uso dos reservatórios ou da área do entorno deles, a maioria afirmou que não haverá. Entretanto, para alguns, isso seria inevitável, devido à água ser um bem tão valioso. Segundo um dos entrevistados, Sr. Edson da Silva, as demandas gerarão problemas entre os proprietários, principalmente os grandes agricultores. O Sr. Edson afirmou ainda que "todas as fontes de reserva de água no mundo levaram e levam ao conflito".





Vale citar que, no âmbito do Projeto de Integração do Rio São Francisco não há previsão de implantação de infraestrutura de abastecimento para esse assentamento.

### Mãe Rosa

O núcleo habitacional Mãe Rosa, situado a aproximadamente 2,5 km do reservatório Tucutu, é composto por 108 famílias, 420 pessoas, cuja maior parte dos chefes de família (98%) é agricultor familiar, segundo informações obtidas junto à Agente de Saúde da localidade, Sra. Maria Ana Landim Gonçalves. Para caracterização da localidade foram entrevistados 35 moradores.



Foto 10.78. Entrevista com a Sra. Maria Andelina de Souza e outros moradores. Mãe Rosa, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.79. Entrevista com Sr. José Antonio da Silva. Mãe Rosa, Cabrobó - PE (out/2011).

Todos os moradores da localidade são arrendatários, sendo que a Fazenda Mãe Rosa, à qual a localidade pertence, possui apenas três proprietários, porém nenhum deles ali habita.

As casas são utilizadas apenas com a finalidade de moradia, uma vez que os lotes não possuem áreas suficientes para desenvolvimento de atividades econômicas, tais como plantios e criações. Vinte entrevistados declararam que trabalham em outras propriedades, onde desenvolvem atividades agrícolas, principalmente durante o inverno, cuja produção é utilizada para subsistência. Os demais são aposentados, diaristas e comerciantes, sendo que um dos entrevistados, o Sr. Paulo da Silva, trabalha nas obras do canal do PISF. Para complementação da renda, 19 dos 35 entrevistados contam com auxílio do Programa Bolsa Família.





A estrutura das moradias é de taipa, as quais possuem energia elétrica e água encanada captada no rio São Francisco, sendo que a maioria das famílias (106 delas) adiciona cloro para tornar a água própria para o consumo. Das 108 casas, 41 possuem fossa rudimentar, enquanto que o restante não possui instalações sanitárias. O lixo produzido é queimado em 102 casas e as demais o depositam a céu aberto, de acordo com as informações obtidas junto à Agente de Saúde.



Foto 10.80. Vistas das casas da localidade Mãe Rosa, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.81. Lixo e esgoto a céu aberto. Mãe Rosa, Cabrobó - PE (out/2011).

Existe na localidade a Escola Gesualdo Freire de Carvalho, na qual é ministrado o ensino primário e os primeiros anos do ensino fundamental. Existe também uma unidade de saúde da família (USF), denominada João Capistrano dos Santos, sendo que, em casos mais graves, os moradores da localidade buscam hospitais em Cabrobó.



Foto 10.82. Escola Gesualdo Freire de Carvalho. Mãe Rosa, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.83. USF João Capistrano dos Santos. Mãe Rosa, Cabrobó - PE (out/2011).



Dezenove entrevistados afirmaram participar da Associação de Pequenos Agricultores João de Né Grande, cujo presidente é o Sr. Paulo Fernando da Silva, e dois informaram serem membros do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cabrobó. Quando questionados acerca de espaços para entretenimento e/ou festividades, foi citada uma festa religiosa que ocorre anualmente (em agosto) na localidade, a da Padroeira Nossa Senhora Rainha dos Anjos.

Quanto às expectativas, acreditam que a água será disponibilizada para todos os moradores, tanto para abastecimento quanto para irrigação. A maior parte dos entrevistados acredita que não haverá conflitos pelo uso da água do reservatório ou do entorno, contudo treze entrevistados afirmaram que os limites do reservatório não serão respeitados, e que haverá conflitos de uso entre os moradores. O Sr. John Lenon de Souza também afirmou que aqueles agricultores que não forem atendidos por projetos de abastecimento irão captar água clandestinamente.

Os entrevistados também se mostraram preocupados com a possibilidade da construção dos reservatórios e do canal do PISF afetar a disponibilidade hídrica do Rio São Francisco, uma vez que uma diminuição de sua vazão poderia prejudicar a disponibilidade de água para a localidade.

Vale ressaltar que não há previsão de abastecimento de água para essa localidade no âmbito do Projeto de Integração do São Francisco.

### **VPR Captação**

Nas proximidades do reservatório Tucutu está estabelecida uma das dezoito Vilas Produtivas Rurais, a VPR Captação, criadas para o reassentamento das famílias desapropriadas pelas obras do PISF. As famílias classificadas como residentes na faixa de obras foram beneficiadas com casas e lotes agrícolas e as não residentes, apenas com lotes agrícolas.

Segundo informações do Programa de Reassentamento das Populações, item 8 do PBA do PISF, na VPR Captação foram beneficiadas 17 famílias, sendo 11 (onze) com casas e lotes agrícolas e 06 (seis) apenas com lotes agrícolas. As obras já foram concluídas e as famílias transferidas para a Vila.

O Quadro a seguir apresenta uma listagem dos reassentados, com o código da propriedade de origem e benefício.



Quadro 10.4. Reassentados da VPR Captação.

Nº Casa	Código		Nome do Beneficiário	Classificação	Benefício	
					Casa	Lote
01	ENTI-002	C	ERONIDES VIEIRA DA SILVA	MSB	X	X
02	ENTI-001	A	MARIA ANTÔNIA DA CONCEIÇÃO	MSB	X	X
03	ENTI-012	A	MARINALVA DOS SANTOS	MSB	X	X
04	ENTI-001	B	JOSÉ HONÓRIO DOS SANTOS	MSB	X	X
05	ENTI-012	B	IVANILDO DOS SANTOS	MSB	X	X
06	ENTI-001	D	JOSÉ MIGUEL FILHO	MSB	X	X
07	ENTI-001	E	ELINEIDE SIMONE DOS SANTOS	MSB	X	X
08	ENTI-003	B	AVERALDO BARROS DA SILVA	MCB	X	X
09	ENTI-001	C	SOLANGE SIMONE DA SILVA SANTOS	MSB	X	X
10	ENTI-002	D	EDILEUZA MARIA GOMES	MSB	X	X
11	ENTI-001	F	HONORATO JOSÉ DOS SANTOS	MSB	X	X
12	ENTI-013	C	JOSÉ EDNALDO DOS SANTOS	MSB		X
13	ENTI-002	A	ROSANA DOS SANTOS ALVES	MCB		X
14	ENTI-001	G	AVANILDO BARROS DA SILVA	MCB		X
15	ENTI-003	A	ANTÔNIA GOMES XAVIER	MSB		X
16	ENTI-002	B	RIVALDO MANOEL NOVAES	MCB		X
17	ENTI-001	H	VICENTE HONÓRIO DOS SANTOS	MSB		X

Fonte: Programa de Reassentamento das Populações, item 8 do PBA do PISF (out/11).

Tais reassentados são advindos das localidades Ponta da Ilha e Toco Preto.

A população da Vila Captação é de 58 habitantes com faixa etária média entre 40 a 60 anos, com predominância para o sexo masculino e são, de maneira geral, pequenos agricultores, muitos, inclusive, sem posse das terras em que moravam, por terem



chegado ali na condição de meeiros, situação essa, em que continuaram por décadas, vindo a se tornar agregados das fazendas. Além da atividade agrícola de sequeiro, destacava-se a atividade pecuária na criação de pequenos animais, caprinocultura, ovinocultura, avicultura e bovinocultura. Todavia, a maioria trabalhava com agricultura irrigada.

A VPR possui uma associação de moradores, cujo presidente é a Sra. Antonia Gomes Xavier, que, quando questionada acerca de atendimento em saúde e proximidade de escolas, citou como mais infraestruturas próximas as da comunidade Mãe Rosa.



Foto 10.84. Vista das casas da VPR Captação, Cabrobó - PE (out/2011).



Foto 10.85. Levantamento de informações com o Sr. José Joelson Landim Fonseca, VPR Captação, Cabrobó - PE (out/2011).

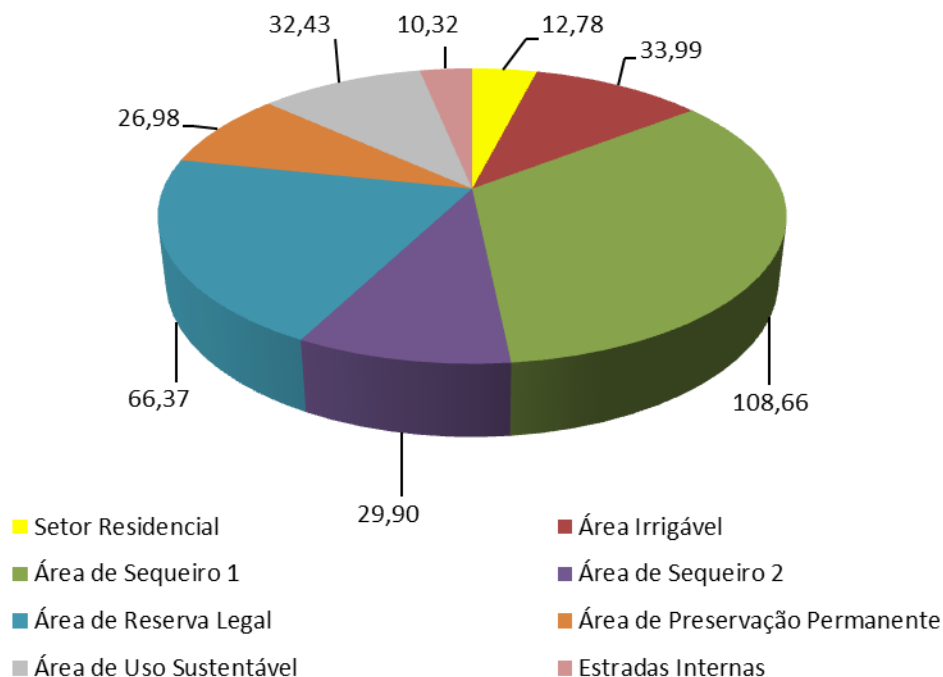
Cabe destacar que todas as 17 famílias beneficiadas foram contempladas pela chamada Verba Temporária de Apoio à Manutenção das Famílias Reassentadas nas Vilas Produtivas Rurais, por meio de subsídio mensal de 1,5 salários mínimos, destinado a manutenção por um período de transição entre a transferência para a VPR e a primeira colheita ou pelo prazo de um ano, dos dois, o que ocorrer primeiro.

A VPR possui área total de 321,44 hectares, distribuída segundo o gráfico a seguir.





Figura 10.3. Distribuição das áreas (em hectares) – VPR Captação.



Fonte: Programa de Reassentamento das Populações – item 8 do PBA do PISF (out/2011).

Os lotes residenciais, com área de 0,5 hectares cada, possuem 50 m de frente e 100 m de fundo. Cabe destacar que os lotes estão situados a cerca de 4,5 km do reservatório Tucutu.

A rede elétrica é constituída de subestação rebaixadora e linhas de distribuição de energia no interior da área do projeto e sistema de iluminação pública no interior da VPR. O sistema de abastecimento de água é constituído por captação, adutora, reservatório de água, estação de tratamento de água (ETA) compacta e rede de distribuição. Já o sistema de esgotamento sanitário é constituído de sistemas individuais com fossa e vala de infiltração. Os moradores queimam e/ou enterram os resíduos produzidos, destacando-se que a coleta de lixo não abrange a área rural do município.

O setor produtivo é constituído por 03 (três) áreas, sendo a primeira destinada à agricultura de sequeiro e/ou pecuária, com 108,65 ha, segunda destinada à agricultura



de sequeiro e/ou pecuária, com 29,90 hectares, e a terceira destinada à agricultura irrigada, com 33,98 hectares.

O primeiro lotes individuais de sequeiro possuem área média de 6,0 ha, destinados à agricultura de sequeiro e/ou pecuária e o segundo lotes individuais de sequeiro possuem área média de 1,75 ha, destinados à agricultura de sequeiro e/ou pecuária. E o terceiro lotes individuais de irrigáveis apresentam área média de 2,00 ha, com o sistema de irrigação montado.

O beneficiário receberá 1,0 ha com sistema de irrigação implantado, conforme estabelecido pelo Programa de Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao longo dos Canais para as Comunidades Agrícolas, item 16 do PBA do PISF. No caso da VPR em estudo, a captação de água ocorrerá diretamente no rio São Francisco.

#### *Distribuição das propriedades*

A seguir será apresentada uma breve descrição da organização das propriedades agrárias dentro da faixa de desapropriação inseridas na área de estudo do reservatório Tucutu, cuja disposição pode ser visualizada no Mapa 10.5.

Na área do reservatório foram constatadas 40 propriedades, todas inseridas no município de Cabrobó, detalhadas no Quadro 10.5 a seguir.

Quadro 10.5. Propriedades agrárias na faixa de desapropriação situadas no entorno do reservatório Tucutu.

Lote	Proprietário	Área desapropriada (ha)
2	Antônio Simões de Almeida	219,11
4	Manoel Urias de Novais	72,07
8	Espólio de Inácio Fernandes da Silva	20,72
10	Aloizio Vieira de Souza	7,65
6	Maria Josefa Angelim de Andrade	6,83
12	Espólio de Venceslau Rodrigues Paz Landim	6,43
14	Marizan Rodrigues da Silva	38,37
15	Luiz Vieira de Souza e Lourival Vieira de Souza	40,87
16	Espólio de Pantaleão Félix Vieira	66,88
18	Espólio de Diniz Pedro Landim	60,79
19	Espólio de Misael Cavalcante Angelim,	51,33
20	Hilda Alves Landim	32,11
23	Luiz Eduardo Carvalho de Souza	1,16

Lote	Proprietário	Área desapropriada (ha)
24	Luiz Eduardo Carvalho de Sousa Ferraz	10,76
25	Rosalina Alves Parente	9,65
26	Rosalina Alves Parente	5,74
27	Rosalina Alves Parente	8,71
28	Rosalina Alves Parente	0,16
29	Jackson de Souza Cavalcante	1,74
21	Maria Prudência da Silva	15,27
22	Izaura Margarida da Silva	11,18
628	Maria Auxiliadora Gomes da Conceição	8,15
627	Espólio de Terto Capristano dos Santos	5,30
626	Espólio de Manoel Capistrano dos Santos	5,14
625	Emídio Capristano dos Santos	5,43
624	Espólio de Antônio Capristano dos Santos	8,18
623	Espólio de José Luis Rodrigues	15,47
622	Espólio de Joaquina Josefa da Conceição	12,46
621	Espólio de Pastora Brasileira Maria Amorim	16,32
620	Espólio de Manoel Pastora Amorim	18,46
619	Joentina Pastora Amorim	9,31
618	Espólio de José Nô Félix	10,81
617	José João da Silva	25,04
616	Espólio de Diniz Pedro Landim	11,09
615	Espólio de Georgino Pedro Landim	10,37
614	Espólio de Diniz Pedro Landim	22,02
613	Espólio de José Paz Landim Sobrinho	43,96
612	Espólio de Otávio de Souza Landim	23,60
611	Espólio de Josefa Maria de Figueiredo	28,07
610	Espólio de Maria Landim de Oliveira	45,58

Fonte: INCRA, 2005. Atualizado em 2011 pelo Programa de Indenização de Terras e Benfeitorias, item 07 do PBA do PISF.

Observa-se um elevado quantitativo de estreitas propriedades compondo a área de estudo do reservatório. Segundo dados do Quadro anterior, foram desapropriados aproximadamente 1.012 ha nessa área, cuja maior parcela corresponde à propriedade do Sr. Antônio Simões de Almeida, referente a 21,6% do total da desapropriação.

Vale ressaltar que, de forma geral, a disposição dos lotes nos municípios da região apresenta-se em posição perpendicular aos corpos d'água, pois, quando estabelecidos os



mesmos, buscou-se uma divisão capaz de possibilitar acesso à água para todos os proprietários (Mapa 10.5).

### 10.5. Capacidade de Uso das Terras

As terras que compreendem a área de estudo do reservatório Tucutu foram separadas em três classes de capacidade de uso. Estas variam de acordo com algumas propriedades do solo e do relevo, que podem influenciar na qualidade e quantidade da água, identificadas como preponderantes na avaliação da capacidade de uso dessas terras, sendo elas: grau de dissecação do relevo, declividade do terreno; permeabilidade, profundidade, textura, estrutura e umidade do solo; proximidade do lençol freático; suscetibilidade à erosão e a salinização, pedregosidade e rochiosidade das terras. Variam também de acordo com o padrão de ocupação das terras e distribuição da vegetação.

A classificação das terras considerou a íntima relação entre a cobertura vegetal e os solos, avaliando-se a capacidade da vegetação em manter a pedogênese, limitando a um mínimo os efeitos da morfogênese e o desencadeamento de processos erosivos intensos e a contaminação dos solos e das águas, mantendo, desta forma, a auto-regulação dos ecossistemas mais frágeis e, em consequência, a manutenção da qualidade e quantidade da água do reservatório. O grau de limitações dos solos foi avaliado segundo os critérios de avaliação da aptidão agrícola das terras descritas pelo IBGE (1995).

A capacidade de uso diminui da classe I para a classe III e o grau de restrição de uso das terras é inversamente proporcional a sua capacidade de uso (Mapa 10.6).

#### *Classe I*

A classe I apresenta alta capacidade de uso das terras e baixa restrição de uso. São áreas que incluem terras indicadas para o uso com pastagem natural. Este grupo envolve as áreas de relevo de pediplanos pouco dissecados, constituídos pelo Planossolo.

Estas terras estão localizadas na porção sul da área de estudo com declividades entre 0 a 15% e apresentam rochas migmáticas graníticas. São terras que incluem solos de alta fertilidade natural, porém com fortes limitações físicas que impedem o desenvolvimento pleno de raízes mais profundas, sendo mais indicados para pastagem natural. A redução da permeabilidade no horizonte Bt induz à presença de condições de má aeração nos horizontes superficiais nos períodos chuvosos, tornando-os mais restritos. O horizonte Bt neste setor encontra-se a pequena profundidade, o que influencia no preparo do solo para plantio. Têm sérias limitações ao uso agrícola pela deficiência d'água nas regiões





onde ocorrem; pela presença frequente de calhaus, pedras e mesmo matacões na superfície do terreno e na camada superficial do solo; e pela alta erodibilidade resultante da coesão e consistência do horizonte A e da mudança textural abrupta para o Bt.

Apesar do relevo pouco declivoso, os situados em terrenos um pouco mais acidentados requerem atenção quanto à erodibilidade, pois a grande diferença textural entre o horizonte A ou E e o horizonte Bt, torna-os bastante sujeitos a erosão hídrica. Esta característica é agravada nos setores onde a declividade é mais pronunciada e se encontra sem cobertura vegetal. O fator declividade foi determinante na classificação desta classe.

Estas terras têm média capacidade de recuperação das características do solo e da vegetação, as quais podem ser reestabelecidas com a implantação de espécies adaptadas ao solo pouco espesso e a presença de pedregosidade. Porém, o grau de degradação das características do solo é que vai determinar as formas de sua recuperação.

A suscetibilidade à erosão nesta classe varia desde muito baixa a moderada. Neste setor verificou-se a ocorrência de processos erosivos em forma de sulcos.

Com relação à potencialidade das terras para irrigação, são elas classificadas como de muito baixa potencialidade (Silva, 2001) e inaptas para irrigação segundo os dados do Estudo de Impacto Ambiental do PISF (2004), pois apresentam fortes limitações do solo e problemas relativos à declividade do terreno. Por apresentar moderadas condições de ocupação por atividades humanas, são comumente ocupadas com pastagem natural.

São terras que apresentam elevado risco à salinização e de moderadas a severas limitações para obras de engenharia sanitária, como por exemplo, para aterros sanitários e fossas sépticas.

### *Classe II*

As terras desta classe se situam na porção Norte da área de estudo. Caracterizam-se por ter média capacidade de uso e média restrição de uso das terras, pois possuem: textura arenosa, baixos teores de argila e matéria orgânica, níveis de fertilidade reduzidos, com baixa retenção de água e baixa capacidade de troca catiônica (CTC), pouco ou nenhum grau de agregação dos grumos do solo e pH baixo. Apesar da baixa fertilidade natural e da baixa retenção de água, os Neossolos Regolíticos desta classe têm a seu favor o relevo suave ondulado a plano e a facilidade de serem trabalhados, pelo menos, num



sistema de manejo medianamente desenvolvido. Na área em estudo estes solos são mais aptos para a prática da pecuária extensiva, ressaltando que os animais podem contribuir para a sua degradação. Entretanto, pelas características deste tipo de solo, com alguns estudos, é possível se encontrar um manejo adequado para o seu uso na agricultura.

Pelo fato de apresentarem textura arenosa são bastante porosos e permeáveis, o que os qualifica como pouco adequados para receber efluentes tóxicos que contenham produtos prejudiciais às plantas, aos animais e ao homem, e para aterros sanitários, lagos, lagoas, açudes e reservatórios devido à facilidade de contaminação das águas. A suscetibilidade à erosão nesta classe varia desde baixa a alta.

O melhor manejo destas terras é manter o solo sempre com alguma cobertura vegetal, que mantém as características do solo com relação à quantidade de matéria orgânica e, conseqüentemente, da formação de grumos, que mantêm a perfeita ciclagem de nutrientes entre o sistema solo/planta e ainda impedem o desencadeamento de processos erosivos. Uma prática de recuperação consiste na revegetação dos locais com solos arenosos utilizando-se plantas com alto potencial de produção de fitomassa, as quais possibilitam a cobertura do solo e o retorno do processo de ciclagem de nutrientes. Porém, é o grau de degradação das características do solo que vai determinar as formas de recuperação do local degradado.

### *Classe III*

A classe III de capacidade de uso das terras é encontrada em pequenas porções de terras, representadas por serrotes distribuídos na porção norte da área de estudo. Representa terras com muito baixa capacidade de uso e muito alta restrição de uso, constituída por áreas com restrições sérias e severas, devendo, portanto, ser utilizada com maior critério, de modo a priorizar sempre a conservação dos recursos naturais. Esta categoria corresponde às áreas de serras e serrotes, terras de relevo ondulado, com declividades de 15%-45% e acima de 45%, onde se encontra o Neossolo Litólico.

Os solos desta classe não são indicados para atividades agrícolas e se caracterizam por serem pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, com horizonte A assentado sobre a rocha, ou cascalheira espessa, ou, ainda, sobre horizontes C pouco espessos. A pequena profundidade, além de impedir o desenvolvimento de culturas, torna esses solos bastante susceptíveis à erosão. São terras normalmente indicadas para conservação da fauna e da flora, pois apresentam solo aparentemente pobre, contudo quando mantida a cobertura



vegetal possui uma boa bioestruturação, obtida pelas plantas adaptadas a este meio, que permitem a absorção suficiente de minerais.

Se retirada a cobertura vegetal, a possibilidade de recuperação deste tipo de solo é muito baixa. As dificuldades são advindas da presença de pouca profundidade, acidez, textura arenosa, maiores saturações na capacidade de troca catiônica por alumínio, deficiência de matéria orgânica e nutrientes e desencadeamento de processos erosivos.

O grau de suscetibilidade a erosão varia de moderada a muito alta. Nos setores sem ou com poucos estratos de cobertura vegetal, e com declividades acima de 30%, a suscetibilidade é maior. Apresentam, normalmente, bastante pedregosidade e rochiosidade em superfície, o que impede a sua utilização com a mecanização, sendo desaconselháveis para uma boa produção agrícola, devido ao reduzido volume de terra para o enraizamento das plantas e para a retenção da umidade. A pequena espessura do solo desqualifica-os como locais para aterros sanitários. Nessa área, frequentemente pode ser constatado o uso de lenha para produção de carvão.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_ **Mosquito da Dengue.** Disponível em:  
<http://www.combateadengue.com.br/modo-de-transmissao/#ixzz1T7Z09p4j>. Acesso em jul/2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO CONDEPE/FIDEM. **Dados e Informações.** Disponível em: <http://www.portais.pe.gov.br/> Acesso em set/2011.

ALMEIDA, F.F.M . **Geologia Regional.** 1977. Capítulo II, 46 págs.

ALVES, J.J.A.; ARAÚJO, M.A.; NASCIMENTO, S.S. **Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica.** Caatinga, v.22, n3, p 126-135, 2009.

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

BARRELLA, W.; PETRERE JÚNIOR, M.; SMITH, W.S. & MONTAG, L.F. A. 2000. **As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes.** Pp 187-207. *In:* R. R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho (eds.), *Matas Ciliares: conservação e recuperação.* EDUSP/FAPESP, São Paulo. 320p.

BLAUSTETN, A.R. & D.B. W AKE. **Declive de las poblaciones de anfíbios.** Investigación y Ciencia 1995: 8-13. 1995.



CABRERA, A.L.; WILLINK, A. **Biogeografia de America Latina**. 2 ed. Washington: OEA, 1973. 119p.

CARVALHO, S. L. EUTROFIZAÇÃO ARTIFICIAL: Um Problema em Rios, Lagos e Represas. Correio de Três Lagoas, Três Lagoas/MS, 28 de Agosto de 2004. Disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/ctl28082004.php>. Acesso em: 22 nov 2011.

CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Listas das aves do Brasil**. 10ª Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 10/07/2011.

COHIDRO/SRH. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Moxotó no Estado de alagoas e Pernambuco. **Diagnóstico da situação atual e análise ambiental**. 1998. 282 págs.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). **Submédio São Francisco**. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/recus/submedio-sao-francisco>. Acesso em ago/2011.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Cabrobó, estado de Pernambuco**. Mascarenhas, J. C., Beltrão, B.A., Souza Junior, L.C., Galvão, M.J., Pereira, S. N. e Miranda, J. L. F. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DIXO, M. VERDADE, A.J.; 2006. **Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP)** Biota Neotropica, v6 (n2) .In: DIXO, M. & VERDADE, V.K. **Leaf litter herpetofauna of the Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP)**. Biota Neotropica. 2006.

DRUMOND, M.A., KIILL, L.H.P., LIMA, P.C.F., OLIVEIRA, M.C., OLIVEIRA, V.R., ALBUQUERQUE, S.G., NASCIMENTO, C.E.S. & CAVALCANTE, J. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. In: Seminário para avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Anais... EMBRAPA/CPATSA, UFPE e Conservation International do Brasil, Petrolina. 2000.

EMBRAPA. Banco de dados climatológicos do Brasil, monitoramento por satélite. Disponível em <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/index.php>. Acesso em outubro/2011.





EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA, Rio de Janeiro: EMBRAPA. Solos, 1999. EPE.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA, Rio de Janeiro: EMBRAPA. Solos, revisão da 2ª edição de 2006. 2009. EPE. 367 págs.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos - CNPS – UEP/Recife. Centro Nacional de Pesquisa do Trópico Semiárido – CPATSA. **Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Pernambuco**. Boletim de Pesquisa nº 11. 2000. 378 págs.

EMBRAPA. Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco. **Mapa de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos**. Folhas Cabrobó, Orocó, Parnamirim e Salgueiro, escala 1:100.00. 2001.

FREITAS, M. A e SILVA, T.F.S. **Guia ilustrado: a hepertofauna das caatingas e áreas de altitudes do nordeste brasileiro**. Pelotas: USEB. 2007.

FUNCATE. **Elaboração de Planos Diretores Municipais para Municípios do Nordeste Setentrional Diretamente Impactados pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF**. 2007.

HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B.; ALMEIDA, F. F. M. ; **The Upper Precambrian Of South America**. BOL. IG-USP, V.7, S.PAULO, 1978, v. 7, n. 3, p. 45-80, 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário**. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=CA&z=t&o=11> Acesso em set/2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2000ru.asp?o=8&i=P>. Acesso em set/2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010sp.asp>. Acesso em set/2011.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contagem da População 1996** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/defaulttcp1996.asp?o=18&i=P> Acesso em set/2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contagem da População 2007** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/default.asp?o=21&i=P> Acesso em set/2011.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP - **Resultados do Censo Escolar 2009** - Educacenso. Disponível em <http://www.inep.gov.br/basica/censo/Escolar/Matricula/default.asp> Acesso em set/2011.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997-T.1. 825. p. 1997.

LIMA, W.P. & ZAKIA, M.J.B. 2000. **Hidrologia de matas ciliares**. Pp 33-44. *In*: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (eds.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. EDUSP/FAPESP, São Paulo. 320p.

MARES, M.A., WILLIG, M.R., LACHER, T.E. **The Brazilians Caatinga in South America Zoogeography: tropical mammals in dry region**. *Jornal of Biogeography* 12:57-59. 1985.

MARINHO-FILHO, J. & GASTAL, M.L. 2000. **Mamíferos das matas ciliares dos cerrados do Brasil Central**. Pp 209-221. *In*: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (eds.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. EDUSP/FAPESP, São Paulo. 320p.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G. & JUAREZ, K. M. **The Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural History**. Pp: 267-284. *In*: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J. *The Cerrado of Brazil*. Nova Iorque, Columbia University, 398p. 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)**. Disponível em <http://cnes.datasus.gov.br/>. Acesso em set/2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Informações de Saúde - DATASUS**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02> Acesso em set/2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM)**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02> Acesso em set/2011.



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME (MDS). **Bolsa Família**. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/bolsafamilia>. Acesso em set/2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE e FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Monteiro, A.B., Drummond, G.M. e Paglia, A.P (eds). 1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Instrução Normativa n° 3, de 27 de maio de 2003, publicada no Diário Oficial da União n 101, de 28 de maio de 2003. Seção 1. p. 88-97.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias dos rios Brígida, Terranova e Grupos de Bacias GI 4, GI 5, E GI 9**. 1998 (mimeo).

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Disponível em <http://anuariorais.caged.gov.br/>. Acesso em set/2011.

OLIVEIRA, J.A., P.R. GONÇALVES & C.R. BONVICINO. **Mamíferos da Caatinga**. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. pp. 275-333. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.

PARENTE, H. N. Avaliação da vegetação e do solo em áreas de caatinga sob pastejo caprino no cariri da Paraíba. 2009 Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CABROBÓ. **Site Oficial**. Disponível em <http://www.cabrobo.pe.gov.br/>. Acesso em ago/2011.

PROBIO. 2000. **Seminário sobre Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Bioma Caatinga**. [www.biodiversitas.org/caatinga](http://www.biodiversitas.org/caatinga); Acessado em nov. 2011.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do Desenvolvimento Humano**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/> Acesso em set/2011.

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL – PISF. **Consolidação dos Estudos Ambientais**, 85 pág. 2004.



PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL – PISF. **Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta**, v. 6, 297 pág. 2004.

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL – PISF. **Diagnóstico de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos**. 2007.

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL – PISF. **Diagnóstico de Sistema de Abastecimento de água**. 2007.

RADAMBRASIL, 1983, 856p. (Levantamento de Recursos Naturais, 30).

REIS, A.C.S. Clima da Caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n.2, p.325-335, 1976.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina. 437p. 2006.

RODRIGUES, M.T. **Herpetofauna da Caatinga**. In: M. Tabarelli e J.M.C. Silva (eds). Biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga. PP. 191-236. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.

ROSA, R. S., & MENEZES, N. A. **Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, 13 (3): 647-667. 1996.

ROSA, R.S., N.A. MENEZES, H.A. BRITSKI, W.J.E.M. COSTA & F. GROTH. **Diversidade, padrões de Distribuição e conservação dos peixes da Caatinga**. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. pp. 135 - 180. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.

SAMPAIO, E.V.S.B. Overview of Brazilian Caatinga. In: Bullock, S.H.; Money, H.A; Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. New York: Cambridge University Press, 1995. p. 35-63.

SANTANA, J. A. da S.; SOUTO, J. S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. V.6, n. 2 2006.





SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2010. **List of species**. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 10 de julho de 2011.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <http://www.sirh.srh.pe.gov.br/site/missao.php>. Acesso em agosto/2011.

SILVA, B.A. Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil. **Diagnóstico e Prognóstico – ZAPE**, (EMBRAPA, solos UEP, Recife), escala 1: 100.000. 2001.

SILVA, J.M.C., M.A. SOUZA, A.G.D. BIEBER & C.J. CARLOS. **Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade**. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. pp. 237-273. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO E GESTÃO DA ASSISTÊNCIA SOCIAL DE PERNAMBUCO (SIGAS). **Relação dos Municípios Pernambucanos por IDH**. Disponível em: <http://portalsocial.sedsdh.pe.gov.br/> Acesso em set/2011.

UNIVASF. Relatório Executivo das Ações do PBA 23 do PISF, Petrolina/Pernambuco. 620 págs., 2011.

VANZOLINI, P.E. 1976. **On the Lizards of a Cerrado-caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications (Sauria)**. Papéis avulsos. São Paulo. 29:111-119. 1974.

VANZOLINI, P.E. **Distributional patterns of South american lizards**. Pp. 317-342 IN: HEYER, W.R & VANZOLINI, P.E. ed(s). Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, Brasil. 1988.

VANZOLINI, P.E. **Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, Northeastern Brasil (Sauria)**. Papeis avulsos de zoologia, São Paulo. 28:61-90

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.



**ANEXO I. PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS E SEU APORTE  
AOS RESERVATÓRIOS DO PISF.**



## PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS E SEU APORTE AOS RESERVATÓRIOS DO PISF.

Segundo a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca - UNCCD, a produção de sedimentos em uma bacia hidrográfica, e a sua conseqüente desertificação “é a degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e atividades humanas”. Entendendo por “degradação da terra” a perda ou redução da produtividade econômica ou biológica dos ecossistemas secos, causadas por três fatores:

- Perda da vegetação natural
- Erosão do solo
- Deterioração dos recursos hídricos.

Nos 26 reservatórios que serão construídos pelo PISF, o fenômeno se processará também desta maneira.

A ação antrópica constitui o maior agente promotor da perda da vegetação natural nos ecossistemas secos, sendo a condição inicial e facilitadora do avanço inexorável da erosão sobre estes solos desnudos que ficam vulneráveis a ação desagregadora da energia cinética das gotas das chuvas.

Entende-se por erosão o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade, água, vento, gelo ou organismos. Os processos erosivos são condicionados basicamente por alterações do meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas várias formas, desde o desmatamento inerente à agricultura tradicional (sulcos de morro a baixo) associado às queimadas, até obras urbanas e viárias, que, de alguma forma, propiciam a concentração das águas de escoamento superficial.

O fenômeno de erosão vem acarretando, através da degradação dos solos e, por consequência, das águas, um pesado ônus à sociedade, principalmente às comunidades mais pobres e sobretudo nas regiões áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas. A quebra do equilíbrio natural entre o solo e o ambiente (remoção da vegetação), promovida e acelerada pela ação antrópica do homem conforme já exposto, expõe o solo a formas menos perceptíveis de erosão, que promovem a remoção da camada superficial deixando o subsolo sujeito à intensa remoção de partículas, podendo culminar com o surgimento de voçorocas. Quando as voçorocas não são controladas ou estabilizadas, além de



inutilizar imensas áreas aptas à agricultura, podem ameaçar obras viárias, áreas urbanas, assorear rios, lagos e reservatórios, comprometendo, por exemplo, o abastecimento das cidades, projetos de irrigação e até a geração de energia elétrica.

A desintegração parcial dos agregados naturais no solo, ocorre devido a energia cinética ( $(M(V^2/2g))$ ),  $M$ =massa da gota de chuva,  $V$ =velocidade de impacto no solo e  $g$ =aceleração da gravidade, disponível no golpe das gotas da chuva martelando os solos desnudos. Afetam primeiramente a estrutura da capa superficial, predispondo a um desprendimento das partículas. Libera partículas finas deslocando-as e projetando-as a uma certa distância. Em seguida essas partículas são carregadas pelo escoamento superficial para os álveos dos talwegues assoreando-os. Nas Figuras a seguir apresenta-se as etapas deste processo, segundo o professor Newton de Oliveira Carvalho.

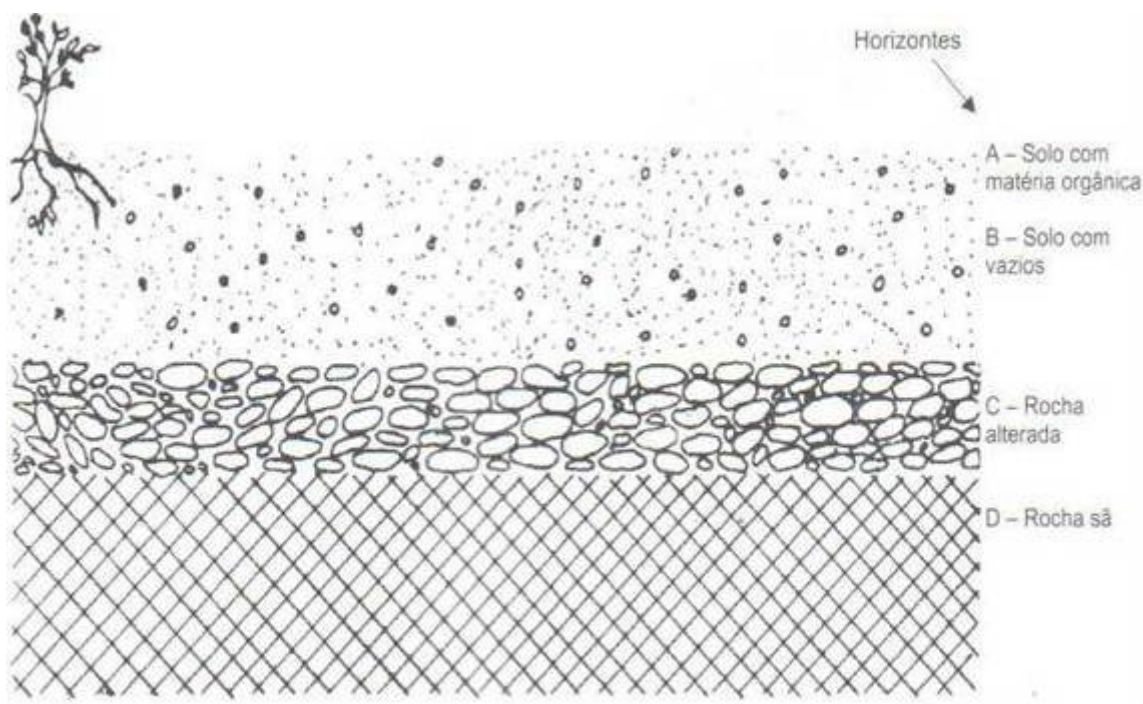


Figura 1. Solo Desnudo Antes da Chuva. Fonte: Newton de Oliveira Carvalho Sedimentologia Prática Editora Interciência 2008.





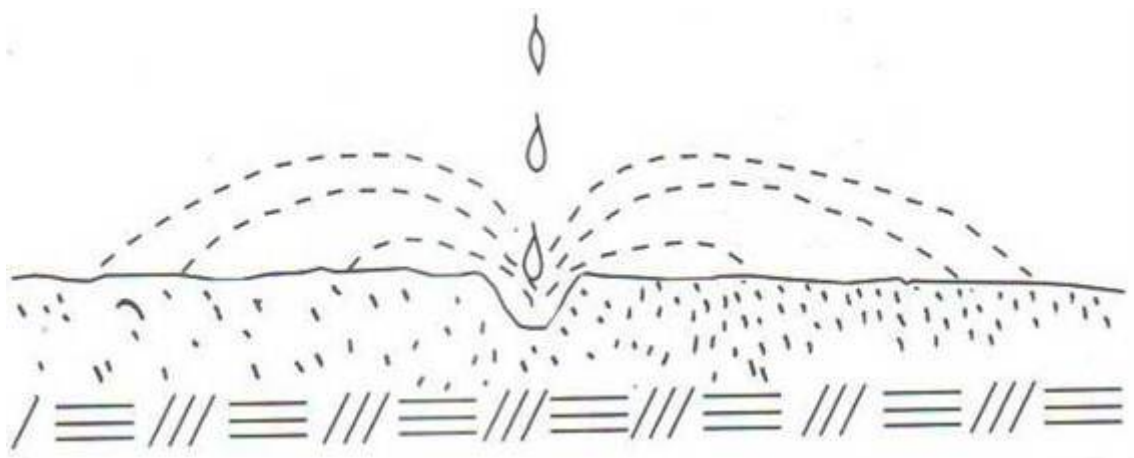


Figura 2. Impacto da Chuva no Solo Desnudo Plano. Fonte: Newton de Oliveira Carvalho Sedimentologia Prática Editora Interciência 2008.

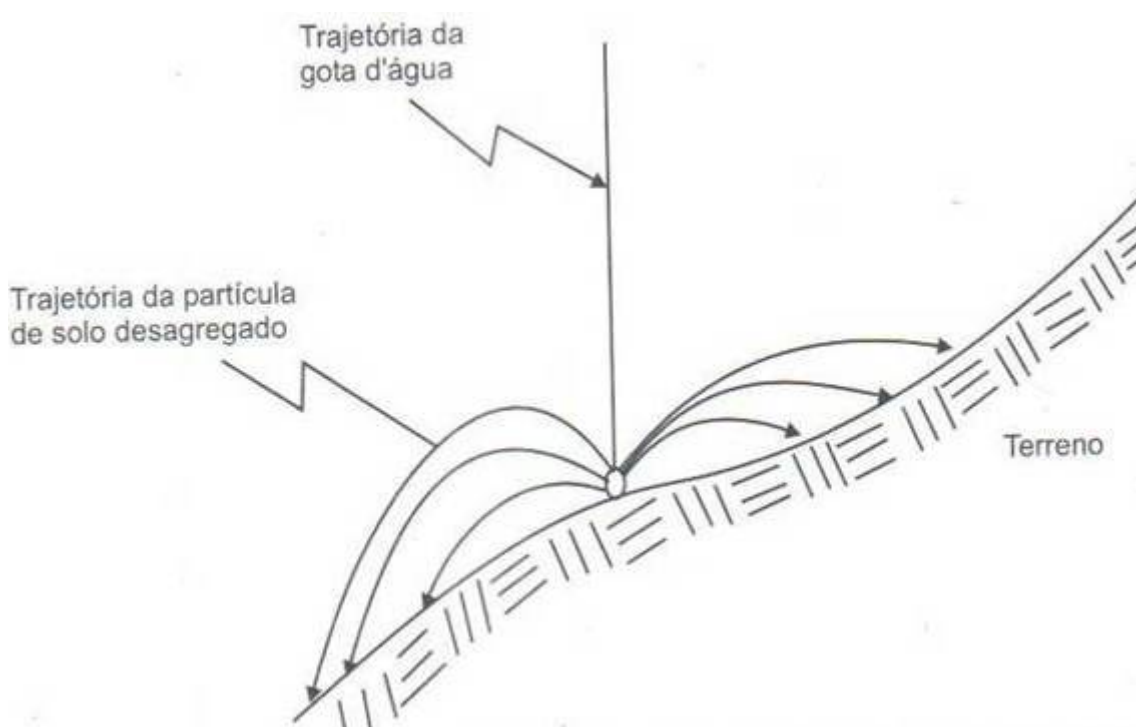


Figura 3. Impacto da chuva no solo desnudo inclinado. Fonte: Newton de Oliveira Carvalho Sedimentologia Prática Editora Interciência 2008.



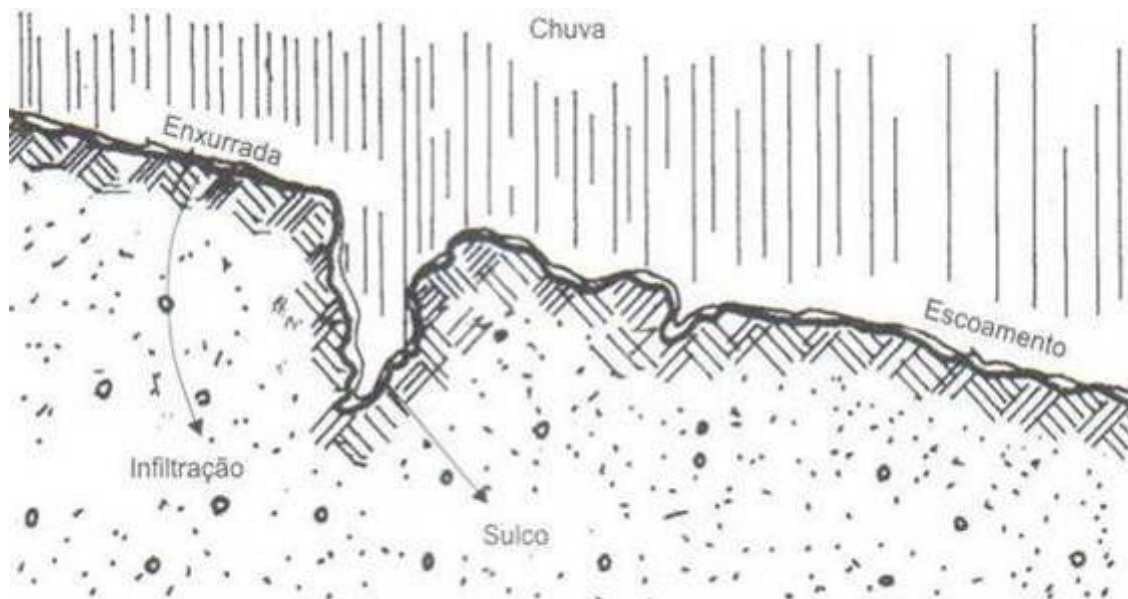


Figura 4. Início da Formação dos Sulcos Erosivos nos solos Desnudos. Fonte: Newton de Oliveira Carvalho Sedimentologia Prática Editora Interciência 2008.

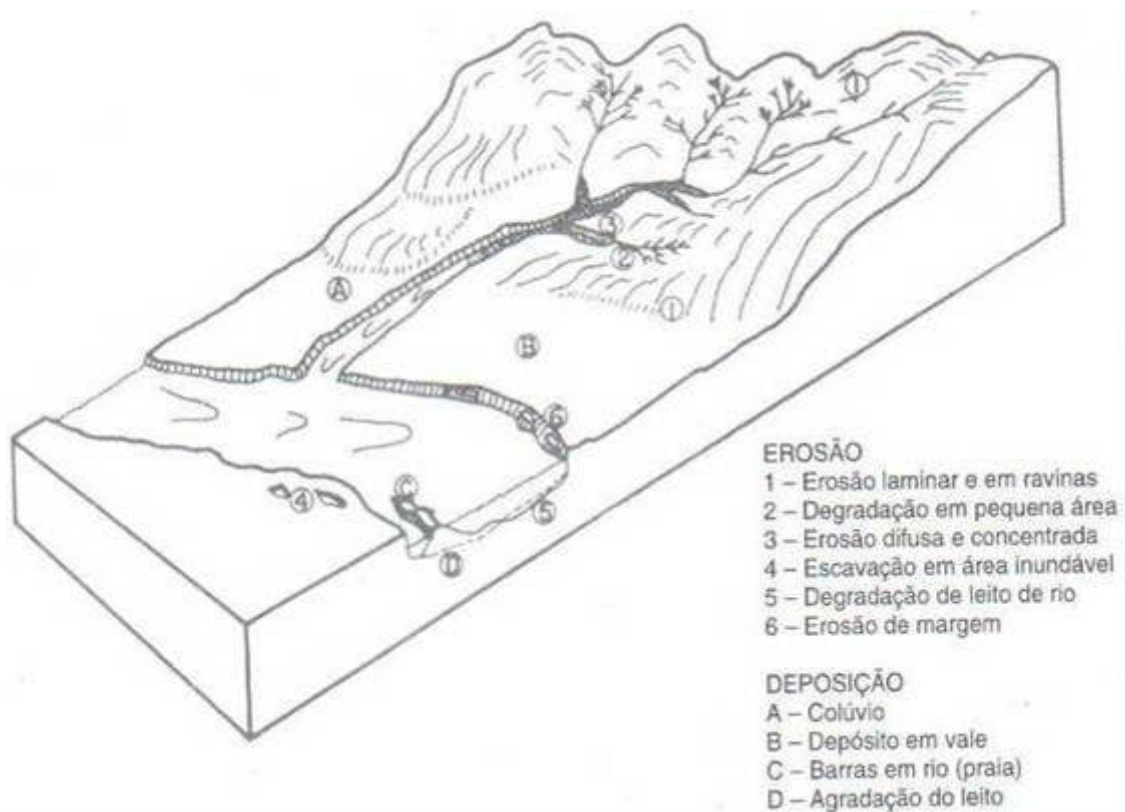


Figura 5. Veiculação Hídrica da Partícula Desagregada do Solo Desnudo. Fonte: Newton de Oliveira Carvalho Sedimentologia Prática Editora Interciência 2008.



A segunda fase da erosão, em geomorfologia fluvial denominada modelação, corresponde à dinâmica das correntes líquidas operando lentamente nos leitos dos álveos, em uma escala de sucessivos séculos, acarretando profundas modificações nos álveos iniciais, em virtude do desequilíbrio entre a capacidade de erosão e de transporte da água e da resistência à desagregação, oferecida pelo material de que é formado o álveo. Essa fase somente termina quando praticamente for atingido o equilíbrio entre estas forças antagônicas. Então podemos dizer que o álveo está estável, com as forças dinâmicas em equilíbrio, tendo o rio atingido sua fase de equilíbrio aluvial.

Os pontos, cuja posição altimétrica praticamente não se altera durante a modelação, chamam-se níveis de base. São pontos fixos como, por exemplo, as rochas aflorantes nas cachoeiras, as embocaduras dos rios, os receptores de grande extensão e de cota pouco variável, como o mar e os grandes lagos. Com efeito, foi observado que os movimentos de avanço da foz não influem, praticamente, na evolução do curso de água a montante. Igualmente, os trechos em rochas também não são totalmente fixos e sofrem alterações muito lentas, devido à força de abrasão dos materiais de transporte. Mas, sob o ponto de vista da hidráulica fluvial, esses movimentos são tão lentos que são considerados estáveis. A observação direta do fenômeno da modelação permitiu reconhecer os princípios gerais que regem o seu desenvolvimento.

Sabe-se que na corrente líquida em movimento, independente da velocidade dela, existe o que se denomina índice de saturação de sedimentos  $I_{ss}$ . Este índice vai condicionar se o rio, naquele trecho e momento, está erodindo ou assoreando suas margens e leito. Se a quantidade de sedimentos transportados pela corrente líquida estiver maior que  $I_{ss}$ , o rio estará depositando naquele trecho, se a quantidade de sedimentos transportada pela corrente líquida estiver menor que  $I_{ss}$ , e o material de constituição do leito e margens permitirem, o rio estará erodindo naquele trecho.

**Princípio da Saturação:** Uma corrente de água de vazão (Q) tem a capacidade de veicular certa quantidade máxima de material sólido ( $I_{ss}$ ) que indicar-se-á como valor limite de saturação. Este valor depende de (Q), da declividade longitudinal (i), de um fator de forma que pode-se identificar com o coeficiente de forma (R), raio hidráulico e finalmente, da granulometria (d) e do peso específico ( $\gamma$ ) do material transportado. Seja  $Q_s$  o transporte sólido proveniente da erosão da bacia efetivamente veiculada pela corrente, se  $Q_s > I_{ss}$ , haverá sedimentação, todavia se  $Q_s < I_{ss}$ , haverá tendência à erosão.



**Princípio da Declividade:** A sedimentação e a erosão objetivam aproximar os valores ( $I_{ss}$ ) e ( $Q_s$ ) que procuram alterar a declividade do fundo e a secção transversal do álveo, perseguindo seu intento. Chamando de turbidez a relação entre descarga sólida ( $Q_s$ ) e descarga líquida ( $Q$ ), a declividade de equilíbrio será tanto maior, quanto maior for a turbidez e quanto menor for o ( $n$ ) Coeficiente de rugosidade de Manning e o raio hidráulico da seção transversal ( $R$ ); elementos estes que influem diretamente sobre a velocidade média de escoamento. Considerando, entretanto, o caso de turbidez nula (águas claras), para uma mesma vazão, a declividade de equilíbrio será tanto maior quanto maior for a granulometria dos materiais que constituem o álveo e quanto menor for ( $n$ ) e o raio hidráulico. Pode-se deduzir, então, que quando se verifica a condição  $Q_s > I_{ss}$ , a tendência para o equilíbrio dará lugar a sedimentação, com relativo aumento da declividade do fundo. Ao mesmo tempo, a conseqüente diminuição da turbidez e, eventualmente, do perímetro molhado (com aumento possível do raio hidráulico médio) conduzem a condição de equilíbrio. Por outro lado, se verifica que  $Q_s < I_{ss}$ , haverá erosão, com diminuição da declividade de fundo, sendo que a mesma erosão terá início em correspondência a um nível de base e se propagará para montante. Ao mesmo tempo, o aumento de turbidez e, eventualmente, do perímetro molhado, funcionam também como elementos equilibradores. Cabe acrescentar que as variações de declividade ocorrem pelas alterações concomitantes de dois elementos, isto é, o percurso e o desnível entre as extremidades de um determinado trecho do curso de água.

**Princípio da Seleção:** Este princípio engloba os seguintes pontos: verificando-se condições para a sedimentação, esta inicia-se com os materiais da granulometria maior. A erosão, todavia, tem início com os materiais mais finos. Se afluírem para a corrente, materiais de dimensões superiores a uma parte dos materiais que constituem o álveo verificar-se-á um intercâmbio. Os elementos de granulometria maior, transportados pela corrente, depositam-se no álveo, enquanto uma quantidade equivalente dos elementos mais finos do álveo entra em suspensão na mesma corrente. Subsiste, logo, a tendência da distribuição do material sólido entre o álveo e a corrente, de modo que os elementos veiculados pela mesma sejam todos de granulometria inferior aos materiais do álveo. Este fenômeno é explicado, considerando duas circunstâncias possíveis. Se o álveo é constituído por partículas de diferente granulometrias, e a declividade real supera a declividade de equilíbrio das mais finas, porém é inferior à declividade de equilíbrio das mais grossas, ter-se-á apenas a erosão dos primeiros. O perfil de equilíbrio será atingido pela seleção da granulometria dos materiais de fundo. De maneira análoga, se a corrente veicula materiais de granulometria diversa e a declividade real permite somente o





transporte dos mais finos, haverá depósito dos mais grossos e a declividade de equilíbrio será atingida pela seleção dos materiais transportados pela corrente.

Conclui-se que, ao longo de um curso de água, uma vez alcançadas as condições de equilíbrio, as declividades e as granulometrias do álveo decrescem de montante para jusante, assim como as máximas dimensões dos materiais susceptíveis de serem veiculados pela corrente.

Os princípios enunciados permitem objetivar a sucessão e as modalidades das fases evolutivas da modelação. O ato inicial ou fundamental da modelação é a erosão que, ao socavar, dá lugar às primeiras formas do álveo. A modelação poderá ocorrer, em alguns trechos do álveo, por erosão e em outros por sedimentação dos materiais provenientes de montante, pela erosão do álveo e das ladeiras da bacia hidrográfica.

Os álveos e as formas correspondentes à configuração altimétrica da bacia evoluem para uma condição de equilíbrio. Por consequência, diminui lentamente a intensidade da erosão até se anular. Concomitantemente, devido à redução da turbidez, aumenta a capacidade de erosão da corrente, também nos trechos onde se verifica, inicialmente, a sedimentação. Esta representa, pois, no processo evolutivo apenas uma fase transitória. Por outro lado, nos trechos em que a modelação se procede por erosão, esta nunca poderá ser interrompida por fases de sedimentação, uma vez que o afluxo sólido excetuando casos acidentais somente tende a diminuir. Conclui-se, portanto, que também o ato final da modelação é a erosão. A modalidade da modelação depende essencialmente das características altimétricas da bacia.

**EROSÃO:** Quando a evolução se processa por erosão (excesso de declividade longitudinal) e os talwegues resultam bem individualizados devido aos acidentes do terreno, os álveos formam-se por aprofundamento e mantêm-se mais ou menos o andamento dos próprios talwegues. Se, entretanto, os talwegues se apresentam indefinidos, os álveos formam-se por alongamento que dão lugar a tortuosidades ou meandros. Observa-se que durante a propagação da erosão para montante, pode-se aflorar umbrais rochosos que constituem novos níveis de base e dividem o trecho de origem em trechos parciais, separados por saltos ou cachoeira.

**SEDIMENTAÇÃO:** Nos casos de evolução por sedimentação os álveos mantêm-se bem estáveis, pois qualquer alongamento resultaria incompatível com a tendência de aumento das declividades. Os materiais que se depositam progressivamente, desde os níveis de base para montante, podem cobrir uma parte dos mesmos, unificando trechos



originariamente diferentes. Os cursos de água (ou trechos) em que processo da modelação se apresenta com evidente intensidade e que, por consequência, estão muito longe de atingir as condições de equilíbrio, chamam-se torrenciais.

Nos trechos em que a evolução se tornou muito lenta, de modo a não ser perceptível em prazos longos de muitos anos, chamam-se estáveis, estabilizados ou aluviáveis. Entre estes e as torrentes temos, naturalmente, formas intermediárias.

Em seguida à fase inicial, o valor médio do afluxo sólido que é proveniente da erosão causada por ladeiras, pode permanecer durante longos períodos, praticamente constante, então, o curso de água tende a uma configuração planialtimétrica de compensação.

Sucessivamente, devido à diminuição das declividades, diminuem gradativamente a erosão das ladeiras, que tendem para uma configuração de equilíbrio, que será atingida ao cessar por completo a mesma erosão. Simultaneamente verificar-se-á a progressiva diminuição da turbidez da corrente, e o relativo aumento da capacidade de erosão, que será máxima quando as águas se tornarem claras. Após esta fase de evolução lentíssima, na qual prevalecem os efeitos médios da erosão, vem a chamada fase de estabilidade e termina na fase de fixidade, quando o curso de água atingir a sua forma e o seu perfil definitivo de equilíbrio.

Os cursos de água são classificados em duas categorias essenciais: as torrentes ou enxurradas e os rios.

As torrentes, como foi visto anteriormente, são caracterizadas pela intensidade da modelação, cuja evolução ocorre nos períodos das enchentes. A origem da torrente é uma incisão inicial produzida numa vertente de forte declividade e susceptível de erosão. Em seguida, verifica-se o aprofundamento do sulco, a erosão superficial e o derrubamento das beiradas que se alargam, transformando-se em ladeiras íngremes, mais ainda sujeitas à erosão, devido à falta de camadas vegetais, capazes de consolidar a superfície do terreno. Sobre as novas ladeiras, ter-se-ão novos sulcos que, evoluindo da mesma maneira que o sulco inicial, formarão uma rede de álveos (rede hidrográfica), cuja área de drenagem objetiva, justamente, a bacia da torrente. No vértice da ramificação tem início um trecho de álveo único e encaixado, chamado canal ou garganta, que desemboca no vale onde se escoia o curso de água receptor. Durante as enchentes, a corrente que desemboca da garganta, cruzando o vale de limitada declividade, sedimentam os materiais grossos, formando o cone de dejeção, onde as águas se



espalham com irregularidade, pela dificuldade de socavar um único sulco. O cone de dejeção pode faltar, se os materiais transportados são finos e a declividade transversal do vale é suficiente para evitar a sedimentação. Gradativamente, em virtude da diminuição das declividades e, eventualmente, das obras artificiais visando a consolidação, as ladeiras aproximam-se da condição de equilíbrio. Diminui, portanto, também o material proveniente da erosão e por consequência, a turbidez da corrente. Inicia-se, então a fase de socavação dos álveos da bacia e do canal, cujas declividades longitudinais resultam em geral excessivas e, outrossim, a incisão do cone de dejeção, onde se forma um álveo unicursal ou pluricursal. Atingida a normalização dos álveos, pode-se considerar terminada a fase torrencial; diz-se, então, que a torrente está apagada.

Os rios são cursos de água de notável comprimento onde o processo evolutivo se desenvolve muito lentamente. Em um rio, pode-se distinguir três trechos característicos:

- Trecho montanhoso ou de erosão: constando de uma série de álveos convergentes que terminam na cabeceira de um vale ou de uma planície.
- Trecho aluvional: no sopé da zona montanhosa, onde se verifica a sedimentação dos materiais de granulometria decrescente desde montante para jusante. Os depósitos ocupam toda a largura dos vales estreitos enquanto, nos vales largos, formam conóides de dejeção. O álveo de enchente e de estiagem apresenta características distintas; o primeiro tem andamento retilíneo e o segundo consta de uma rede de ramificações instáveis. À medida que diminui a erosão no trecho montanhoso, pode ocorrer que, no trecho aluvional, as declividades resultem excessivas em relação à diminuição da turbidez da corrente. Ter-se-á, então, a formação de um álveo unicursal tortuoso. Se, entretanto, não forem atingidas as condições necessárias para a erosão, o álveo ramificado de estiagem tornar-se-á praticamente estável. A sua configuração sofrerá apenas aquelas alterações que são produzidas pela passagem das enchentes e que consistem no aterro de alguns ramos e o aprofundamento de outros. Os álveos pluricursais estáveis são característicos dos conóides de dejeção.
- Trecho de planície ou de incisão: aonde a corrente chega relativamente clarificada, em virtude das precedentes sedimentações. Acontece, em geral, que as declividades longitudinais do terreno superam as correspondentes de



equilíbrio. Forma-se, então, pela erosão, um álveo unicursal tortuoso, com progressivo alongamento do percurso, até se atingirem as declividades relativas à condição de compensação. As referidas tortuosidades são constituídas por uma sucessão de curvas ou meandros que concordam em pontos de inflexão (concavidades alternadas) ou, excepcionalmente, de surflexão (curvatura no mesmo lado). A curvatura varia ao longo do meandro, sendo máxima no centro ou vértice e nula nos pontos de inflexão ou surflexão. Analogamente acontece com a profundidade da água que é máxima na proximidade do vértice e mínima na proximidade das inflexões ou surflexões. Às seções de máxima profundidade correspondem os sorvedouros e às seções de mínima profundidade correspondem as soleiras do álveo.

A linha que une os pontos mais profundos de cada seção transversal chama-se talvegue do álveo. Este talvegue passa pelo centro da seção transversal, simétrica, nas soleiras, deslocando-se progressivamente para a beira côncava e atingindo a mínima distância nos sorvedouros.

Segundo Quadros (2003) são duas as principais forças envolvidas na desagregação e posterior movimento de uma partícula coesiva em um meio aquoso, repousando em uma superfície com um ângulo  $\alpha$ : forças de inércia e forças de resistência. No equilíbrio tem-se:

$$F + F'g \operatorname{sen}\alpha = F'g \operatorname{coss}\alpha \operatorname{tg}\phi + F_c$$

onde  $\phi$  é o ângulo de atrito;  $F$  representa a força de inércia que tende a provocar a desagregação da partícula, e  $F_c$  é a força coesiva que age em sentido contrário. O coeficiente de atrito,  $\operatorname{tg}\phi$  é dado pela razão entre a força aplicada sobre a partícula e a reação normal,  $R_n$ , igual ao peso da partícula sobre a superfície horizontal, ou seja:

$$\operatorname{tg}\phi = F/R_n$$

simplificando tem-se :

$$F = F'g(\operatorname{tg}\phi - \operatorname{tg}\alpha) + F_c$$





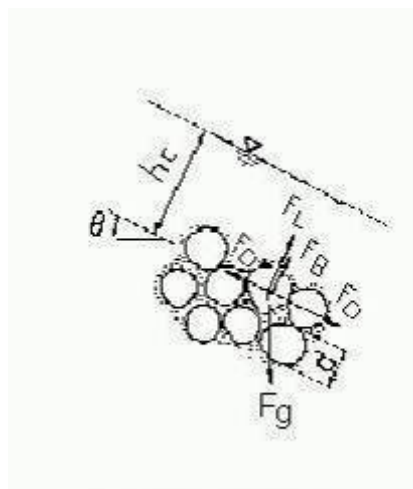


Figura 6. Conjunto de Forças Atuando em um Agregado. Fonte: Quadros, R. M. B. 2003.

Mais especificamente, pode-se determinar o efeito da coesão no movimento, considerando uma partícula de areia, dentro de uma mistura areia-argila, sob condições críticas para o início do movimento, em um escoamento de profundidade  $h_c$ , em um canal com ângulo  $\alpha$ . Nesse estudo, considerou-se que existe pouca argila na mistura (só enchendo os vazios entre as partículas de areia) e que as forças de atrito e coesão atuam sobre as partículas de areia. Admitindo que a força de atrito na mistura é a mesma que existiria se não houvesse argila, a condição para o início do movimento é dada por:

$$F'd + F_g \text{ sen} \alpha = (F'g \cos \alpha - F_l - F_b) \text{tg} \phi + F_c$$

Onde:  $F_b$  é a força de empuxo. Desta equação obtém-se a tensão de cisalhamento crítica adimensional ( $\tau_{cc}$ ), para partículas de areia em uma mistura com areia-argila, ou seja:

$$\tau_{cc} = u^2 c / ((\rho_p / \rho) - 1) g d = (\cos \alpha \text{tg} \phi - (\rho_p / (\rho_p - \rho_a)) \text{sen} \phi) \tau / (g (\rho_p - \rho_a) d \text{tg} \phi) + (k_1 f_c / (\rho_p - \rho_a) g k_3 d) \times (\tau / ((g (\rho_p - \rho_a) d \text{tg} \phi))$$

onde  $k_3$  é um fator de forma para as partículas de areia. O último termo da equação anterior dá a quantidade de aumento da força de atrito devido ao teor de argila.

A seguir são mostradas as principais equações utilizadas para a determinação da taxa de desagregação de partículas coesivas, tanto para sulcos como voçorocas, onde as forças coesivas são determinadas, empiricamente. Estes estudos empíricos objetivando quantificar os princípios da modelação de forma a permitir qualificar ou classificar em



que estágio da modelação encontra -se o trecho do rio objeto de estudo de um determinado local de interesse, remontam a meados do século passado envolvendo estudos em canais de irrigação, estáveis, construídos em território indiano.

A primeira contribuição que se tem notícia foi a de Kennedy (1895), que classificou ou direcionou os estudos em duas vertentes. Equações baseadas na teoria do regime hidrodinâmico do canal e equações baseadas na teoria do Transporte de sedimentos. Nesta época, trabalhando nas observações das vazões dominantes (de seção plena) e respectiva geometria. A descarga dominante foi definida como a descarga que, caso houvesse um escoamento constante teria o mesmo efeito sobre toda a forma do canal como se fosse a descarga natural inconstante. A descarga dominante usada em estudos de estabilização de canal é normalmente considerada como aquela de transbordamento ou a descarga de pique tendo um intervalo de recorrência de aproximadamente dois anos num canal sem controle resultando na seguinte equação geral.

$$V = 1,29 \cdot m \cdot h_m^{0,24}$$

Onde:

V = velocidade média na seção;

$h_m$  = profundidade média;

m = fator que dependa da natureza do material de fundo, tendo um valor normal para as areias médias igual a unidade e assumindo valores de 1,1 a 1,2 para as areias grossas e 0,8 a 0,9 para as areias finas.

O uso das equações baseadas na teoria do regime hidrodinâmico do canal foi recomendada para situações de baixas taxas de transporte de sedimentos, inferior a valores da ordem de 500 ppm para a vazão modeladora. Em situações onde a corrente líquida veicula taxas de sedimentos acima de 500 ppm recomendou-se a utilização das equações baseadas teoria do transporte de sedimentos.

Dentre os diferentes métodos empíricos existentes para se qualificar em que estágio da modelação encontra-se o trecho do rio, escolheu-se como procedimento de trabalho duas metodologias a seguir descritas:

- Método do Regime Hidrodinâmico do talvegue do canal e do;
- Transporte de Sedimentos.



a) – Equações Baseadas no Regime Hidrodinâmico Do Talvegue do canal

As equações de Lacey (1958) admitem a simplificação de que a seção tenha uma largura da ordem de 20 vezes o valor da profundidade e que possa ser considerada retangular. Para as análises que serão feitas neste trabalho é bastante razoável fazer estas considerações, sem que se altere o conteúdo das conclusões.

Surgiram outras contribuições que resultam de algumas modificações do método de Lacey. Para efeito de confrontação com este método, será analisado um segundo conjunto de equações propostas por Blench (1957) e outro de Simons e Albertson (1963), dentro desta mesma escola:

#### EQUAÇÕES DE LACEY (1958)

$$f = 55,7 \cdot D^{0,5}$$

$$V = 0,439 \cdot Q^{1/6} \cdot f^{1/3}$$

$$B = 4,84 \cdot Q^{1/6}$$

$$A = 2,27 \cdot Q^{5/6} \cdot f^{-1/3}$$

$$R_h = 0,572 \cdot Q^{1/3} \cdot f^{-1/3}$$

$$i = 0,000302 \cdot Q^{-1/6} \cdot f^{5/3}$$

$$P=A/R_h$$

Onde:

f = fator de sedimentação de Lacey

D = diâmetro do material do leito (m) =  $D_{50}$  da curva granulométrica

V = velocidade média na seção (m/s)

Q = vazão modeladora ( $m^3/s$ )

B = largura superficial da linha d'água, também tomada como perímetro molhado (m)



$A =$  área da seção de escoamento plena ( $m^2$ )

$R_h =$  raio hidráulico (m)

$i =$  declividade da linha de energia (m/m)

$h_m =$  profundidade média da lâmina d'água (m)

#### EQUAÇÕES DE BLENCH (1957)

$$V = 7,75 \cdot D^{0,25} \cdot h_m^{0,5}$$

$$B = 17,33 \cdot D^{0,25} \cdot Q^{0,5}$$

$$A = 0,66 \cdot D^{-0,083} \cdot Q^{0,83}$$

$$R_h = 0,0381 \cdot D^{-0,333} \cdot Q^{0,333}$$

$$i = 0,077 \cdot D^{0,417} \cdot Q^{-0,167}$$

#### EQUAÇÕES DE SIMONS-ALBERTSON (1963)

$$V = 10,8 \cdot R_h \cdot i^{1/3}$$

$$B = 4,74 \cdot Q^{0,512}$$

$$A = 2,25 \cdot Q^{0,873}$$

$$R_h = 0,475 \cdot Q^{0,361}$$

$$i = 0,000369 \cdot Q^{-0,343}$$

#### b) - Equações Baseadas na Teoria do Transporte de Sedimentos do Talvegue

As equações baseadas na Teoria do Regime Hidrodinâmico do canal do talvegue admitem uma taxa de transporte sólido algo inferior a 500 ppm. Enquanto que, quando o transporte sólido for mais significativo é conveniente considerar-se as equações de resistência do fundo móvel denominadas de transporte sólido de Sedimentos do canal. Foram escolhidas as equações empíricas de Engelund-Hansen (1966) e Brownlie (1981),

#### ENGELUND-HANSEN(1966)

$$V = 10,97 R_h^{5/4} i^{9/8} d^{-3/4}$$





$$B = 0,786 \cdot Q^{0,525} \cdot d^{-0,316}$$

$$A = 0,0849 \cdot Q^{0,842} \cdot d^{-0,106} \cdot (Qs/Q)^{-0,286}$$

$$Rh = 0,108 \cdot Q^{0,317} \cdot d^{0,210} \cdot (Qs/Q)^{-0,286}$$

$$i = 12,8 \cdot Q^{-0,212} \cdot d^{0,527} \cdot (Qs/Q)^{0,571}$$

Onde (Qs/Q) foi adotado com a condição limite desta teoria, 500 ppm, ou seja, 0,0005 kg/kg.

BROWNLIE (1981)

$$V = 14,31 \cdot d^{-0,029} \cdot Rh^{0,529} \cdot i^{0,389}$$

$$B = 13,9 \cdot Rh^{1,43}$$

$$A = 0,0783 \cdot d^{-0,146} \cdot Q^{0,879} \cdot (Qs/Q)^{-0,239}$$

$$Rh = 0,118 \cdot d^{-0,060} \cdot Q^{0,362} \cdot (Qs/Q)^{-0,0985}$$

$$i = 13,54 \cdot d^{0,531} \cdot Q^{-0,181} \cdot (Qs/Q)^{0,749}$$

Estas considerações teóricas inerentes à **Produção de Sedimentos nas Sub-Bacias Hidrográficas e Seu Aporte aos Reservatórios**, levam-nos a concluir que o maior aporte de sedimentos a qualquer reservatório do mundo é realizado por meio dos principais talvegues existentes na bacia hidrográfica. Apesar da produção de sedimentos, como foi visto anteriormente, iniciar de forma singela com erosão laminar provocada pelo escoamento difuso sem direcionamento preferencial, a modelação geomorfológica ao longo dos anos leva indubitavelmente à formação dos talvegues, responsáveis pela veiculação da quase totalidade do transporte de sedimentos na bacia hidrográfica e o seu conseqüente aporte aos reservatórios. Quanto maior for o talvegue e conseqüentemente a bacia de contribuição, maior será o aporte de sedimentos por ele veiculado em direção aos reservatórios. Este é um sentimento consagrado e sacramentado por toda a comunidade científica. Tanto que todas as estações de monitoramento de sedimentos no mundo são instaladas nos talvegues. A Agência Nacional de Águas - ANA, responsável pelo planejamento e operação da Rede Hidrometeorológica Nacional, composta de aproximadamente 8.000 estações, sendo aproximadamente 10% de estações sedimentométricas, herdada do extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, com estações operando há mais de 60 anos, opera toda sua rede



sedimentométrica nos talwegues.

## EQUAÇÃO UNIVERSAL DE PERDA DE SOLOS

A **Equação Universal de Perda de Solos – EUPS**, ou **USLE** (Universal Soil Loess Erosion), proposta por Wischmeier e Smith 1978, foi desenvolvida inicialmente para estimar a produção anual de sedimentos provocados pelo escoamento difuso por meio dos parâmetros naturais de clima, de solo, de relevo e de uso e manejo do solo para pequenos talhões compatíveis com o uso agrícola resultando na quantificação da perda de solos por erosão laminar nessas áreas, ocasionado pelo escoamento difuso.

Os resultados desta equação possibilitam o planejamento de uma ação antrópica conservacionista considerando níveis de tolerância de perdas de solos, promovendo desta maneira, a sustentabilidade das áreas produtivas. Posteriormente, a EUPS foi empregada para expressar a descarga de sedimentos produzida em bacias hidrográficas por meio da erosão laminar do escoamento difuso, sendo constituída pelos seguintes parâmetros:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P,$$

onde:

- A = perda de solo, em ton/ha.ano;
- R = fator erosividade da chuva, em MJ.mm/ha.h.ano;
- K = fator erodibilidade do solo, em ton.h/MJ.mm;
- L = fator comprimento de rampa, adimensional;
- S = fator declividade, adimensional;
- C = fator uso e manejo, adimensional; e
- P = fator práticas conservacionistas, adimensional.

A determinação de cada variável da EUPS é feita de forma independente, sem considerar os demais outros fatores, sendo que para cada parâmetro foi desenvolvido uma metodologia individual de cálculo.

A EMBRAPA Solos Rio de Janeiro em dezembro de 2005, elaborou e divulgou o trabalho intitulado **Estimativas de Perdas de Solo para Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro**, consolidando o trabalho com o seguinte resumo.

“Este modelo é usual para estimativa de erosão laminar, indicadora de vulnerabilidade do terreno, e que foi aplicada para todo o Estado do Rio de Janeiro. Para um melhor enfoque territorial relacionado à conservação ambiental as estimativas foram sumarizadas por microbacias



hidrográficas. Verificou-se que 64% das terras apresentam perdas muito baixas, com valores inferiores a 10 ton/ha.ano; aproximadamente 2% apresentam perdas extremamente elevadas, acima de 200 ton/ha.ano, e cerca de 21% das microbacias hidrográficas apresentam perdas muito baixas, com valores menores que 10 ton/ha.ano, e menos de 1% apresentam perdas muito altas, entre 100 e 131 ton/ha.ano”.

Seria uma ferramenta passível de ser aplicada neste presente estudo, todavia decidiu-se adotar o método tradicional consensuado pela comunidade científica de considerar o aporte e sedimentos veiculados pelo talvegue como o de maior relevância.

Nos reservatórios artificiais, as leis da geomorfologia funcionam da mesma forma como anteriormente descrita. Como a velocidade da corrente terá uma sensível diminuição ao adentrar no reservatório a tendência natural é a deposição dos sedimentos por ela veiculada. A relação entre a quantidade de sedimentos depositados ou retidos no reservatório e o que passa livremente para jusante sobre o barramento (eficiência de retenção) vai depender entre outros fatores, principalmente da magnitude do seu volume de água armazenada e especificamente o volume útil do reservatório.

Em reservatórios pequenos, como acontece com a maioria dos reservatórios do PISF, o aporte de sedimentos aos reservatórios se processa da mesma forma, segundo os mesmos princípios das equações descritas anteriormente, sendo sua magnitude em função do maior ou menor comprimento do Talvegue aportante e do volume de descarga sólida(em suspensão( $Q_s$ ) mais arraste de fundo  $Q_f$ ) veiculada em suas enxuradas. Em determinadas situações, corre-se o risco de se ter o volume útil de determinados reservatórios totalmente assoreado em uma única cheia. Como não se dispõe de dados para se fazer *a priori* estas previsões, as atenções devem ser redobradas após o enchimento dos reservatórios e o início da operação do sistema, no sentido de se adotar medidas de detenção do aporte de sedimentos à montante dos reservatórios por meio de dispositivos de recarga dos aquíferos, tais como: barraginhas de detenção nos talvegues e terraceamentos com revegetação nas encostas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, M. T. P.; PIMENTA, M. T. **Erosão Hídrica e Transporte Sólido em Pequenas Bacias Hidrográficas IV Congresso da água.** Março 1998. Outubro 1998.

BANDINI, ALFREDO. **Hidráulica Fluvial.** Escola de Engenharia de São Carlos, 1958.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** Piracicaba, SP: Ícone, 1985. 392p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. (1993). **Conservação do Solo.** Piracicaba, SP: Ícone, 1993. 3ª ed.

CARVALHO, NEWTON DE OLIVEIRA. **Hidrossedimentologia Prática.** Editora Interciência Rio de Janeiro 2008.

CHAVES, H. M. L. Modelagem matemática da erosão hídrica: Passado, presente e futuro. In: **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado.** Viçosa, MG: Editores: ALVAREZ V, V. H; FONTES, L. E.; FONTES, M. P. F. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: UFV. 1996. p.730-750.

EMBRAPA Solos Rio de Janeiro. **Estimativas de Perdas de Solo para Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.** 2005.

IVALDO MIRANDA COIADO & LUIZ EVARISTO DIAS DE PAIVA. **Análises sobre algumas fórmulas para o cálculo do transporte de sedimentos na camada do leito.** IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. INTERNET 2010.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. **Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com perdas de solo em Campinas, SP.** Campinas: Bragantia, v.51, n.2, 1980. p.189-196.

QUADROS, R.M.B. **Representação Matemática e Simulação Numérica da Evolução do Processo Erosivo em Sulcos.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Florestais, 2003.

MONGIN, J. **Estudos da Estabilidade Hidrossedimentológica da Calha Hidráulica de Nove travessias de Dutos de Hidrocarbonetos em Rios.** Sendo sete do COMPERJ: Rio Macacu, Rio Guapiaçu, Rio Guapimirim, Canal Matadouro, Rio Surui, Rio Estrela, e duas do GASEB. Relatório Técnico com 450 Pág. COOPERSANE/CONCREMAT/PETROBRAS, Janeiro de 2010.

MONGIN, J. **Modelo Gestor Integrado de Combate à Desertificação em Giulbués-MOGIDES.** Relatório Técnico com 125 Páginas. Secretaria de Recursos Hídricos DCD/MMA, janeiro de 2006.

MONGIN, J. **Efeitos da Transposição de águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional,** Informe Técnico com 36 Pág., Ministério Público Federal, Procuradoria Geral





da República 4ª Câmara de Coordenação e Revisão Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, maio de 2001.

MONGIN, J. **Estudos Hidrológicos do Projeto Básico da Recuperação Hidroambiental do Rio Jaguaribe.** João Pessoa PB, Relatório Técnico, 95p. RCA Engenharia e Desenvolvimento, junho de 2000.

MONGIN, J. **Modelo Matemático de Previsão de Cheias não Estruturante Associado a Previsão de Chuvas Utilizando Imagens de Satélite Meteorológico, para a Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe PE.** Informe Técnico, 42p, Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente Brasil, março de 1998.

MONGIN, J. **Avaliação e Proposição de Métodos de Coleta de Descarga Sólida em Suspensão e de Fundo.** Trabalho apresentado ao Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – PPGRHSA do Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, como sendo um dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Erosão e Sedimentação. 1997.

MONGIN, J. **Diagnóstico dos Recursos Hídricos e Avaliação do Regime Sedimentológico das Principais Bacias Hidrográficas do Noroeste do Brasil.** Programa POLONOROESTE. Ministério das Minas e Energia-MME, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE. 1985.

MORETI, D.; MANNIGEL A. R.; CARVALHO M. P. **Fator erosividade da chuva para o município de Pedrinhas Paulista, Estado de São Paulo.** Acta Scientiarum: Agronomy, Maringá, v. 25, n. 1, p. 137-145, 2003.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning.** Washington, D.C: USDA, 1978.

**Aplicação da USLE e SIG na Caracterização de Três Micro Bacias Hidrográficas no Brasil.** Serio, J.; Engenheira de Alimentos, Dra., Professora do Depto. de Engenharia de Alimentos do CEFET-RV. Rio Verde, GO - Brasil, Costa, C.A.G.; Engenheiro Agrônomo. Mestrando, bolsista CNPq. Fortaleza, CE - Brasil, Teixeira, A. S; Engenheiro Agrônomo, Professor Dr. do Depto. de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE - Brasil, e-mail: Ortega, Engenheiro químico. Professor Dr. do Depto. de Engenharia de Alimentos da Unicamp. Campinas, SP - Brasil, e-mail, junho de 2008.

**Modelos de Cálculo de Transporte de Sedimentos.** Notas Engenharia Hidraulica e Sanitaria. Assunto ENGENHARIA HIDRAULICA E SANITARIA; Autor Sec Souza, Podalyro Amaral de, orient. Disponível em: <http://www.fcth.br/public/cursos/phd5023/transpsolido.pdf>



**ANEXO II. ESPÉCIES VEGETAIS OCORRENTES EM TODA A ÁREA PROJETADA PARA O  
RESERVATÓRIO TUCUTU E CANAL DE ADUÇÃO.**



Espécies da flora ocorrentes na área projetada para o reservatório Tucutu e canal de adução (UNIVASF, 2011).

Família	Espécie
Acanthaceae	<i>Dicliptera ciliaris</i>
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i>
Acanthaceae	<i>Ruellia asperula</i>
Acanthaceae	<i>Ruellia paniculata</i>
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
Alismataceae	<i>Echinodorus subalatus</i>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera pungens</i>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ramosissima</i>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i>
Amaranthaceae	<i>Gomphrena demissa</i>
Amaranthaceae	<i>Gomphrena vaga</i>
Amaranthaceae	<i>Xerosiphon angustifolius</i>
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i>
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>
Apocynaceae	<i>Marsdenia altissima</i>
Apocynaceae	<i>Mateleia sp.</i>
Apocynaceae	<i>Rauvolfia ligustrina</i>
Apocynaceae	<i>Sp. Indet.</i>
Araceae	<i>Lemna minor</i>
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia birostris</i>
Asteraceae	<i>Acmella uliginosa</i>
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i>
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i>
Asteraceae	<i>Lepidaploa chalybaea</i>
Asteraceae	<i>Mikania callineura</i>
Asteraceae	<i>Pluchea sagittalis</i>
Asteraceae	<i>Sp. Indet.</i>
Asteraceae	<i>Telmatophila scolymastrum</i>
Asteraceae	<i>Wedelia sp.</i>
Bignoniaceae	<i>Fridericia dichotoma</i>
Bignoniaceae	<i>Sp. Indet.</i>
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Boraginaceae	<i>Euploca paradoxa</i>
Boraginaceae	<i>Euploca procumbens</i>
Boraginaceae	<i>Heliotropium elongatum</i>



Família	Espécie
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i>
Boraginaceae	<i>Varronia leucocephala</i>
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i>
Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i>
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia loliacea</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia strepetocarpa</i>
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i>
Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i>
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i>
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i>
Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i>
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i>
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i>
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i>
Cactaceae	<i>Tacinga palmadora</i>
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>
Capparaceae	<i>Cynophalla hastata</i>
Capparaceae	<i>Physostemon guianensis</i>
Capparaceae	<i>Tarenaya spinosa</i>
Celastraceae	<i>Fraunhoferia multiflora</i>
Celastraceae	<i>Maytenus rigida</i>
Commelinaceae	<i>Callisia filiformis</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arasifolia</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i>
Convolvulaceae	<i>Merremia aegyptia</i>
Convolvulaceae	<i>Operculina macrocarpa</i>
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera sp.</i>
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia sp.</i>
Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i>
Cucurbitaceae	<i>Luffa operculata</i>
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>
Cucurbitaceae	<i>Sp. Indet.</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus distans</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus imbricatus</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>





Família	Espécie
Cyperaceae	<i>Cyperus meyenianus</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus pohlii</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus uncinulatus</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus uncinulatus</i>
Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i>
Cyperaceae	<i>Fimbristylis autumnalis</i>
Cyperaceae	<i>Fimbristylis littoralis</i>
Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>
Cyperaceae	<i>Lipocarpa micrantha</i>
Cyperaceae	<i>Pycreus capillifolius</i>
Cyperaceae	<i>Rhynchospora contracta</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pungens</i>
Euphorbiaceae	<i>Astraea lobata</i>
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus bahianus</i>
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus loefgrenii</i>
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton heliotropiifolius</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton hirtus</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i>
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i>
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mutabilis</i>
Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i>
Euphorbiaceae	<i>Manihot pseudoglaziovii</i>
Euphorbiaceae	<i>Manihot sp.</i>
Euphorbiaceae	<i>Sapium montividentis</i>
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania macrocarpa</i>
Fabaceae	<i>Aeschynomene erenia</i>
Fabaceae	<i>Albizia inundata</i>
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i>
Fabaceae	<i>Calliandra depauperata</i>
Fabaceae	<i>Crotalaria pallida</i>
Fabaceae	<i>Crotalaria pilosa</i>
Fabaceae	<i>Desmanthus pernambucanus</i>
Fabaceae	<i>Dioclea grandiflora</i>
Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i>



Família	Espécie
Fabaceae	<i>Hymenaea eriogyne</i>
Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i>
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i>
Fabaceae	<i>Macroptilium gracile</i>
Fabaceae	<i>Macroptilium lathyroides</i>
Fabaceae	<i>Macroptilium martii</i>
Fabaceae	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>
Fabaceae	<i>Neptunia oleracea</i>
Fabaceae	<i>Piptadenia stipulacea</i>
Fabaceae	<i>Pithecellobium diversifolium</i>
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i>
Fabaceae	<i>Rhynchosia minima</i>
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i>
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>
Fabaceae	<i>Vigna adenantha</i>
Gentianaceae	<i>Schultesia sp.</i>
Hydrocharitaceae	<i>Hegeria sp.</i>
Hydroleaceae	<i>Hydrolea spinosa</i>
Lamiaceae	<i>Eriope tumidicaulis</i>
Lamiaceae	<i>Hyptis pectinata</i>
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>
Lamiaceae	<i>Peltodon tomentosus</i>
Lamiaceae	<i>Vitex gardneriana</i>
Loranthaceae	<i>Phthirusa pyrifolia</i>
Loranthaceae	<i>Phthirusa sp.</i>
Loranthaceae	<i>Struthanthus sp.</i>
Lythraceae	<i>Pleurophora anomala</i>
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i>
Malvaceae	<i>Herissantia tiubae</i>
Malvaceae	<i>Malvastrum scabrum</i>
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i>
Malvaceae	<i>Pseudobombax sp.</i>
Malvaceae	<i>Sida ciliaris</i>
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i>



Família	Espécie
Malvaceae	<i>Waltheria albicans</i>
Malvaceae	<i>Waltheria operculata</i>
Malvaceae	<i>Waltheria rotundifolia</i>
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i>
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia sp.</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis psoraleoides</i>
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sp.</i>
Plantaginaceae	<i>Angelonia pubescens</i>
Plantaginaceae	<i>Bacopa sp.</i>
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i>
Plantaginaceae	<i>Stemodia maritima</i>
Plantaginaceae	<i>Stemodia sp.</i>
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i>
Poaceae	<i>Chloris inflata</i>
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i>
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>
Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i>
Poaceae	<i>Melinis repens</i>
Poaceae	<i>Pappophorum pappiferum</i>
Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i>
Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i>
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i>
Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i>
Rhamnaceae	<i>Crumenaria decumbens</i>
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>
Rubiaceae	<i>Borreria densiflora</i>
Rubiaceae	<i>Richardia grandiflora</i>
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>
Salviniaceae	<i>Azolla caroliniana</i>
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i>
Santalaceae	<i>Phoradendron sp.</i>
Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>
Sapindaceae	<i>Serjania glabrata</i>



Família	Espécie
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
Selaginellaceae	<i>Selaginella convoluta</i>
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>
Solanaceae	<i>Solanum gardneri</i>
Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>
Sphenocleaceae	<i>Sphenoclea zeylanica</i>
Turneraceae	<i>Turnera subulata</i>
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>
Verbenaceae	<i>Lantana sp.</i>
Vitaceae	<i>Cissus decidua</i>
Vitaceae	<i>Cissus simsiana</i>





**ANEXO III. ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA DE PROVÁVEL OCORRÊNCIA NO ENTORNO DO  
RESERVATÓRIO TUCUTU.**



Taxa	Nome Popular	Endêmicas
Ostariophysi		
Othophysii		
Clupeiformes		
Engraulidae		
<i>Anchoviella vaillanti</i>		
Characiformes		
Parodontidae		
<i>Apereiodon hasemani</i>		x
<i>Apereiodon piracicabae</i>		
<i>Parodon hilarii</i>		x
Curimatidae		
<i>Curimatella lepidura</i>		x
<i>Steindachnerina notonota</i>	manjuba	
<i>Steindachnerina elegans</i>	manjuba	x
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus argenteus</i>	curumatã	x
<i>Prochilodus costatus</i>	curumatã	x
Anostomidae		
<i>Leporinus melanopleura</i>	timburé	
<i>Leporinus piau</i>	piau-comum	
<i>Leporinus obtusidens</i>	piau	
<i>Leporinus taeniatus</i>	piau	
<i>Leporinus reinhardtii</i>	piau	
<i>Leporellus vittatus</i>	piau	
<i>Leporinus bahiensis</i>	piau	
<i>Schizodon knerii</i>	piau	
Characidae		
Tetragonopterinae		
<i>Astyanax bimaculatus</i>	piaba-do-rabo-amarelo	
<i>Astyanax fasciatus</i>	piaba-do-rabo-vermelho	
<i>Psellogrammus Kennedyi</i>	piaba	



Taxa	Nome Popular	Endêmicas
<i>Salminus hilarii</i>	jitubarana	
<i>Salminus brasiliensis</i>	jitubarana	
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	piaba	
<i>Triportheus guentheri</i>	piaba	x
<i>Brycon nattereri</i>	piaba	
<i>Brycon orthotaenia</i>	piaba	
<i>Bryconops affinis</i>	piaba	
<i>Compsura heterura</i>	piaba	
<i>Galeocharax gulo</i>	piaba	
<i>Hasemanina nana</i>	piaba	
<i>Hemigrammus brevis</i>	piaba	
<i>Hemigrammus marginatus</i>	piaba	
<i>Hyphessobrycon micropterus</i>	piaba	
<i>Moenkhausia costae</i>	piaba	
<i>Orthospinus franciscensis</i>	piaba	
<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	piaba	
<i>Piabina argentea</i>	piaba	
<i>Serrasalmus brandtii</i>	piranha	
<i>Roeboides microlepis</i>	piaba	
<i>Roeboides xendon</i>	piaba	
<i>Serrapinnus heterodon</i>	piabinha	
<i>Serrapinnus piaba</i>	piabinha	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>		x
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>		
<i>Characidium aff. Zebra</i>		x
Erythrinidae		
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>		
Siluriformes		
Callichthyidae		
Callichthyinae		
<i>Callichthys callichthys</i>	tamoatá	



Taxa	Nome Popular	Endêmicas
Corydoradinae		
<i>Corydoras garbei</i>	limpa-vidro	
<i>Corydoras multimaculatus</i>	limpa-vidro	
<i>Corydoras polystictus</i>	limpa-vidro	
Loricariidae		
Hypostominae		
<i>Hypostomus alatus</i>	casculo	
<i>Hypostomus auroguttatus</i>	casculo	
<i>Hypostomus commersoni</i>	casculo	
<i>Hypostomus francisci</i>	casculo	
<i>Hypostomus garmani</i>	casculo	
<i>Hypostomus wuchereri</i>	casculo	
Ancistrinae		
<i>Loricaria nudivestris</i>	casculo	
<i>Otocinclus xakriaba</i>	casculo	
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>	casculo	
Auchenipteridae		
<i>Parauchenipterus galeatus</i>		x
<i>Parauchenipterus striatulus</i>		
<i>Pseudoauchenipterus flavescens</i>		
<i>Pseudotatia parva</i>		
<i>Trachelyopterus striatulus</i>		x
Pimelodidae		
<i>Bergiaria westermanni</i>		
<i>Conorhynchus conirostris</i>		
<i>Duopalatinus emarginatus</i>		
<i>Pimelodella lateristriga</i>		
<i>Pimelodella laurenti</i>		
<i>Pimelodella vittata</i>		
<i>Pimelodus fur</i>		
<i>Pimelodus maculatus</i>		
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>		



Taxa	Nome Popular	Endêmicas
<i>Rhandella robinsoni</i>		
<i>Rhamdia quelen</i>		
Doradidae		
Franciscodoras marmoratus		
Pseudopimelodidae		
Cephalosilurus fowleri		
Lophosilurus alexandri		x
Pseudopimelodus charus		x
Trichomycteridae		
<i>Trichomycterus itacarambiensis</i>		x
Gymnotiformes		
Gymnotidae		
<i>Gymnotus carapo</i>	sarapó	
Sternopygidae		
<i>Eigenmannia virescens</i>	sarapó	
<i>Eigenmannia microstomus</i>	sarapó	
Apteronotidae		
<i>Apteronotus brasiliensis</i>	sarapó	
Atherinomorpha		
Cyprinodontiformes		
Rivulidae		
<i>Cynolebias albipunctatus</i>	peixe-anual	x
<i>Cynolebias altus</i>	peixe-anual	x
<i>Cynolebias attenuatus</i>	peixe-anual	x
<i>Cynolebias gibbus</i>	peixe-anual	x
<i>Cynolebias gilbertoi</i>	peixe-anual	x
<i>Cynolebias leptocephalus</i>	peixe-anual	x
<i>Cynolebias perforatus</i>	peixe-anual	x
<i>Cynolebias porosus</i>	peixe-anual	x
<i>Rivulus decoratus</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys adornatus</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys flavicaudatus</i>	peixe-anual	x





Taxa	Nome Popular	Endêmicas
<i>Simpsonichthys fulminantis</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys ghisolfii</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys hellneri</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys igneus</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys magnificus</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys picturatus</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys similis</i>	peixe-anual	x
<i>Simpsonichthys stellatus</i>	peixe-anual	x
Poeciliidae		
<i>Lebistes reticulatus</i>	guarú	
<i>Poecilia latipinna</i>	guarú	
<i>Poecilia vivipara</i>	guarú	
<i>Poecilia hollandi</i>	guarú	
Percomorpha		
Synbranchiformes		
Synbranchidae		
<i>Synbranchus marmoratus</i>	mussum	
Perciformes		
Sciaenidae		
<i>Pachyurus francisci</i>		x
<i>Pachyurus squamipinnis</i>		x
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	corvina	
Cichlidae		
<i>Astronotus ocellatus</i>	apaiarí	
<i>Cichla monoculus</i>		
<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará	
<i>Cichlasoma sanctifranciscense</i>		x
<i>Tilapia rendalli</i>		



**ANEXO IV. ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS (GRUPO HERPETOFAUNA) DE PROVÁVEL  
OCORRÊNCIA NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO TUCUTU.**



Taxa	Nome popular	Endemicos	Cinegéticos
Amphibia			
Anura			
Bufo			
<i>Rhinella granulosa</i>	sapo		
<i>Rhinella schneideri</i>	sapo		
Hylidae			
<i>Corythomantis greeningi</i>	perereca		
<i>Hypsiboas crepitans</i>	perereca		
<i>Dendropsophus braneri</i>	perereca		
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca		
<i>Dendropsophus nanus</i>	perereca		
<i>Hypsiboas raniceps</i>	perereca		
<i>trachycephalus venulosa</i>	perereca		
<i>Phyllomedusa nordestina</i>	perereca		
<i>Scinax x-signatus</i>	perereca		
<i>Scinax pachycrus</i>	perereca		
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca		
Ceratophryidae			
<i>Ceratophrys joazeirensis</i>	sapo		
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadeira		
<i>Leptodactylus Labyrinthicus</i>	rã-pimenta		x
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga		x
<i>leptodactylus troglodytes</i>	rã		
Cycloramphidae			
<i>Odontophrynus carvalhoi</i>	sapo		
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	sapo		
Leiuperidae			
<i>Physalaemus albifrons</i>	rãzinha		
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro		



Taxa	Nome popular	Endemicos	Cinegéticos
<i>Physalaemus Kroeyeri</i>	rãzinha		
<i>Pleurodema diplolister</i>	cubaca		
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	rãzinha		
<i>Pseudopaludicola ternetzi</i> cf	rã-do-charco		
Microhylidae			
<i>Dermatonotus muelleri</i>	sapo-mole		
Reptilia			
Testudines			
Chelidae			
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cagado-de-barbicha		
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	cagado		
Kinosternidae			
<i>kinosternon scorpioides</i>	muçua		x
Testudinidae			
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	jabuti		
Lepidosauria			
Iguanidae			
<i>Iguana iguana</i>	iguana		
Polychrotidae			
<i>Polychrus acutirostris</i>	preguiça		
Tropiduridae			
<i>Tropidurus hispidus</i>	calango de muro		
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	calango das pedras	x	
Gekkonidae			
<i>Hemidactylus brasilianus</i>	bribo		
<i>Hemidactylus agrius</i>	lagartixa		
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa		
<i>Lygodactylus klugei</i>	lagartixa da mata		
Phyllodactylidae			
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	lagartixa		



Taxa	Nome popular	Endemicos	Cinegéticos
<i>Phyllopezus periosus</i>	lagartixa	x	
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	lagartixa		
Gymnophthalmidae			
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	lagarto-rabo-azul		
<i>Anotossaura vanzolinea</i>	lagarto-do-folhiço		
<i>Vanzossaura rubricauda</i>	lagarto-rabo-vermelho		
<i>Acratossaura mentalis</i>	lagarto		
Teiidae			
<i>Ameiva ameiva</i>	lagarto-verde		
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	calango-verde		
<i>Tupinambis merianae</i>	teiú		x
Leiossauridae			
<i>Enyalius bibronii</i>	papa-vento		
Anguidae			
<i>Diploglossus lessonae</i>	cobra-de-vidro		
Scincidae			
<i>mabuya agmosthicha</i>	calango-liso	x	
<i>Mabuya heathi</i>	calango-liso		
Squamata			
Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-cega		
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	cobra-cega		
<i>Amphisbaena polystega</i>	cobra-cega		
Leptotyphlopidae			
<i>Leptotyphlops borapeliotes</i>	cobra-da-terra		
<i>Leptotyphlops albifrons</i>	cobra-da-terra		
Boidae			
<i>Boa constrictor</i>	jibóia		
<i>Epicrates assisi</i>	salamanta-da-caatinga		
<i>Epicrates cenchria</i>	jibóia-arco-íris		





Taxa	Nome popular	Endemicos	Cinegéticos
Viperidae			
<i>Bothropoides erythromelas</i>	jararaca	x	
<i>Caudisona durissa</i>	cascavel		
Elapidae			
<i>Micrurus ibiboboca</i>	coral-verdadeira		
Colubridae			
<i>Chironius carinatus</i>	cobra-cipó		
<i>Drymarchon corais</i>	papa-pinto		
<i>Leptophis ahaetulla</i>	cobra-cipó		
<i>Oxybelis aeneus</i>	cobra-cipó		
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana		
<i>Tantilla melanocephala</i>	cobra-da-terra		
Dipsadidae			
<i>Apostolepis cearensis</i>	cobra-cipó	x	
<i>Boiruna sertaneja</i>	mussurana	x	
<i>Clelia clelia</i>	mussurana		
<i>Helicops leopardinus</i>	cobra-d'água		
<i>Leptodeira annulata</i>	cobra-cipó		
<i>Liophis dilepis</i>	costelinha-de-vaca		
<i>Liophis mossoroensis</i>	jararaquinha		
<i>Liophis poecylogyrus</i>	cobra-cipó		
<i>Liophis almadensis</i>	jararaquinha		
<i>Liophis viridis</i>	cobra-verde		
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	coral-falsa		
<i>Philodryas nattereri</i>	cobra-corredeira		
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde		
<i>Pseudoboa nigra</i>	mussurana		
<i>Psomophis joberti</i>	cobra-da-terra		
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	jararaca-cipó		
<i>Xenodon merremii</i>	falsa-jararaca		
Crocodylia			



Taxa	Nome popular	Endemicos	Cinegéticos
Alligatoridae			
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré		x
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	jacaré		x



**ANEXO V. ESPÉCIES DE AVES (GRUPO ORNITOFAUNA) DE PROVÁVEL OCORRÊNCIA NO ENTORNO DO TUCUTU.**



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
Tinamiformes				
Tinamidae				
<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-sul	x	x	
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó			
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã			
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz			x
<i>Nothura boraquira</i>	codorna-do-nordeste			x
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela			x
Anseriformes				
Anatidae				
Dendrocygninae				
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê			x
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca			x
Anatinae				
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato			x
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-de-crista			x
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho			x
<i>Oxyura vittata</i>	marreca-pé-na-bunda			
Galliformes				
Cracidae				
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba		x	x
<i>Penelope jacucaca</i>	jacucaca	x	x	x
Podicipediformes				
Podicipedidae				
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno			
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador			
Suliformes				
Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá			
Pelecaniformes				



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
Ardeidae				
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi			
<i>Ixobrychus exilis</i>	socói-vermelho			
<i>Butorides striata</i>	socozinho			
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira			
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande			
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena			
Threskiornithidae				
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca			
Cathartiformes				
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha			
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela			
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta			
Accipitriformes				
Accipitridae				
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro			
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira			
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande			
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro			
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo			
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó			
<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha			
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco			
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-chilena			
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta			





Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
Falconiformes				
Falconidae				
<i>Caracara plancus</i>	caracará			
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã			
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé			
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri			
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira			
Gruiformes				
Aramidae				
<i>Aramus guarauna</i>	carão			
Rallidae				
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda			x
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã			x
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum			x
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul			x
Cariamiformes				
Cariamidae				
<i>Cariama cristata</i>	seriema			x
Charadriiformes				
Charadrii				
Charadriidae				
<i>Vanellus cayanus</i>	batuíra-de-esporão			
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero			
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira			
Recurvirostridae				
<i>Himantopus mexicanus</i>	pernilongo-de-costas-negras			
Scolopaci				
Scolopacidae				
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário			
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-			



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
	de-perna-amarela			
Jacanidae				
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã			
Columbiformes				
Columbidae				
<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta			
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela			x
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa			x
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou			x
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui			
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul			
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão			x
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando			x
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu			x
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira			x
Psittaciformes				
Psittacidae				
<i>Primolius maracana</i>	maracanã-verdadeira		x	
<i>Aratinga acuticaudata</i>	aratinga-de-testa-azul	x		
<i>Aratinga cactorum</i>	periquito-da-caatinga	x		
<i>Pyrrhura leucotis</i>	tiriba-de-orelha-branca		x	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim			
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro			
Cuculiformes				
Cuculidae				
Cuculinae				
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato			
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado			
Crotophaginae				



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca			
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto			
<i>Guira guira</i>	anu-branco			
Taperinae				
<i>Tapera naevia</i>	saci			
Strigiformes				
Tytonidae				
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja			
Strigidae				
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé			
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira			
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda			
Caprimulgiformes				
Nyctibiidae				
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua			
Caprimulgidae				
<i>Antrostomus rufus</i>	joão-corta-pau			
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau			
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã			
<i>Hydropsalis hirundinacea</i>	bacurauzinho-da-caatinga	x		
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura			
<i>Chordeiles pusillus</i>	bacurauzinho			
Apodiformes				
Apodidae				
<i>Streptoprocne</i>	taperuçu-de-coleira-branca			
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal			
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti			
<i>Panyptila cayennensis</i>	andorinhão-estofador			
Trochilidae				



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
Phaethornithinae				
<i>Glaucis hirsutus</i>	balança-rabo-de-bico-torto			
<i>Anopetia gounellei</i>	rabo-branco-de-cauda-larga	x		
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro			
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado			
Trochilinae				
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura			
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta			
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho			
<i>Chlorostilbon notatus</i>	beija-flor-de-garganta-azul			
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho			
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde			
<i>Heliactin bilophus</i>	chifre-de-ouro			
Trogoniformes				
Trogonidae				
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha			
Coraciiformes				
Alcedinidae				
<i>Megasceryle torquata</i>	martim-pescador-grande			
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde			
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno			
Galbuliformes				
Galbulidae				
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva			
Piciformes				
Picidae				
<i>Picumnus pygmaeus</i>	pica-pau-anão-pintado	x		



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
<i>Picumnus fulvescens</i>	pica-pau-anão-canela	x	x	
<i>Picumnus limae</i>	pica-pau-anão-da-caatinga	x	x	
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão			
<i>Piculus chrysochloros</i>	pica-pau-dourado-escuro		x	
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado			
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela			
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca			
Passeriformes				
Tyranni				
Thamnophilida				
Thamnophilidae				
Thamnophilinae				
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	piu-piu			
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo			
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta			
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa			
<i>Herpsilochmus pileatus</i>	chorozinho-de-boné	x	x	
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	chorozinho-de-bico-comprido			
<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca-do-nordeste			
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada			
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha			
<i>Thamnophilus punctatus</i>	choca-bate-cabo			
<i>Taraba major</i>	choró-boi			
Furnariida				
Grallarioidea				
Grallariidae				
<i>Hylopezus ochroleucus</i>	torom-do-nordeste			
Furnarioidea				





Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
Formicariidae				
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato			
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha			
Scleruridae				
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha		x	
Dendrocolaptidae				
Sittasominae				
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde			
Dendrocolaptinae				
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	arapaçu-de-garganta-amarela			
<i>Campylorhamphus trochilrostris</i>	arapaçu-beija-flor			
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	x		
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande			
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	arapaçu-do-nordeste	x	x	
Furnariidae				
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó			
Furnariinae				
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama			
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo			
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro			
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco			
<i>Megaxenops parnaguae</i>	bico-virado-da-caatinga	x	x	
Synallaxinae				
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro			
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau			
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié			
<i>Gyalophylax hellmayri</i>	joão-chique-chique	x		



Nome do Taxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim			
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi			
<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta			
<i>Cranioleuca semicinerea</i>	joão-de-cabeça-cinza			
Tyrannida				
Pipridae				
Neopelminae				
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão			
Ilicurinae				
<i>Antilophia bokermanni</i>	soldadinho-do-araripe	x	x	
Cotingoidea				
Tityridae				
Oxyruncinae				
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta			
Tityrinae				
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde			
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto			
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto			
Cotingidae				
Cotinginae				
<i>Procnias averano</i>	araponga-do-nordeste	x	x	
Tyrannoidea				
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho		x	
Rhynchocyclidae				
Pipromorphinae				
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo			
Rhynchocyclinae				
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo			
Todirostrinae				



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro			
Tyrannidae				
Hirundineinae				
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro			
Elaeniinae				
<i>Stigmatura napensis</i>	papa-moscas-do-sertão			
<i>Stigmatura budytoides</i>	alegrinho-balança-rabo	x		
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha			
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela			
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande			
<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca			
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto			
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque			
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme			
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum			
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento	x		
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta			
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada			
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro			
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho			
Tyranninae				
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata			
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré			
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira			
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado			
<i>Casiornis fuscus</i>	caneleiro-enxofre			



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi			
<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo			
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro			
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado			
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei			
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea			
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri			
<i>Empidonomus varius</i>	peitica			
Fluvicolinae				
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe			
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta			
<i>Fluvicola pica</i>	lavadeira-do-norte			
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada			
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu			
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado			
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca			
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha			
Passeri				
Corvida				
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari			
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara			
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza			
Corvidae				
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã			
Passerida				
Hirundinidae				
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-			



Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
	serradora			
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo			
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande			
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio			
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando			
Troglodytidae				
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra			
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinção-pai-avô			
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinção-de-bico-grande			
Poliopitilidae				
<i>Poliopitila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto			
Turdidae				
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira			
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco			
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca			
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira			
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo			
Coerebidae				
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica			
Thraupidae				
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro			
<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	x		
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto			
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário			
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta			
<i>Ramphocelus bresilius</i>	tiê-sangue			
<i>Lanio pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza			
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento			





Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro			
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela			
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo			
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	x		
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul			
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor			
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto			
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho			
Emberizidae				
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico			
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo			
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro			
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo			
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu			
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho			
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano			
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	x		
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão			
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho			
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-do-coqueiro			
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto			
Cardinalidae				
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão			
Parulidae				
<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula			
<i>Basileuterus flaveolus</i>	canário-do-mato			
Icteridae				
<i>Procacicus solitarius</i>	iraúna-de-bico-branco			
<i>Cacicus cela</i>	xexéu			

Nome do Táxon	Nome em Português	Endêmica	Ameaçada	Cinegéticas
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim			
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião			
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna			
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi			
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha			
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta			
<i>Sturnella militaris</i>	polícia-inglesa-do-norte			
Fringillidae				
<i>Sporagra yarrellii</i>	pintassilgo-do-nordeste		x	
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim			
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro			
Estrildidae				
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre			
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i>	pardal			



**ANEXO VI. ESPÉCIES DE MAMÍFEROS (GRUPO MASTOFAUNA) DE PROVÁVEL OCORRÊNCIA  
NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO TUCUTU.**



Taxa	Nome popular	Ameaçados	Endêmicos	Cinegéticos
Artiodactyla				
Cervidae				
Odocoileinae				
<i>Mazama guazoupira</i>	veado-catingueiro	x		x
Tayassuidae				
<i>Pecari tajacu</i>	catitu			x
<i>Tayassu pecari</i>	queixada			x
Carnivora				
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-domato			
Felidae				
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	gato-morisco			
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	x		
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-mirim	x		
<i>Puma concolor</i>	suçuarana	x		
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	x		
Mustelidae				
<i>Conepatus semistriatus</i>	jaratataca			
Procyonidae				
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada			
Chiroptera				
Emballonuridae				
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego			
<i>Saccopteryx bilineata</i>	morcego			
<i>Saccopteryx leptura</i>	morcego			
Furipteridae				
<i>Furipterus horrens</i>	morcego			
Molossidae				
<i>Eumops auripendulus</i>	morcego			
<i>Molossops planirostris</i>	morcego			



Taxa	Nome popular	Ameaçados	Endêmicos	Cinegéticos
<i>Molossops temincki</i>	morcego			
<i>Molossus ater</i>	morcego			
<i>Molossus molossus</i>	morcego			
<i>Neoplaticomys mattogrossensis</i>	morcego			
<i>Nyctinomys laticaudatus</i>	morcego			
<i>Tadarida laticaudata</i>	morcego			
Mormoopidae				
<i>Pteronotus gymnotus</i>	morcego			
<i>Pteronotus personatus</i>	morcego			
Natalidae				
<i>Natalus stramineus</i>	morcego			
Noctilionidae				
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego			
Phyllostomidae				
Carollinae				
<i>Carollia brevicaudata</i>	morcego			
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego			
Desmodontinae				
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro			
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro			
Glossophaginae				
<i>Anoura geoffroy</i>	morcego-beija-flor			
<i>Glossophagasoricina</i>	morcego-beija-flor			
Lonchophyllinae				
<i>Lonchophylla mordax</i>	morcego			
Phyllostominae				
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego			
<i>Micronycteris sanborni</i>	morcego		x	
<i>Micronycteris</i>	morcego			





Taxa	Nome popular	Ameaçados	Endêmicos	Cinegéticos
<i>schmidtorum</i>				
<i>Mimon crenulatum</i>	morcego			
<i>Phyllstomus discolor</i>	morcego			
<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego			
<i>Tonatia brasiliense</i>	morcego			
<i>Tonatia silvicola</i>	morcego			
<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego			
Stenodermatinae				
<i>Artibeus concolor</i>	morcego			
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego			
<i>Artibeus planirostris</i>	morcego			
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego			
<i>Sturnira lilum</i>	morcego			
<i>Uroderma magnirostrum</i>	morcego			
Vespertilionidae				
Vespertilioninae				
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego			
<i>Lasiurus borealis</i>	morcego			
<i>Lasiurus ega</i>	morcego			
<i>Myotis riparius</i>	morcego			
Didelphimorphia				
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-saruê			
Marmosidae				
<i>Marmosa agricolai</i>	catita		x	
<i>Monodelphis domestica</i>	mucura			
Primates				
Callithrichidae				
<i>Callithrix jacchus</i>	mico			
Cebidae				
Cebinae				
<i>Cebus apella</i>	macaco-prego			

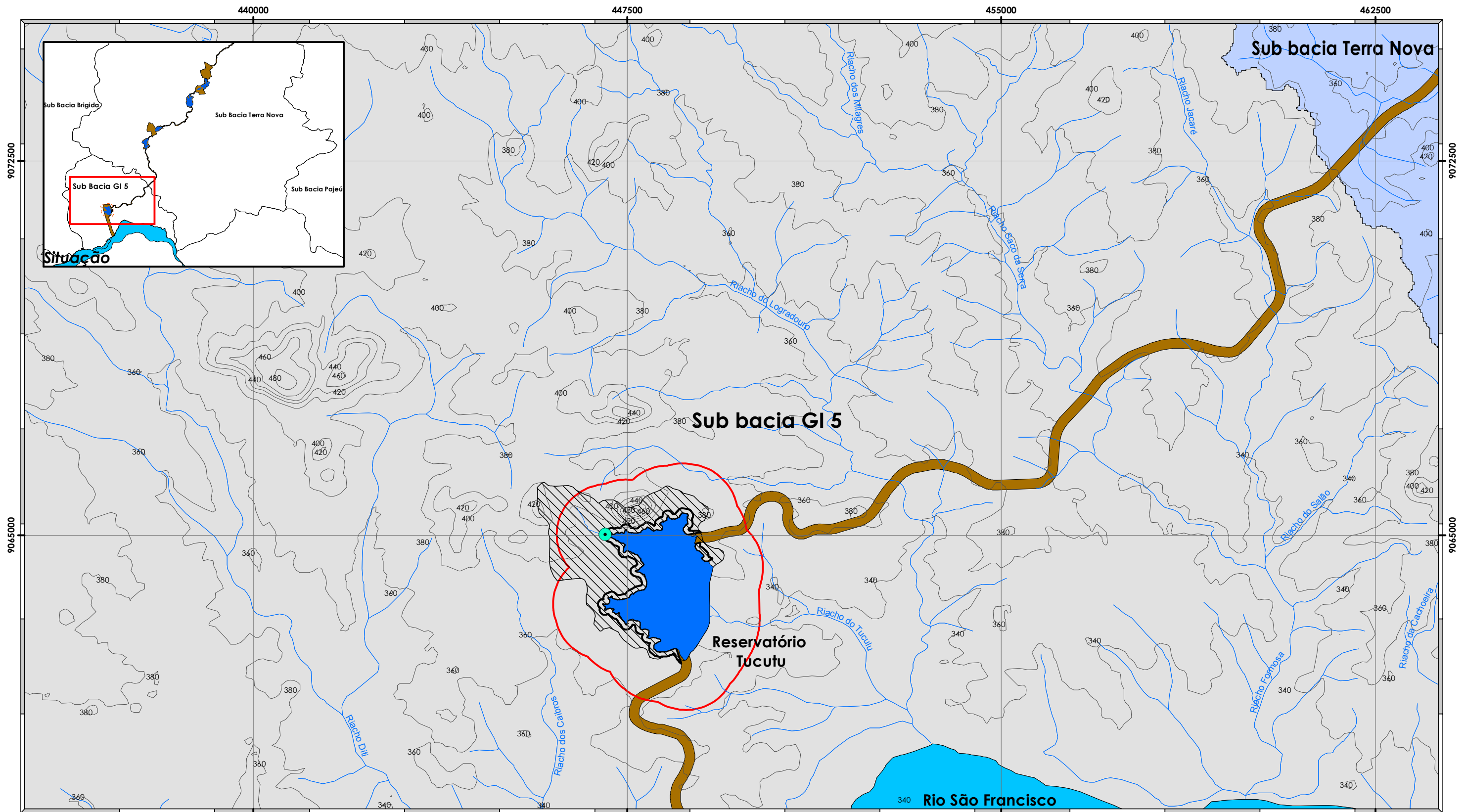


Taxa	Nome popular	Ameaçados	Endêmicos	Cinegéticos
Rodentia				
Caviidae				
Kerodontinae				
<i>Kerodon rupestris</i>	mocó		x	x
<i>Galea spixii</i>	preá			x
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia			
Echimyidae				
Echimyinae				
<i>Phyllomys blainvillii</i>	rato-coró			
<i>Phyllomys lamarum</i>	rato-coró			
Eumysopinae				
<i>Proechimys aescens</i>	rato-fidalgo			
<i>Thrichomys laurentius</i>	punaré			
<i>Thrichomys apereoides</i>	punaré			
Erethizontidae				
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço-caixeiro			
Muridae				
Sigmodontinae				
<i>Akodon cursor</i>	rato			
<i>Bolomys Lasiurus</i>	pixuna			
<i>Calomys expulsus</i>	rato-calunga			
<i>Calomys tener</i>	rato-calunga			
<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-d'água			
<i>Holochilus sciureus</i>	rato-d'água			
<i>Necctomys rattus</i>	rato-d'água			
<i>Oligoryzomys fornesi</i>	rato-do-mato			
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato			
<i>Oligoryzomys stramineus</i>	rato-do-mato			
<i>Oryzomys aff.subflavus</i>	rato-do-algodão			
<i>Oxymycterus angularis</i>	rato-do-brejo			
<i>Rhipidomys macrurus</i>	rato-do-cacau			



Taxa	Nome popular	Ameaçados	Endêmicos	Cinegéticos
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	rato-do-cacau		x	
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>	rato-bico-de-lacre			
<i>Sciurus aestuans</i>	caxinguê			
Xenartra				
Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha			x
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba			x
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	tatu-bola	x		x
Mymecophagidae				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim			x





**Legenda**

	Reservatório Tucutu
	Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
	Hidrografia
	Açude
	Curvas de Nível - 20 metros
	Rio São Francisco
	Faixa de 1 Km - 1609,21ha
	Área de Contribuição ao Reservatório - 868,61ha
	Faixa de Servidão do Canal
	Sub-bacia GI 5
	Sub-bacia Terra Nova

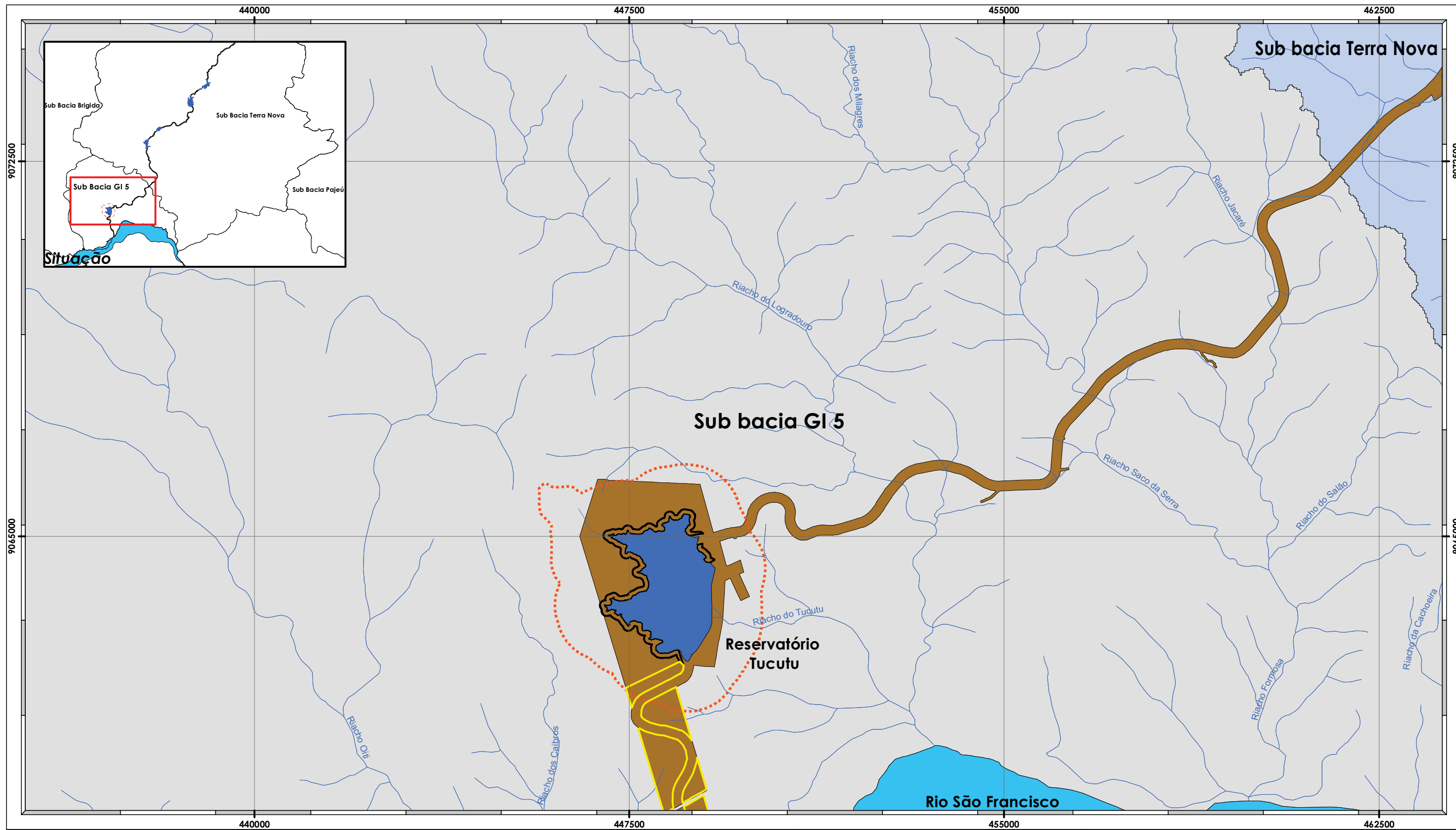
Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Escala Gráfica  
  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S

**Base de dados:**  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Curvas de Nível - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil - TOPODATA  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspetor Ambiental	Rubrica:
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica:
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-100</b>	

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**  
**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**  
**Mapa 1.1 - Delimitação da Área de Estudo do Reservatório Tucutu**

Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
Escala: <b>1:75.000</b>	



**Legenda**

- Reservatório Tucutu
- Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
- Hidrografia
- Rio São Francisco
- Área de Estudo - 1675,83ha
- Áreas Desapropriadas
- Sub-bacia GI 5
- Sub-bacia Terra Nova
- VPR Captação

Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Escala Gráfica  
  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S

**CMT Engenharia Ambiental**

Base de dados:

Cadastro Fundiário para Desapropriação do PISF - DNOCS/MI  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios  
 e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspeção Ambiental	Rubrica:
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica:
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-101</b>	

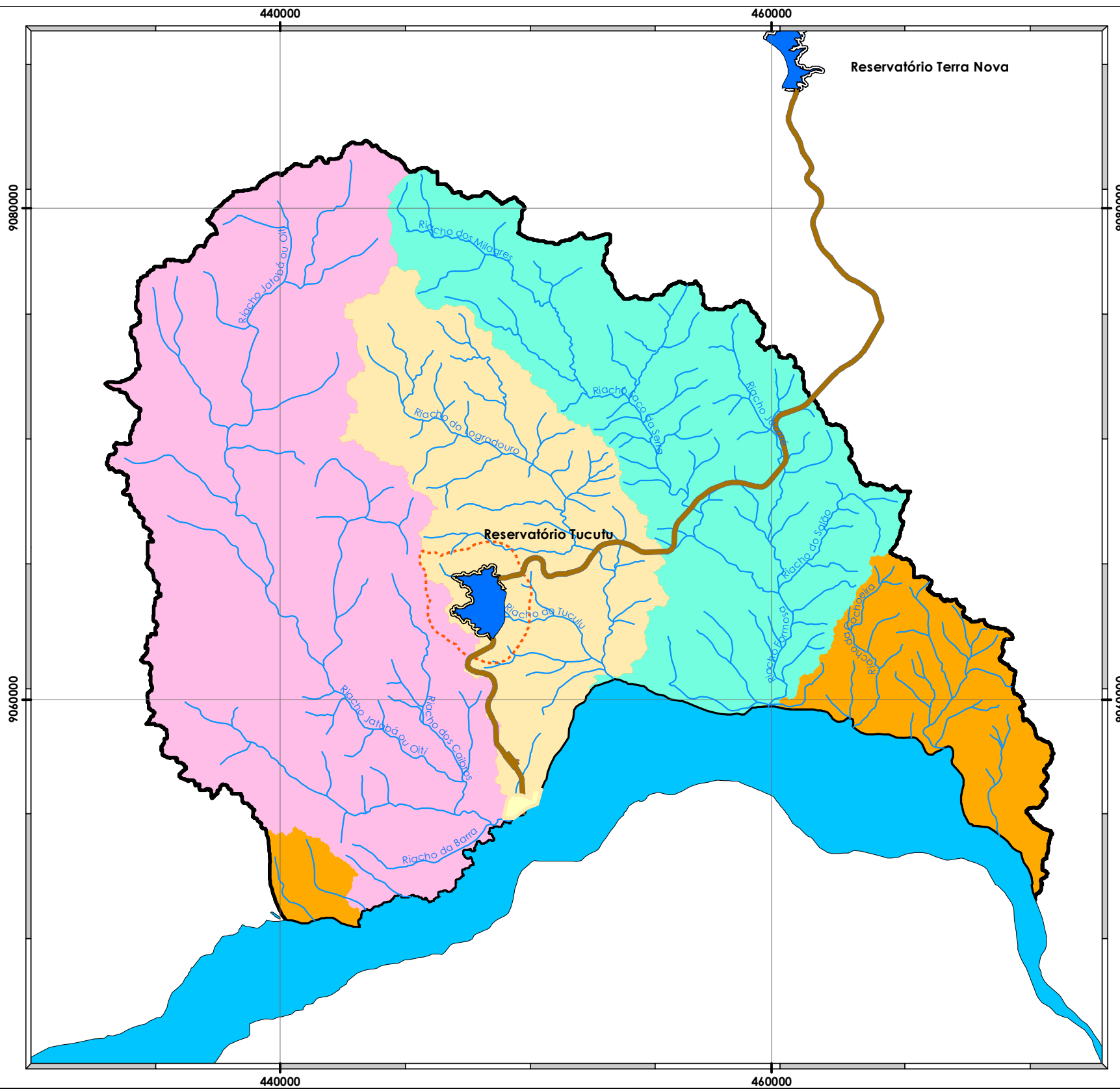
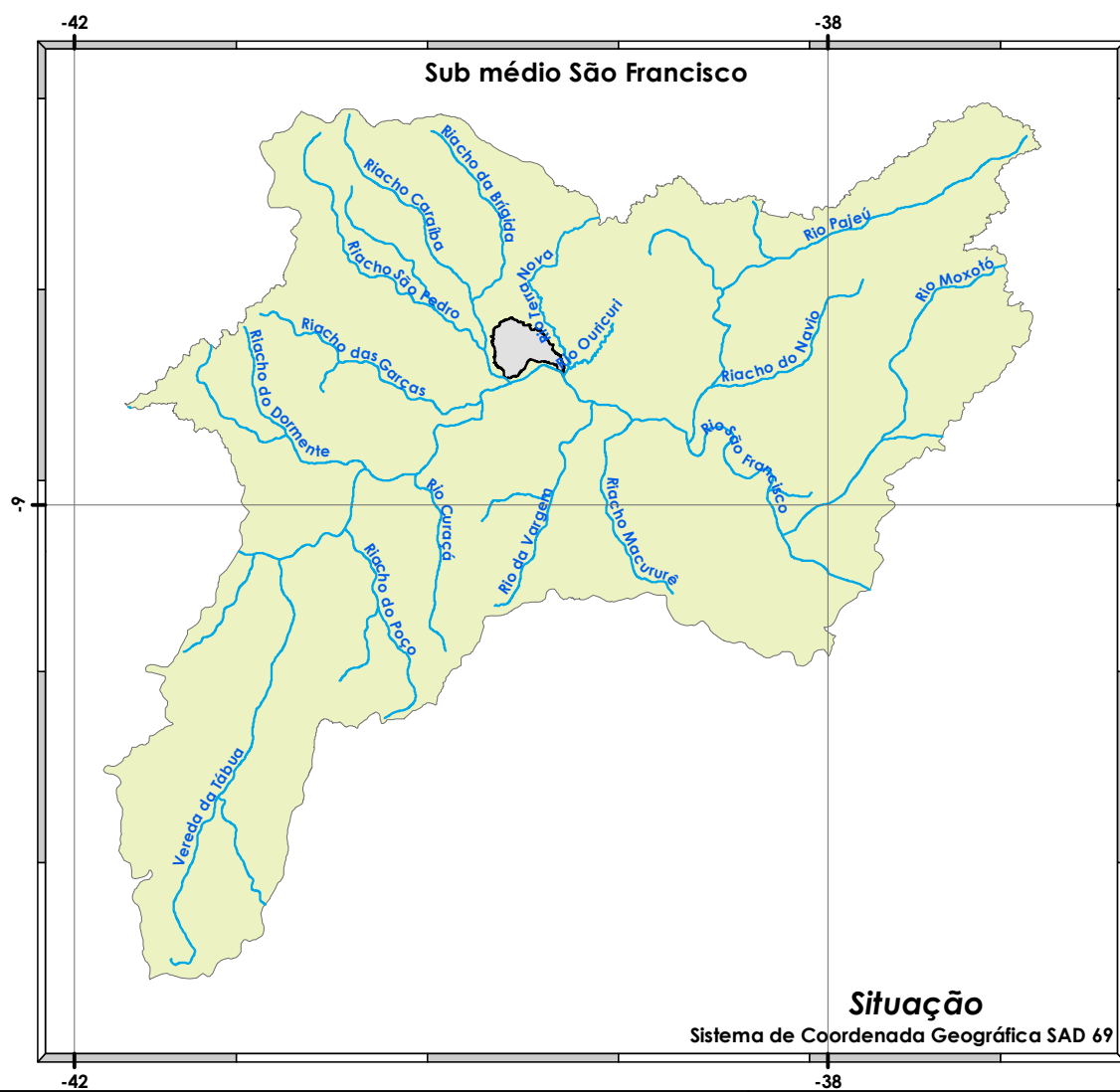
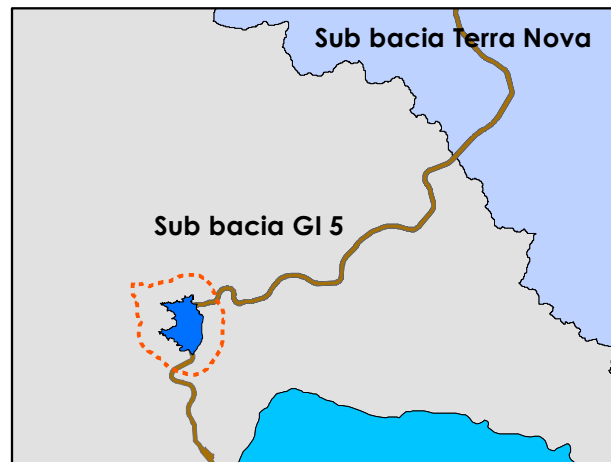
**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 1.2 - Áreas Desapropriadas no entorno do Reservatório Tucutu**

Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
Escala: <b>1:75.000</b>	





- Legenda**
- Reservatórios
  - Hidrografia
  - Área de Estudo
  - Rio São Francisco
  - Faixa de Servidão
  - Sub bacia GI 5
  - Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
  - Sub bacia GI 5
  - Micro bacia riacho do Jatobá ou Oiti
  - Micro bacia riacho Formosa
  - Micro bacia riacho do Logradouro
  - Outras Micro bacias do GI 5

Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica

10 5 0 Km

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
Datum horizontal : SAD-69  
Fuso 24S

**CMT** Engenharia Ambiental

Base de dados:  
Agência Nacional de Água - ANA  
Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
Inspetor Ambiental

Verificado por: **Paulo Toledo**  
Coordenador Setorial

Desenho nº: **1711-MAP-1093-95-14-102**

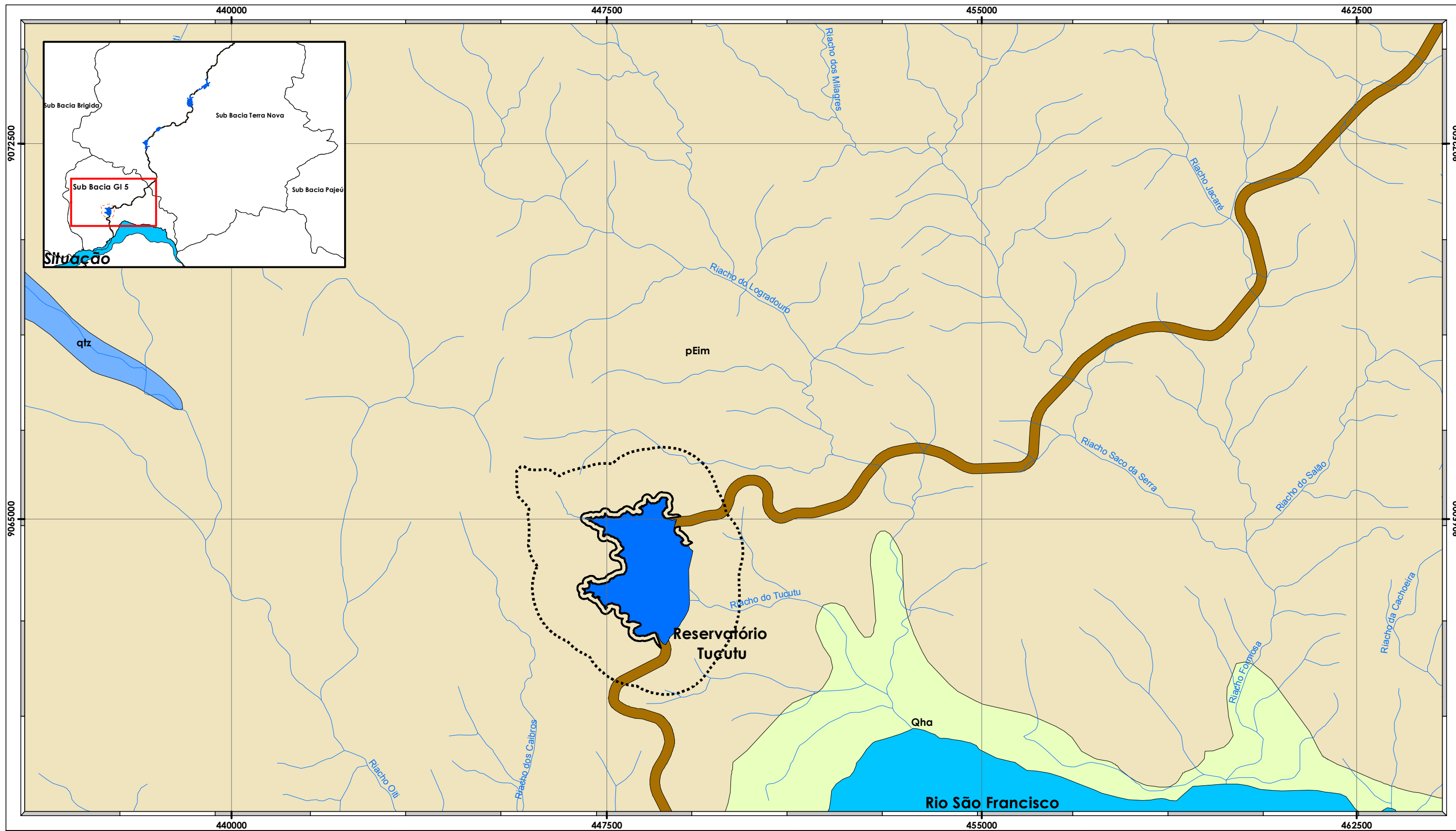
MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL  
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO  
COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS

Mapa 3.1 - Sub bacia GI 5

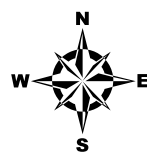
Data: **04/05/2016** Localização: **Eixo Norte - Trecho I**

Folha nº: **01** Rev. nº.: **01** Escala: **1:200.000**



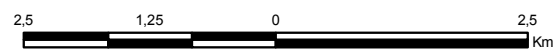
**Legenda**

- Reservatório Tucutu
- Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
- Hidrografia
- Rio São Francisco
- Área de Estudo
- Faixa de Servidão
  
- Classes Geológicas**
- Qha - Aluviões - areia fina cinza claro, textura fina a grossa, argilosa com matéria orgânica em decomposição
- pEim - Grupo Macucuré - complexo gnáissico-migmatitos-granítico indiferenciado (gnmggr)
- qtz - Lentes de quartzito



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica



Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



**Base de dados:**

Base de Dados Geológico PISF/MI 2004 - Escala 1:250.000  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
 Inspetor Ambiental

Rubrica:

Verificado por: **Paulo Toledo**  
 Coordenador Setorial

Rubrica:

Desenho nº: **1711-MAP-1093-95-14-103**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 4.1 - Geologia do entorno do Reservatório Tucutu**

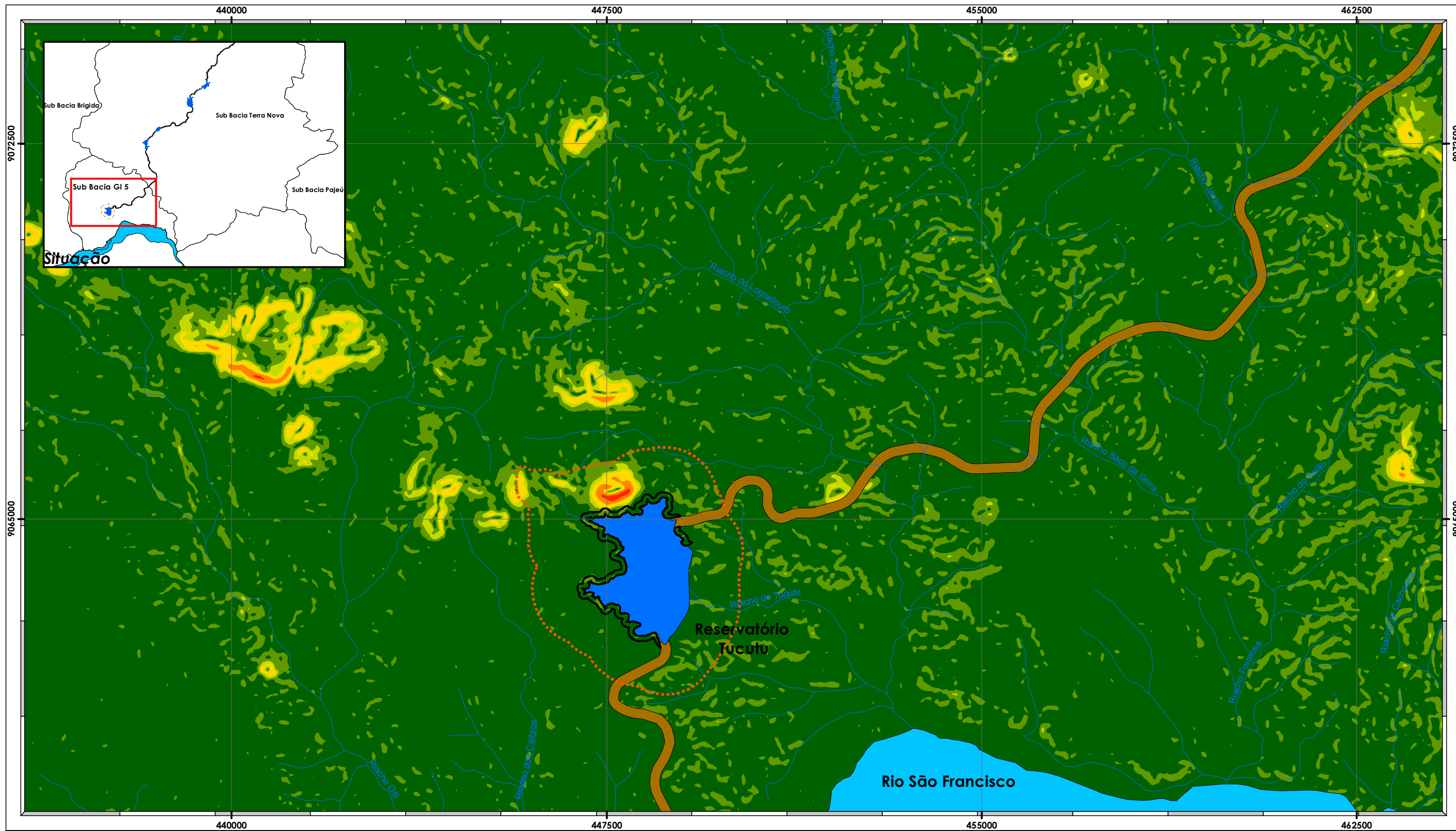
Data: **04/05/2016**

Localização: **Eixo Norte - Trecho I**












Folha nº: **01**

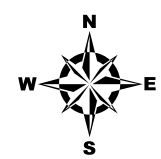
Rev. nº.: **01**

Escala: **1:75.000**



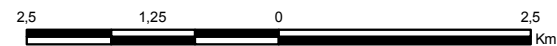
**Legenda**

-  Reservatório Tucutu
-  Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
-  Hidrografia
-  Rio São Francisco
-  Área de Estudo
-  Faixa de Servidão
- Classes de Declividade (%)**
-  0 - 5
-  6 - 10
-  10 - 15
-  15 - 30
-  30 - 45
-  > 45



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica




Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



**Base de dados:**

Classes de Declividade - Banco de Dados Geomorfométrico do Brasil - TOPODATA - Resolução Espacial 30 m  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
 Inspetor Ambiental

Rubrica: 

Verificado por: **Paulo Toledo**  
 Coordenador Setorial

Rubrica: 

Desenho nº: **1711-MAP-1093-95-14-104**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL  
 PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO  
 COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO  
 NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO  
 E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 4.2 - Classes de Declividade do entorno do  
 Reservatório Tucutu**

Data: **04/05/2016**

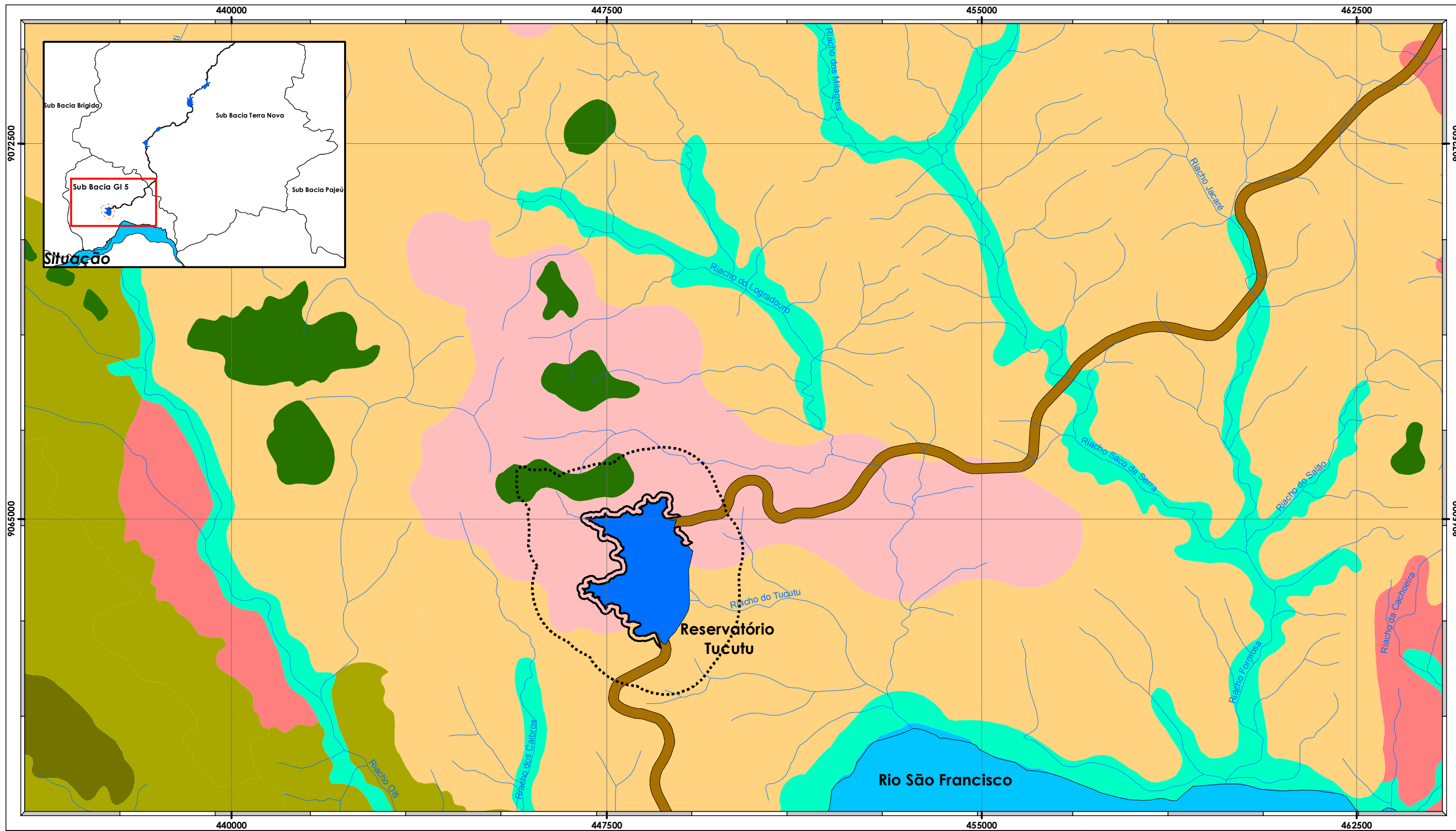
Localização: **Eixo Norte - Trecho I**

Folha nº: **01**

Rev. nº.: **01**

Escala: **1:75.000**





**Legenda**

- Reservatórios
- Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
- Hidrografia
- Rio São Francisco
- Faixa de Servidão
- Área de Estudo
- Compartimentação Geomorfológica**
- Chapadas baixas dissecadas
- Chapadas baixas pouco dissecadas
- Pediplanos arenosos
- Pediplanos avermelhados de textura média e argilosa
- Pediplanos com problemas de sais e de drenagem
- Serras e Serrotes
- Várzeas e terraços aluviais

Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Escala Gráfica  
  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S

**Base de dados:**  
 Base de Dados Geomorfológico do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco - ZAPE - Escala: 1:100.000  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspetor Ambiental	Rubrica:
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica:
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-105</b>	

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**

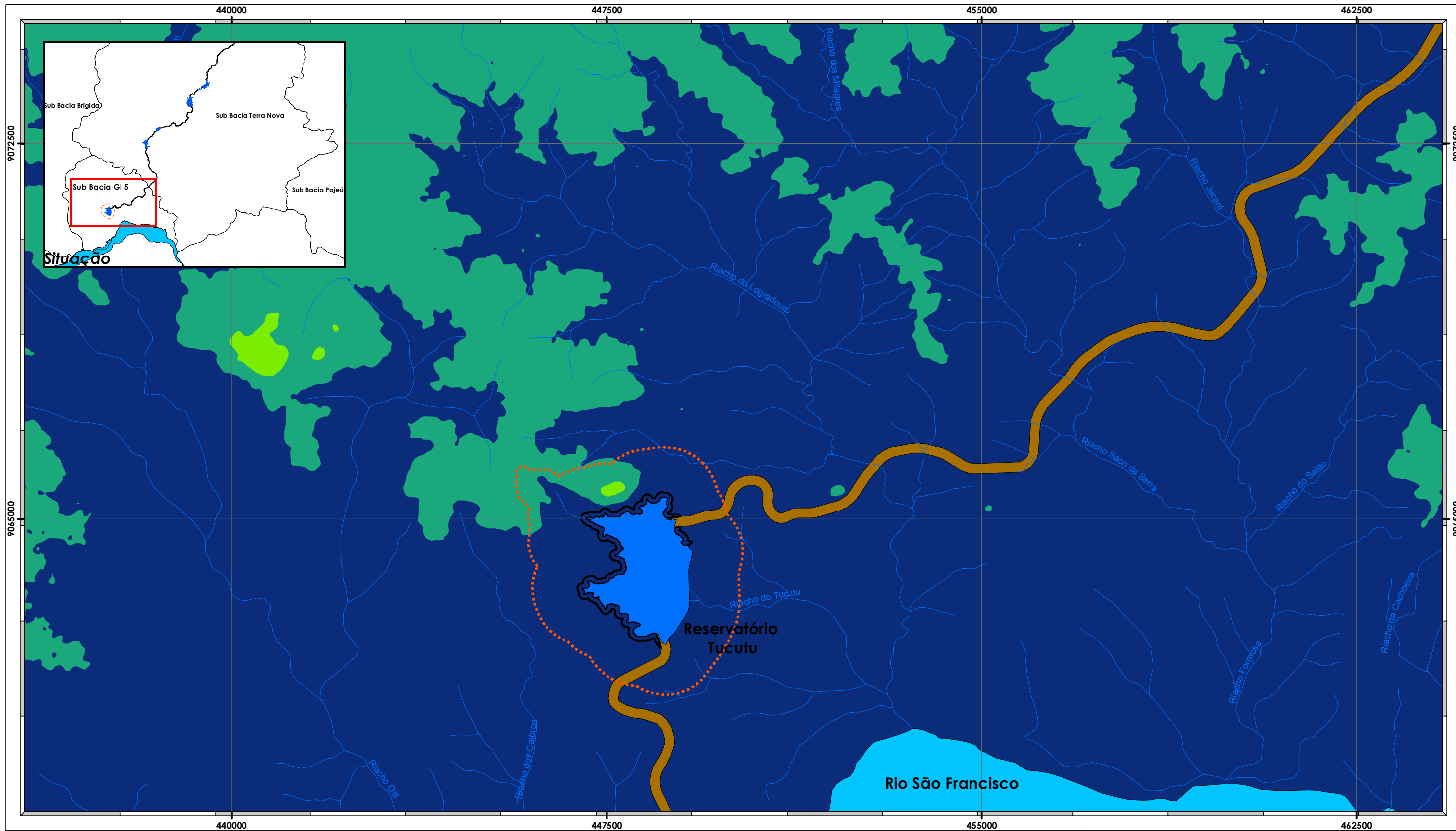
**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**  
**Mapa 4.3 - Compartimentação Geomorfológica do entorno do Reservatório Tucutu**

Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
Escala: <b>1:75.000</b>	


















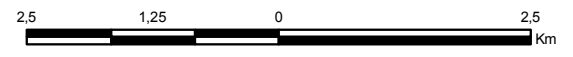
**Legenda**

-  Reservatório Tucutu
-  Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
-  Hidrografia
-  Rio São Francisco
-  Área de Estudo
-  Faixa de Servidão
- Classes Hipsométricas (m)
-  310 - 384
-  385 - 458
-  459 - 532



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica



Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



**Base de dados:**

Classes Hipsométricas - Banco de Dados Geomorfométrico do Brasil - TOPODATA - Resolução Espacial 30 m  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
 Inspetor Ambiental

Rubrica: 

Verificado por: **Paulo Toledo**  
 Coordenador Setorial

Rubrica: 

Desenho nº: **1711-MAP-1093-95-14-107**

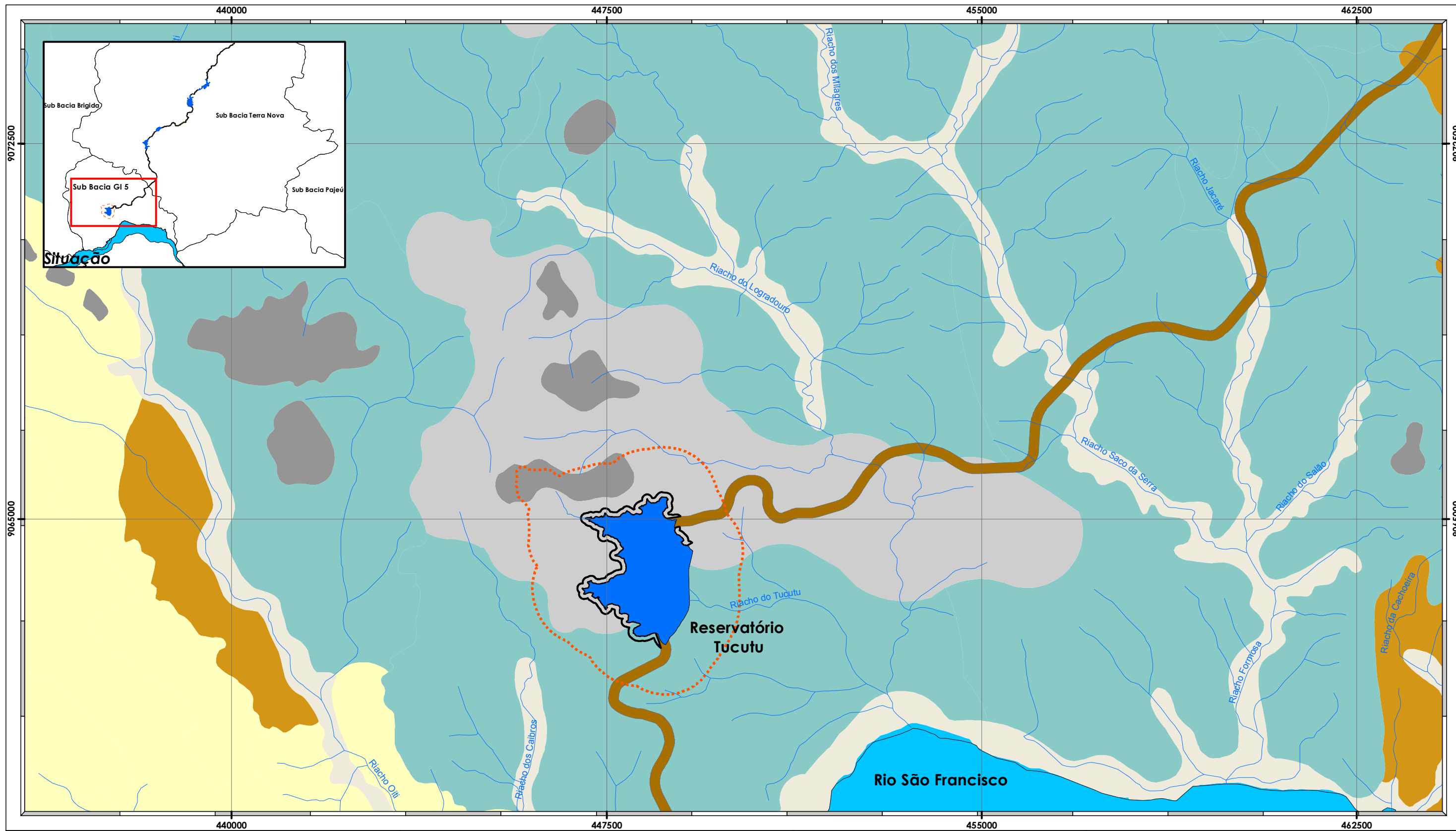


**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 4.5 - Classes Hipsométricas do entorno do**  
**Reservatório Tucutu**

Data:	<b>04/05/2016</b>	Localização:	<b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº:	<b>01</b>	Rev. nº.:	<b>01</b>
		Escala:	<b>1:75.000</b>



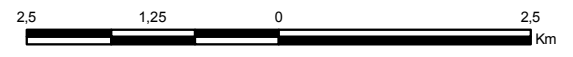
**Legenda**

- Reservatório Tucutu
- Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
- Hidrografia
- Área de Estudo
- Rio São Francisco
- Faixa de Servidão
- Solos
- Argissolo Amarelo
- Planossolo Háptico e Planossolo Nátrico
- Luvisolo
- Neossolo Flúvico
- Neossolo Lítico
- Neossolo Regolítico



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica



Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



**Base de dados:**

Mapa Pedológico do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco - ZAPE - Escala: 1:100.000  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspetor Ambiental	Rubrica:
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica:
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-108</b>	

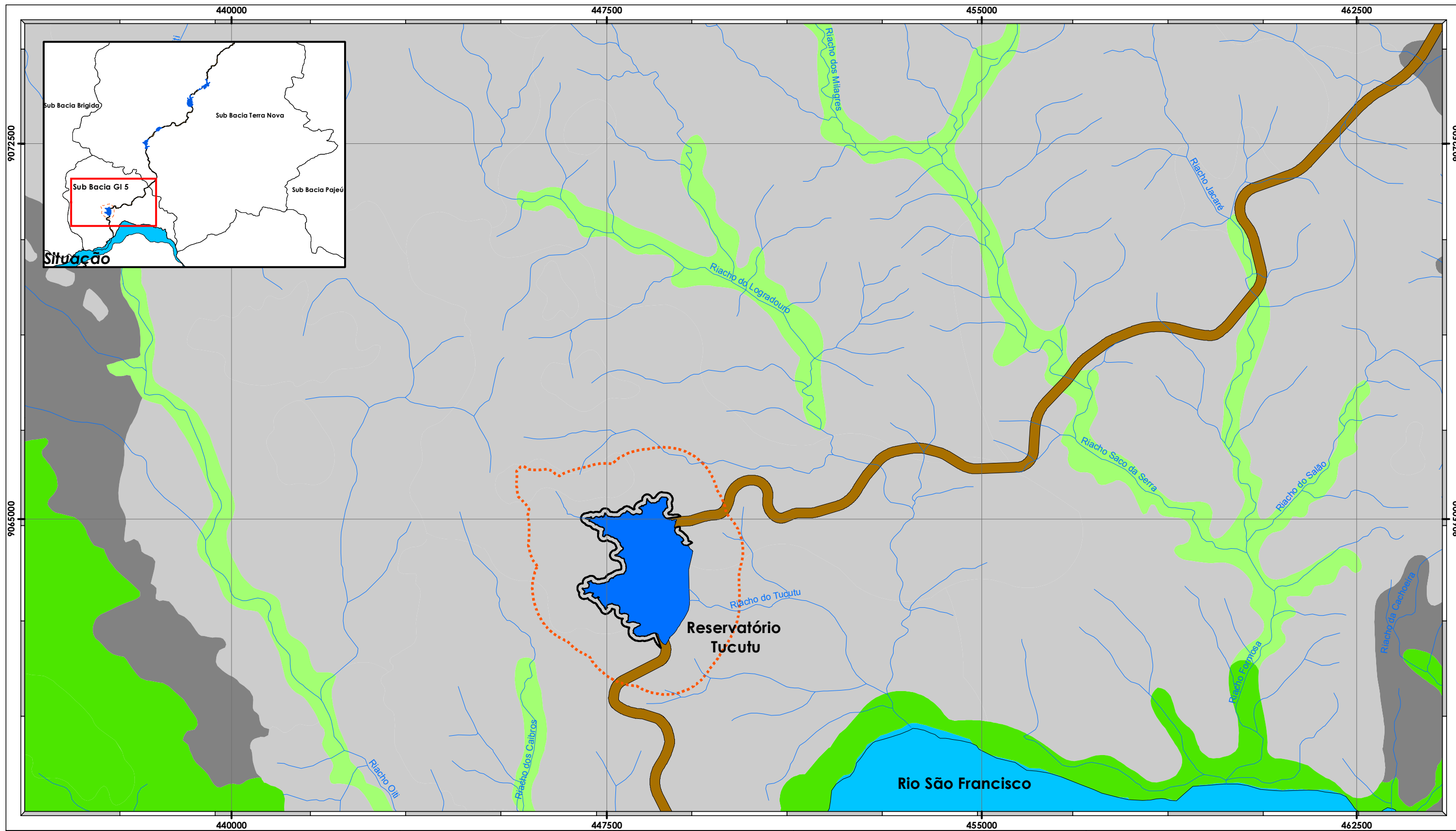


**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**











**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 4.6 - Solos do entorno do Reservatório Tucutu**

Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
Escala: <b>1:75.000</b>	



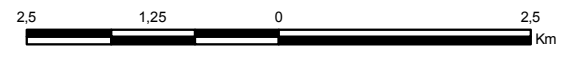
**Legenda**

-  Reservatório Tucutu
-  Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
-  Hidrografia
-  Rio São Francisco
-  Área de Estudo
-  Faixa de Servidão
- Potencial para Irrigação
  -  Potencial Alto
  -  Potencial Médio
  -  Potencial Baixo
  -  Potencial Muito Baixo



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica




Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



**Base de dados:**

Potencial para Irrigação do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco - ZAPE - Escala: 1:100.000  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
 Inspetor Ambiental

Rubrica: 

Verificado por: **Paulo Toledo**  
 Coordenador Setorial

Rubrica: 

Desenho nº: **1711-MAP-1093-95-14-109**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 4.7 - Potencial para Irrigação do entorno do**  
**Reservatório Tucutu**

Data: **04/05/2016**

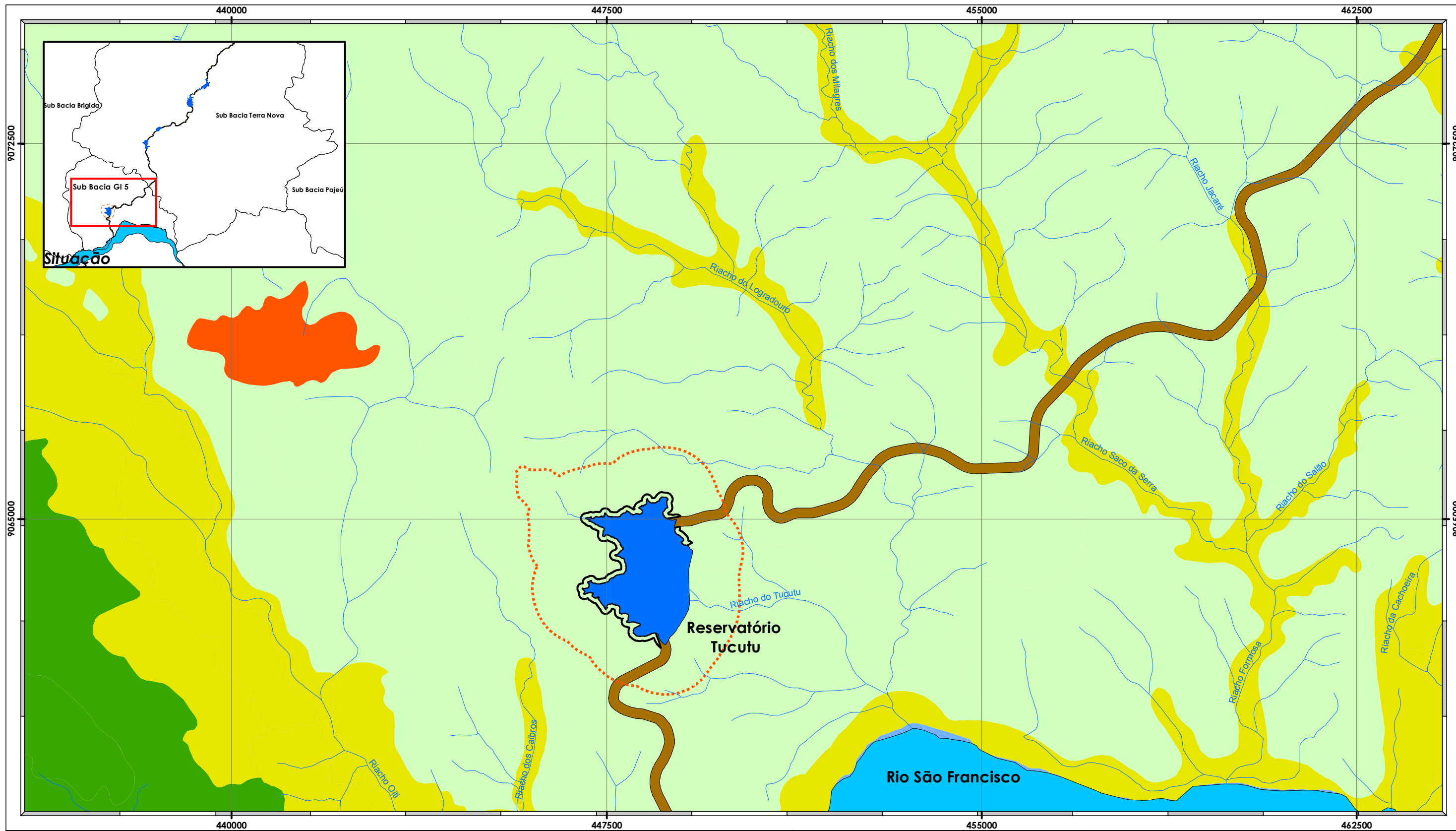
Localização: **Eixo Norte - Trecho I**

Folha nº: **01**











Rev. nº.: **01**

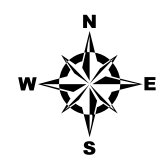
Escala: **1:75.000**





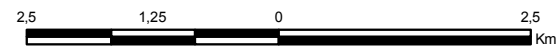
**Legenda**

-  Reservatório Tucutu
-  Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
-  Hidrografia
-  Área de Estudo
-  Rio São Francisco
-  Faixa de Servidão
- Potencial Agroecológico
-  Pastagem natural
-  Terras agricultáveis de bom potencial
-  Terras agricultáveis de potencial restrito
-  Não indicadas para atividades agrícolas



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica




Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



**Base de dados:**

Potencial Agroecológico do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco - ZAPE - Escala: 1:100.000  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspetor Ambiental	Rubrica: 
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica: 
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-110</b>	

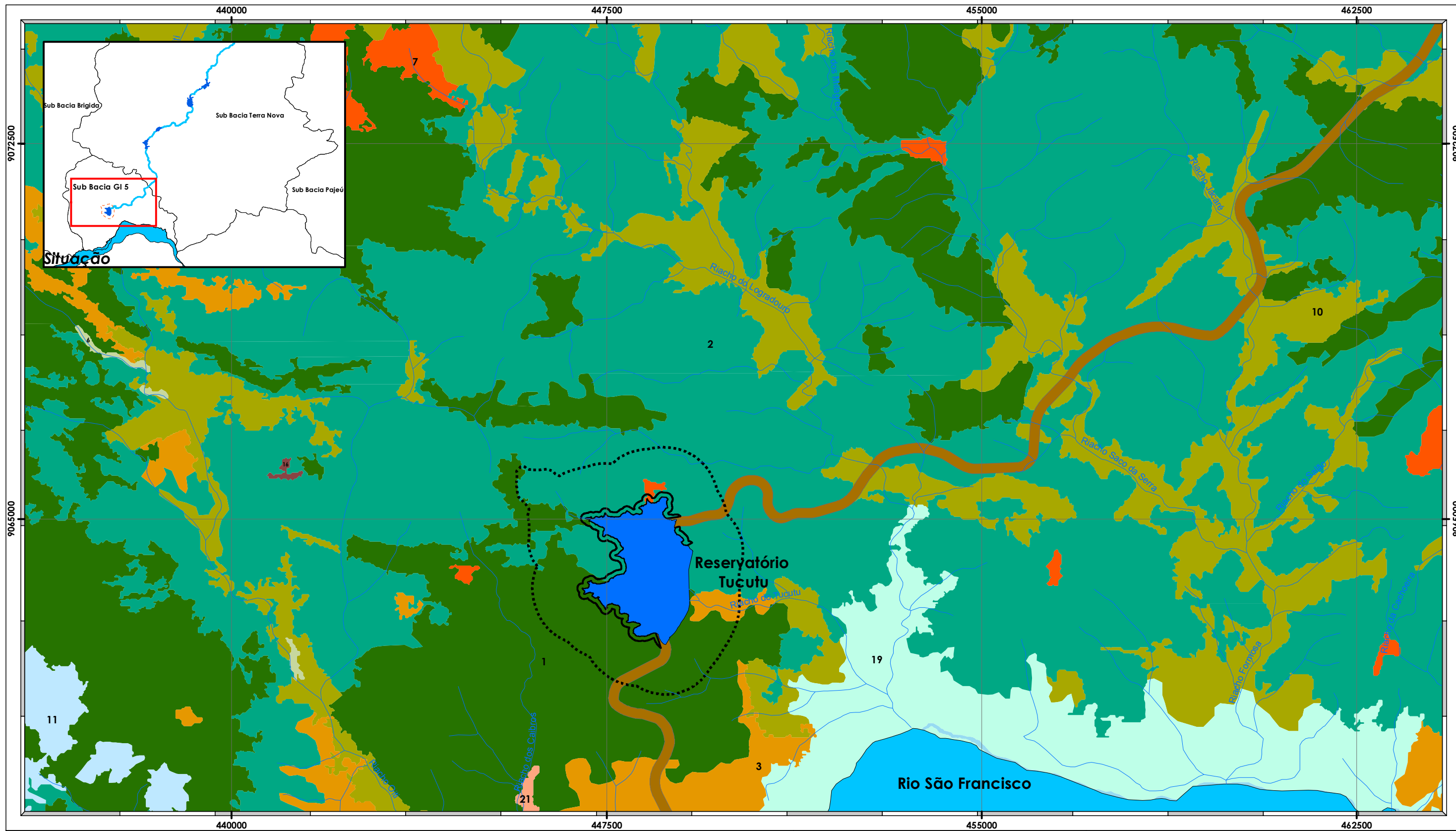


**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 4.8 - Potencial Agroecológico do entorno do**  
**Reservatório Tucutu**

Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
Escala: <b>1:75.000</b>	



**Legenda**

- Reservatórios
  - Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
  - Hidrografia
  - Área de Estudo
  - Rio São Francisco
- Uso do Solo
- |  |   |
|--|---|
| Faixa de Servidão  | 11- Irrigação   |
| 1- Caatinga densa  | 14- Corpo d'água  |
| 2- Caatinga densa degradada  | 16- Solo exposto  |
| 3- Caatinga aberta   | 19- Irrigação em geral associada a áreas pouco produtivas |
| 6- Vegetação Ciliar associada à pequena irrigação  | 21- Leito seco de rios                                    |
| 7- Áreas desmatadas  |   |
| 10- Culturas diversificadas associadas com vegetação nativa, desmatamentos de pequeno porte, solos em pousio e pastagens |   |

Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
Datum horizontal : SAD-69  
Fuso 24S

**Base de dados:**  
 Uso do Solo - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF - Escala 1:100.000  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspetor Ambiental	Rubrica:
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica:
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-112</b>	

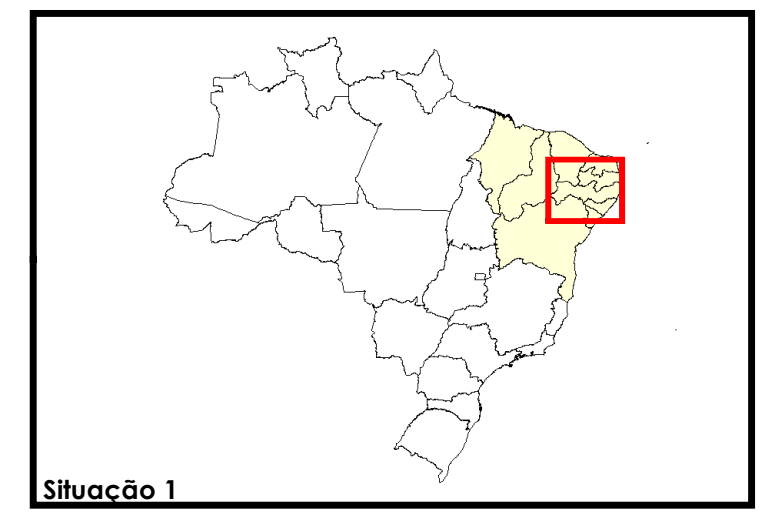
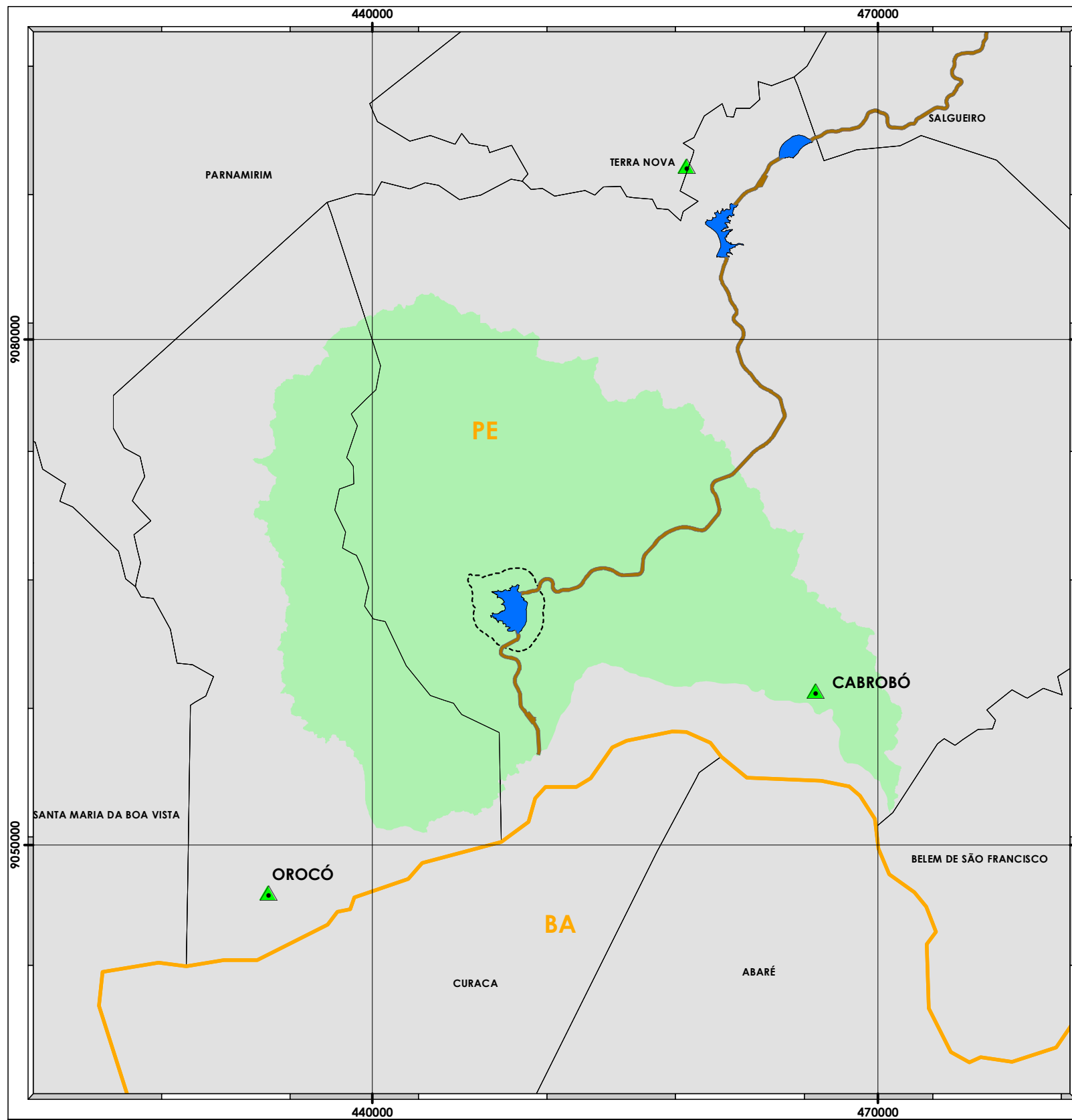
**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 5.1 - Uso do Solo no entorno do Reservatório Tucutu**

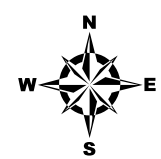
Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
	Escala: <b>1:75.000</b>





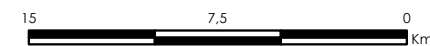
**Legenda**

-  Reservatórios
-  Área de Estudo
-  Divisão Municipal
-  Divisão Estadual
-  Áreas Desapropriadas - Trecho I
-  Sub-bacia GI 5
-  Sedes Municipais



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica




Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S




Base de dados:

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE  
 Cadastro Fundiário para Desapropriação do PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios  
 e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
 Inspetor Ambiental

Rubrica: 

Verificado por: **Paulo Toledo**  
 Coordenador Setorial

Rubrica: 

Desenho nº: **1711-MAP-2090-95-14-113**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 8.1 - Localização do Reservatório Tucutu**

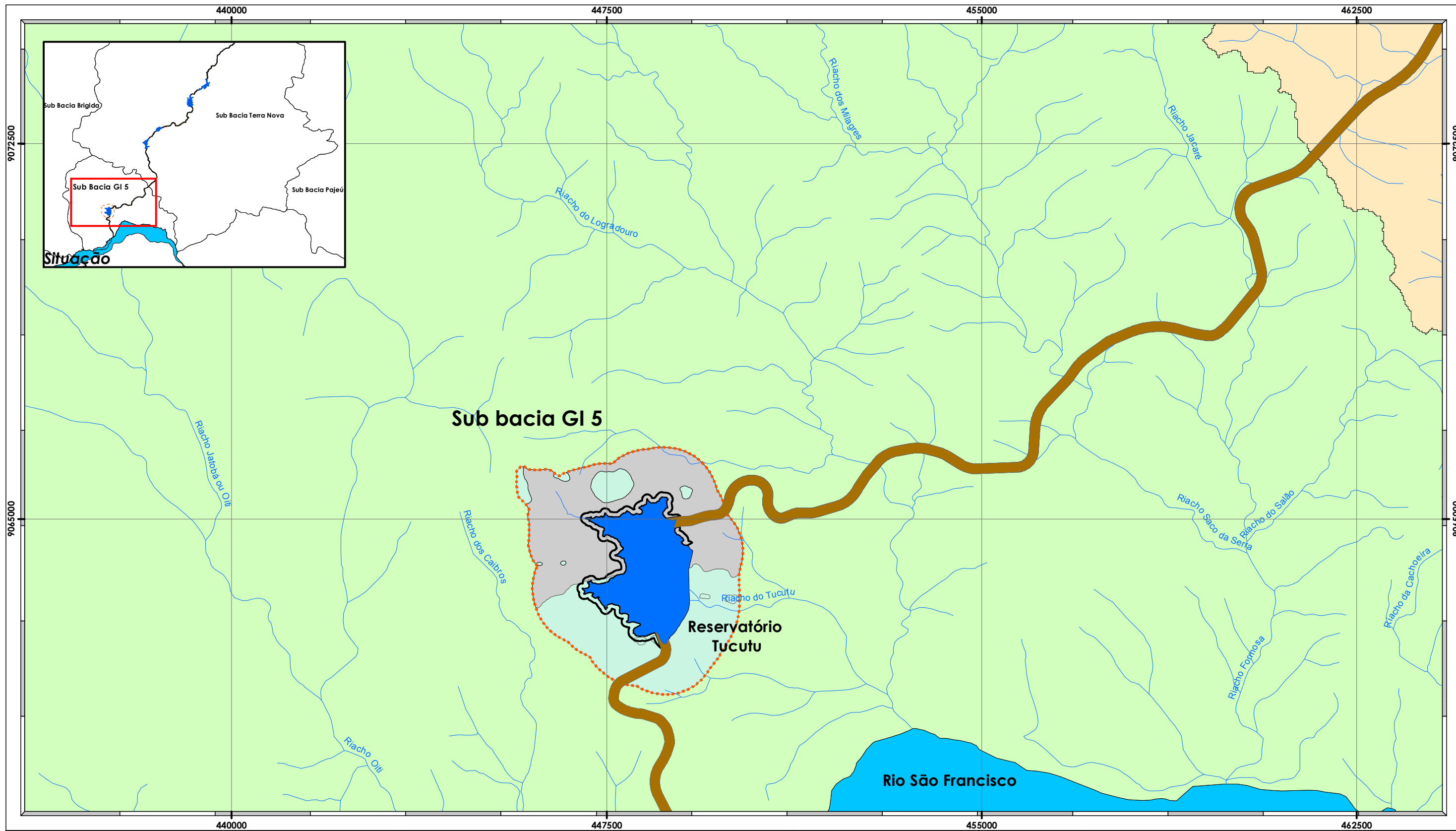
Data: **04/05/2016**

Localização: **Eixo Norte - Trecho I**












Folha nº: **01**

Rev. nº.: **01**

Escala: **1:300.000**



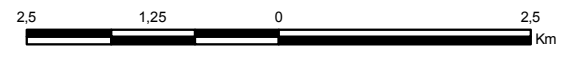
**Legenda**

-  Reservatório Tucutu
-  Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
-  Hidrografia
-  Área de Estudo
-  Faixa de Servidão
-  Rio São Francisco
-  Sub-bacia GI 5
-  Sub-bacia Terra Nova
- Classes Pedológicas
-  Neossolo Litólico
-  Neossolo Regolítico
-  Planossolo



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica




Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



**Base de dados:**

Dados Pedológicos elaborado a partir de interpretação visual de imagem de satélite - INPE/2011, com verificação e refinamento em campo.  
 Escala 1:100.000  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
 Inspetor Ambiental

Rubrica: 

Verificado por: **Paulo Toledo**  
 Coordenador Setorial

Rubrica: 

Desenho nº: **1711-MAP-1093-95-14-111**



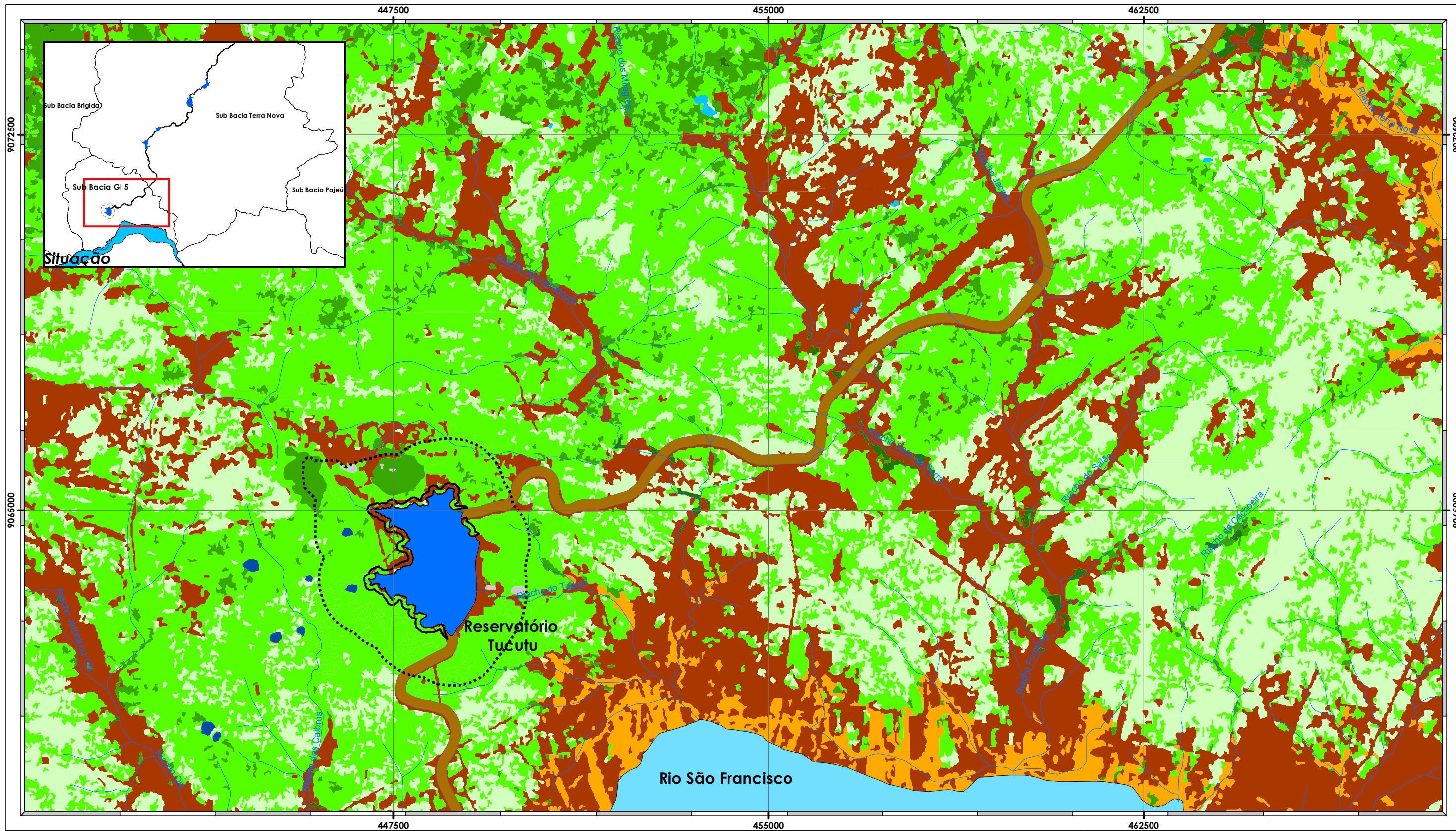
**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 10.1 - Mapa Pedológico da Área de Estudo do**  
**Reservatório Tucutu**

Data:	<b>04/05/2016</b>	Localização:	<b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº:	<b>01</b>	Rev. nº.:	<b>01</b>
Escala:	<b>1:75.000</b>		





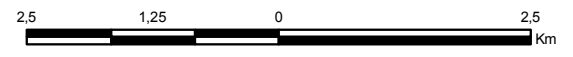
**Legenda**

- Reservatório Tucutu
- Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
- Hidrografia
- Área de Estudo
- Faixa de Servidão
- Rio São Francisco
- Cobertura Vegetal e Uso do Solo**
- Arbórea
- Arbustiva-arbórea
- Arbustiva
- Herbácea
- Vegetação Ciliar e/ou Cultura Irrigada
- Água
- Lagoa natural intermitente
- Solo
- Afloramento rochoso associado à caatinga arbustiva-arbórea



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica



Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



Base de dados:

Sensor Liss 3 Satélite IRPS-P6 - INPE - Resolução Espacial 30m  
 Classificação Supervisionada com validação em campo - MI/CMT 2011  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios  
 e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
 Inspetor Ambiental

Rubrica:

Verificado por: **Paulo Toledo**  
 Coordenador Setorial

Rubrica:

Desenho nº: **1711-MAP-1093-95-14-117**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 10.2 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Área de Estudo**  
**do Reservatório Tucutu**

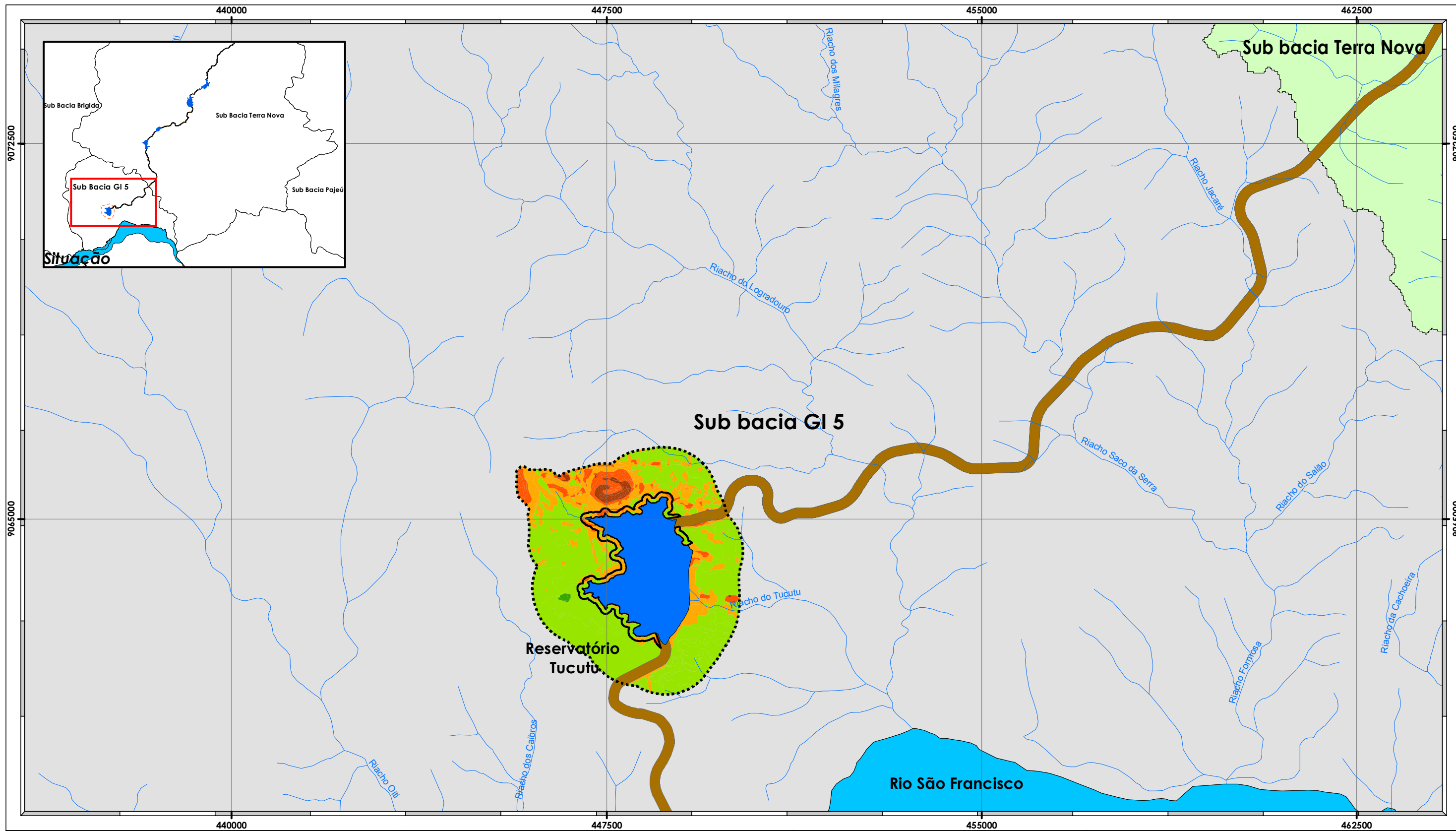
Data: **04/05/2016**

Localização: **Eixo Norte - Trecho I**

Folha nº: **01**

Rev. nº.: **01**

Escala: **1:75.000**



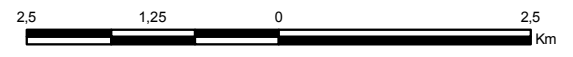
**Legenda**

-  Reservatório Tucutu
-  Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
-  Hidrografia
-  Área de Estudo
-  Faixa de Servidão
-  Rio São Francisco
- Susceptibilidade à Erosão
  -  Sub-bacia Terra Nova
  -  Sub-bacia GI 5
  -  Muito Alta
  -  Alta
  -  Média
  -  Baixa
  -  Muito Baixa



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica




Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S




**Base de dados:**

Mapa de Susceptibilidade à Erosão elaborado a partir do cruzamento das geoclasses: Declividade, Pedologia e Uso da Terra - MI/CMT - 2011  
 Escala 1:100.000  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: **Audrey Lima**  
 Inspetor Ambiental

Rubrica: 

Verificado por: **Paulo Toledo**  
 Coordenador Setorial

Rubrica: 

Desenho nº: **1711-MAP-1093-95-14-118**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 10.3 - Susceptibilidade à Erosão na Área de Estudo do**  
**Reservatório Tucutu**

Data: **04/05/2016**

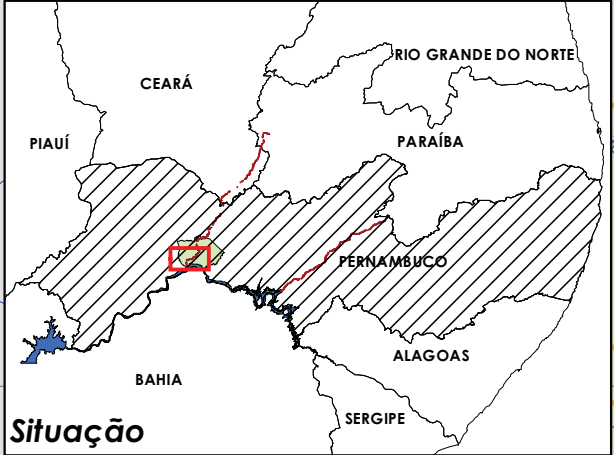
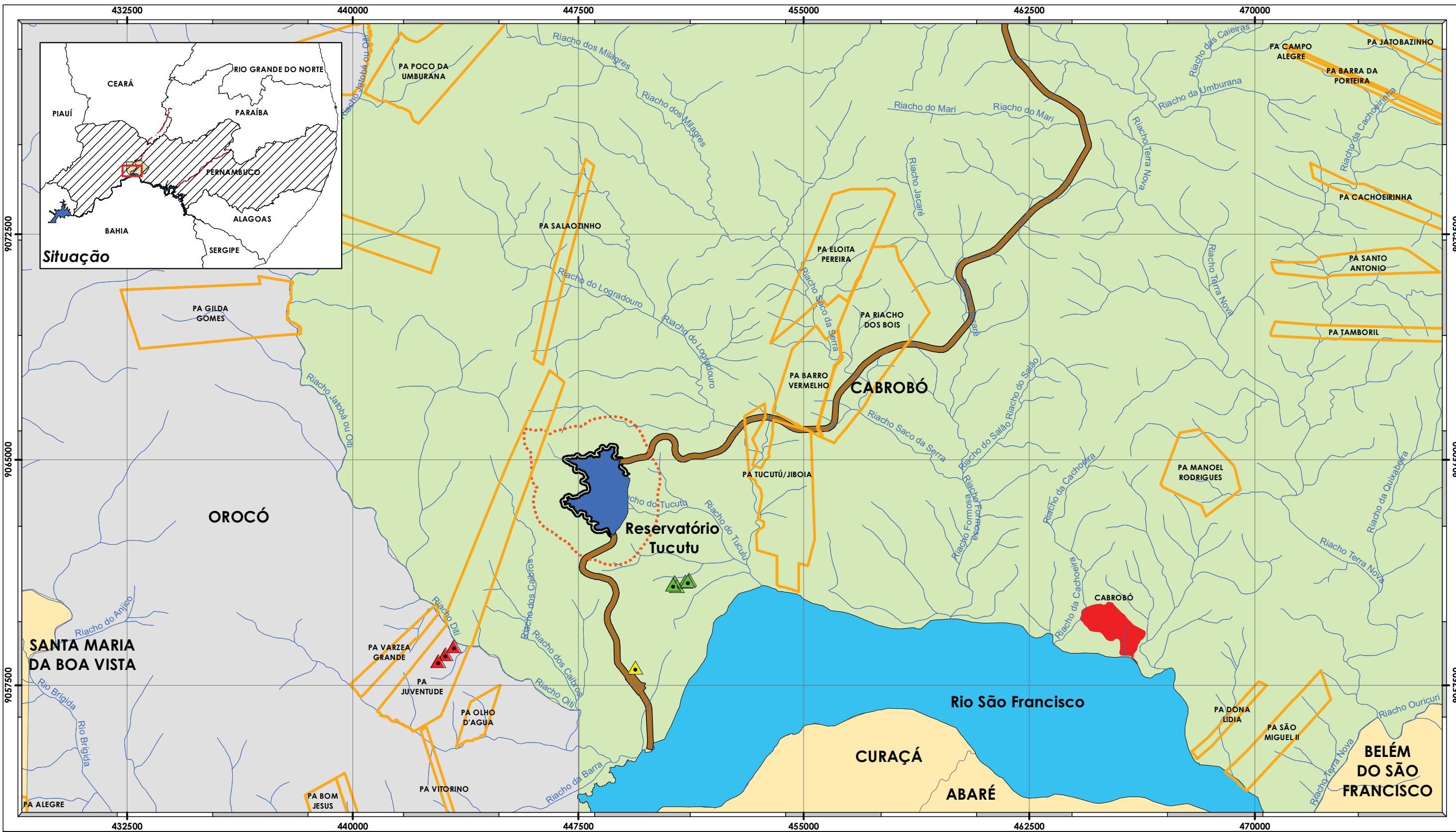
Localização: **Eixo Norte - Trecho I**

Folha nº: **01**

Rev. nº.: **01**

Escala: **1:75.000**





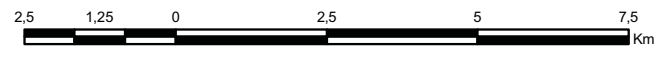
**Legenda**

- Reservatório Tucutu
- Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
- Hidrografia
- Núcleos Urbanos
- Área de Estudo
- Rio São Francisco
- Áreas Desapropriadas
- Cabrobó
- Orocó
- Projeto de Assentamento
- Mãe Rosa
- Projeto de Assentamento Juventude
- VPR Captação



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica



Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



**Base de dados:**

Pontos de Localidades - MI/CMT - 2011  
 Áreas Desapropriadas - PISF - DNOCS/MI  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT - 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspeção Ambiental	Rubrica:
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica:
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-114</b>	



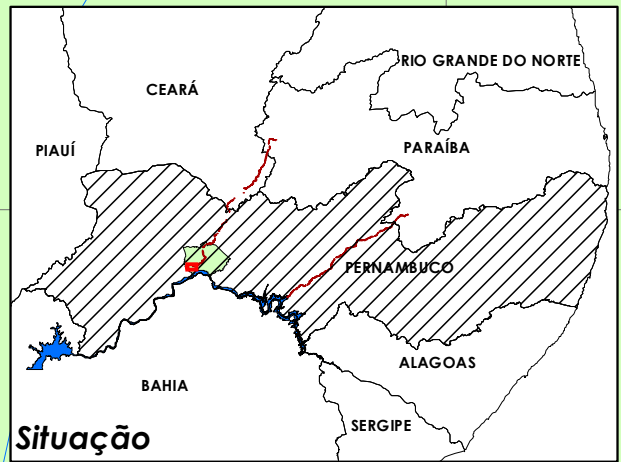
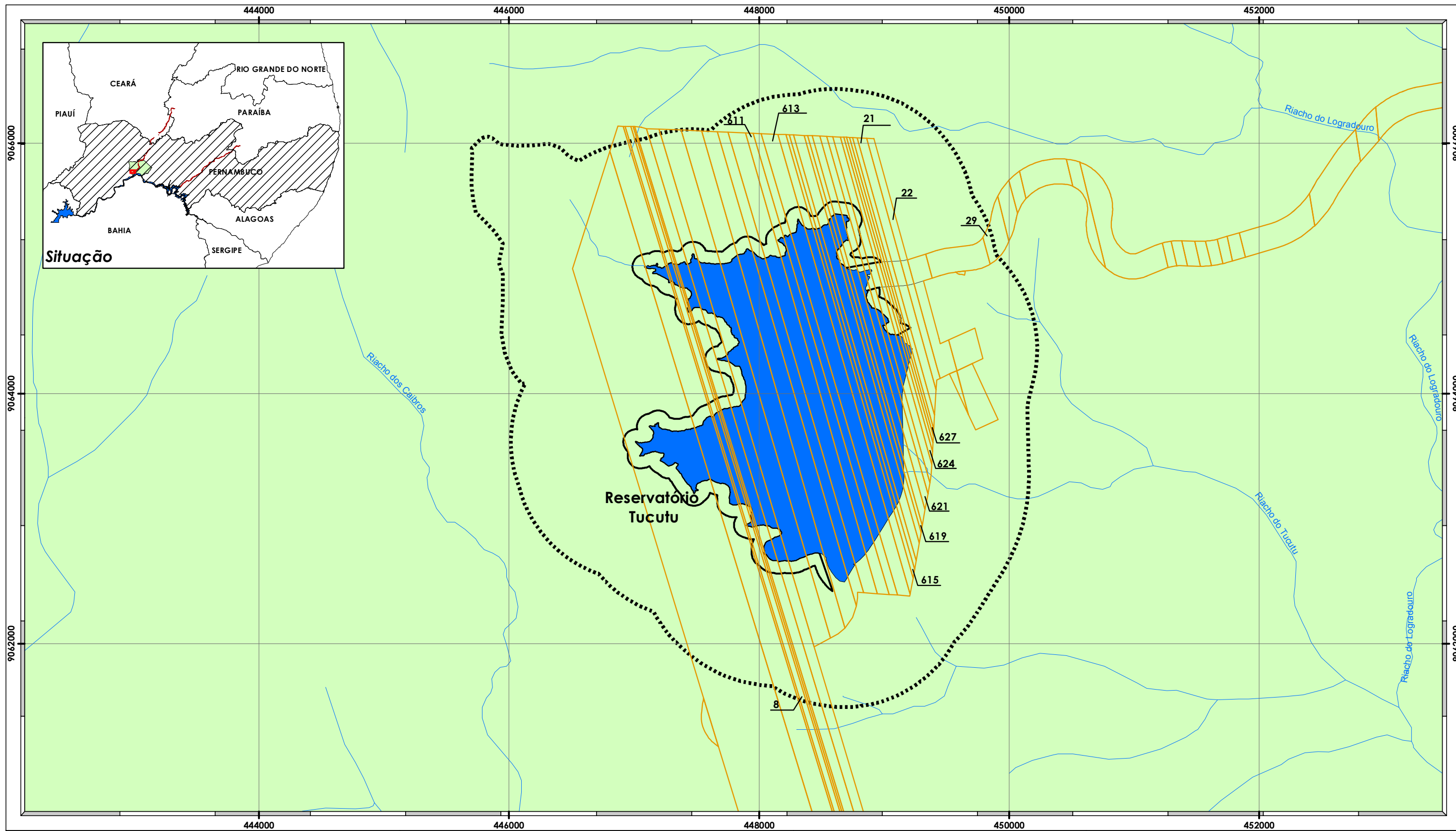
**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 10.4 - Localização de Núcleos Populacionais e Projetos de Assentamento (PA) situados próximos ao Reservatório Tucutu**

Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
Escala: <b>1:125.000</b>	





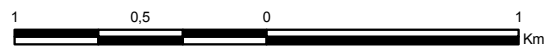
**Legenda**

- Reservatório Tucutu
- Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
- Hidrografia
- Área de Estudo
- Áreas Desapropriadas
- Cabrobó
- Áreas Desapropriadas no entorno do Reservatório Capiti



Projeção Universal Transversa de Mercator

Escala Gráfica



Origem da quilometragem: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr  
 acrescida das constantes N 10.000km E 500km  
 Datum horizontal : SAD-69  
 Fuso 24S



Base de dados:

Áreas Desapropriadas - PISF - DNOCS/MI  
 Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT - 2011  
 Agência Nacional de Água - ANA  
 Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)  
 Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios  
 e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspetor Ambiental	Rubrica:
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica:
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-116</b>	

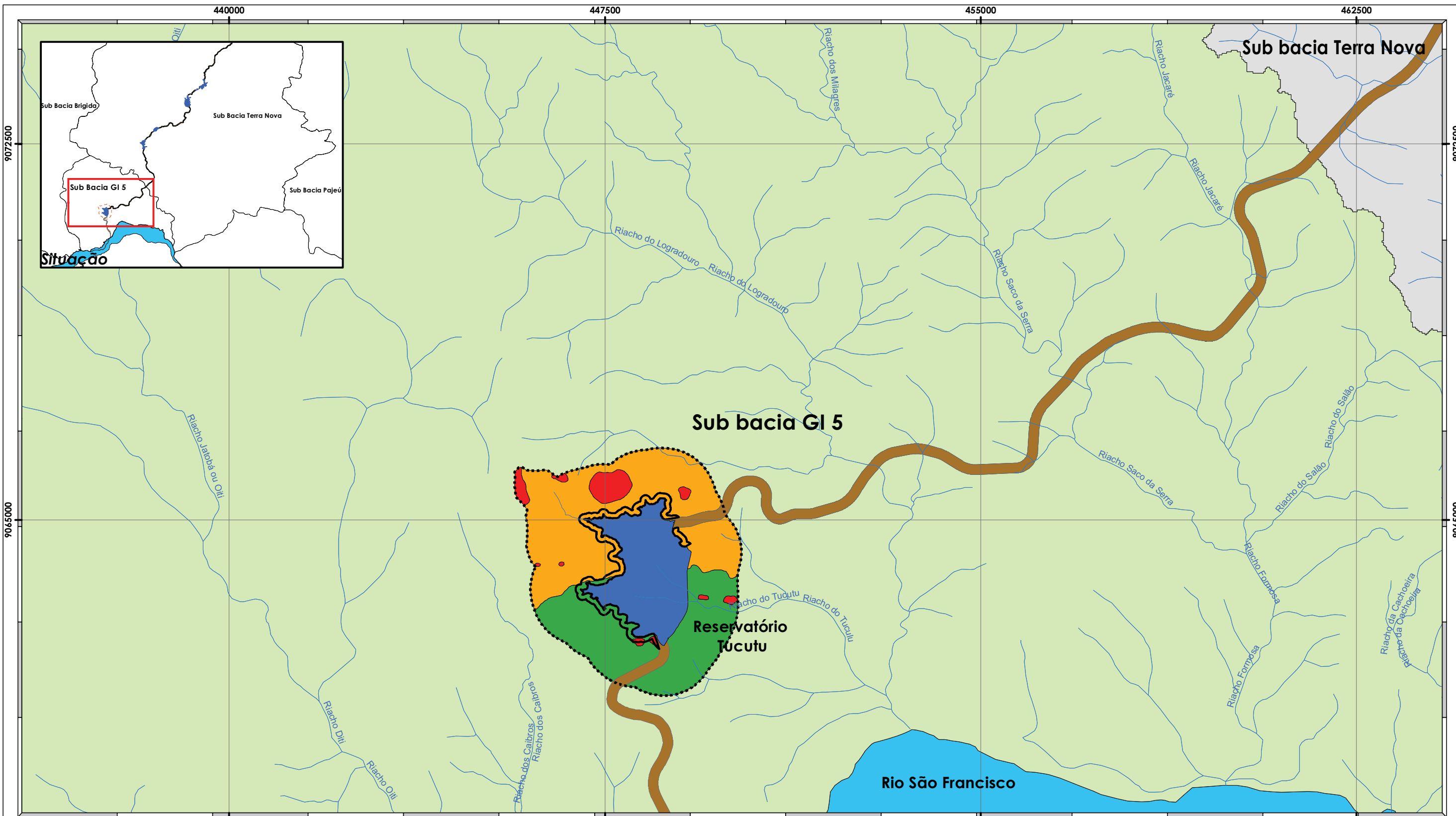


**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO**  
**NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO**  
**E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

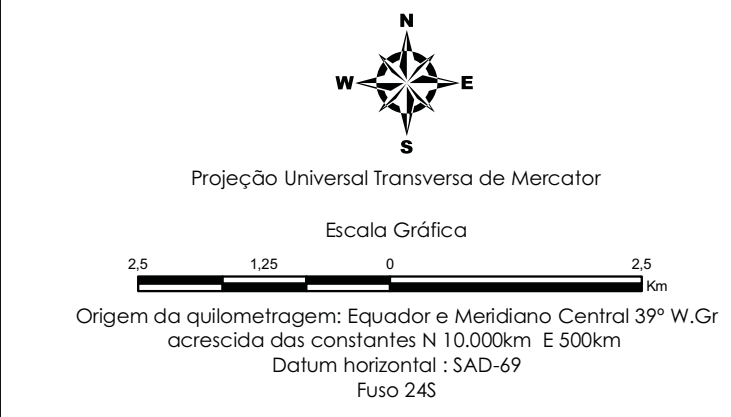
**Mapa 10.5 - Distribuição das Propriedades Agrárias na Faixa de**  
**Desapropriação do Reservatório Tucutu**

Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
Escala: <b>1:30.000</b>	



**Legenda**

- Reservatórios
  - Área de Preservação Permanente - APP de Reservatório
  - Hidrografia
  - Área de Estudo
  - Faixa de Servidão
  - Rio São Francisco
  - Sub-bacia GI 5
  - Sub-bacia Terra Nova
- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Capacidade de Uso da Terra</b> | <b>Restrição de Uso da Terra</b> |
| Unidade I - Baixa                 | Unidade I - Alta                 |
| Unidade II - Média                | Unidade II - Média               |
| Unidade III - Alta                | Unidade III - Baixa              |



**Base de dados:**

Mapa de Capacidade e Restrição do Uso da Terra elaborado a partir de análise dos mapas de Pedologia, Susceptibilidade à Erosão e Uso da Terra, MI/CMT - 2011 - Escala 1:100.000

Áreas de Preservação Permanente - MI/CMT 2011

Agência Nacional de Água - ANA

Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - PE (SRHE/PE)

Faixa de Servidão do Canal PISF - DNOCS/MI

Projeto Básico Ambiental e Projeto Executivo dos Canais, Reservatórios e Estruturas do PISF/MI

Produzido por: <b>Audrey Lima</b> Inspetor Ambiental	Rubrica:
Verificado por: <b>Paulo Toledo</b> Coordenador Setorial	Rubrica:
Desenho nº: <b>1711-MAP-1093-95-14-119</b>	

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**

**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**

**COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**

**PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS**

**Mapa 10.6 - Mapa de Capacidade e Restrição do Uso da Terra na Área de Estudo do Reservatório Tucutu**

Data: <b>04/05/2016</b>	Localização: <b>Eixo Norte - Trecho I</b>
Folha nº: <b>01</b>	Rev. nº.: <b>01</b>
	Escala: <b>1:75.000</b>