



**GOVERNO DA PARAÍBA  
SEIE/COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA - CAGEPA**

**ESTUDO COMPLEMENTAR AO EIA/RIMA  
DA BARRAGEM CUPISSURA**



**JULHO/2016**

**ESTUDO COMPLEMENTAR AO EIA/RIMA DA BARRAGEM  
CUPISSURA**

**JULHO/2016**

## APRESENTAÇÃO

De acordo com as Resoluções nº 001/86 e 006/87 do CONAMA, e as normas do art. 225, parágrafo 1º, IV, da Constituição da República, da Lei nº 6938/81 e do Decreto nº 99274/90. A lei nº 6938/81, define o licenciamento ambiental como o processo administrativo que tem como objetivo disciplinar, previamente, a construção, instalação, ampliação e funcionamento de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos naturais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como aqueles capazes de causar degradação ambiental.

Ademais, segundo a Resolução 001/86, em seu art. 2º, I, no caso de obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques, o licenciamento ambiental deverá ser precedido de EIA/RIMA.

A **Econsultoria Ambiental Ltda.** contratada pela **SEIE/Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA** apresenta o **ESTUDO COMPLEMENTAR AO EIA/RIMA DA BARRAGEM CUPISSURA**, visto que, os impactos gerados no Estado de Pernambuco não foram contemplados no estudo citado.

Este estudo apresenta-se de acordo com as especificações técnicas descritas no Termo de Referência do PROCESSO LICITATÓRIO N.º 31.206.008807.2016 - PREGÃO PRESENCIAL n.º 023/2016.

**SUMÁRIO**

LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE GRÁFICOS .....	9
LISTA DE TABELAS .....	9
1. INFORMAÇÕES GERAIS .....	12
a) Identificação do Empreendedor .....	12
b) Identificação da Empresa de Consultoria .....	12
b.1) Identificação da Equipe Técnica .....	13
c) Localização do empreendimento .....	14
2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	16
2.1. Área de Influência Indireta .....	17
3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE .....	18
3.1. Importância dos instrumentos legais .....	18
3.2. Legislação Federal .....	18
3.2.1. Constituição Federal de 1988 .....	19
3.2.2. Política Nacional do Meio Ambiente - Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 .....	20
3.2.3. Licenciamento Ambiental - Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997) .....	21
3.2.4. Dos Crimes Ambientais - Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 .....	23
3.2.5. Código Florestal - Lei 12651 de 25 de maio de 2012 .....	23
3.2.6. Dos Recursos Hídricos - Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1999 .....	25
3.3. Legislação Estadual .....	25
3.3.1. Do Licenciamento Ambiental - Lei nº 14.249 de 17 de dezembro de 2010 (alterada pela Lei Estadual nº 14.549/2011) .....	26
3.3.2. Dos cursos d' água das Bacias Hidrográficas dos rios e pequenos rios litorâneos - Decreto nº 11.760, de 27 de agosto de 1986 .....	27
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	28
4.1. MEIO FÍSICO .....	28
4.1.1. Localização .....	28
4.1.2. Aspectos Fisiográficos do município de Itambé .....	29
4.1.2.1. Geomorfologia .....	29
4.1.2.2. Clima .....	30
4.1.2.3. Pedologia .....	30
4.1.2.4. Geologia .....	32
4.1.2.5. Recursos Hídricos .....	34
4.1.3. Aspectos Fisiográficos do município de Goiana .....	35
4.1.3.1. Geomorfologia .....	35

4.1.3.2. <i>Clima</i> .....	36
4.1.3.3. <i>Pedologia</i> .....	36
4.1.3.4. <i>Geologia</i> .....	38
4.1.3.5. <i>Recursos Hídricos</i> .....	41
4.1.4. Ruído.....	42
4.2. MEIO BIÓTICO.....	44
4.2.1. Caracterização da Flora .....	44
4.2.1.2. <i>Apresentação</i> .....	44
4.2.1.3. <i>Introdução</i> .....	44
4.2.1.4. <i>Metodologia</i> .....	46
4.2.1.5. Caracterização da Flora da Ali.....	51
4.2.1.6. Resultados.....	55
4.2.1.7. Conclusões .....	65
4.2.2. Caracterização da Fauna.....	66
4.2.2.1. <i>Introdução</i> .....	66
4.2.2.2. <i>Metodologia</i> .....	67
4.2.2.3. Resultados obtidos.....	71
3.2.2.4. <i>Conclusão</i> .....	95
4.3. MEIO ANTRÓPICO .....	97
4.3.1. Aspectos Demográficos.....	97
4.3.2. <i>Educação</i> .....	98
4.3.3. <i>Saúde</i> .....	100
4.3.4. <i>Renda</i> .....	103
4.3.5. <i>Índice de Desenvolvimento Humano</i> .....	103
4.3.6. <i>Economia</i> .....	104
4.3.6.1. <i>Agregados Econômicos</i> .....	104
4.3.6.2. Setor Primário .....	105
4.3.7. Aspectos da Infraestrutura.....	107
4.3.7.1. <i>Habitações</i> .....	107
4.3.7.2. <i>Acesso</i> .....	108
4.3.7.3. <i>Abastecimento de Água</i> .....	109
4.3.7.4. <i>Esgotamento sanitário</i> .....	109
4.3.7.5. <i>Coleta de Lixo</i> .....	110
4.3.7.6. <i>Energia Elétrica</i> .....	111
4.3.8. Caracterização Socioambiental da Ali .....	112
4.4. Mapeamento Temático .....	114
5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS .....	119

5.1. Metodologia .....	120
5.2. Avaliação dos Impactos .....	121
6. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E RESPECTIVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO OU CONTROLE.....	123
6.1. No Meio Biótico .....	123
6.2. No Meio Socioeconômico.....	126
7. PROGRAMAS AMBIENTAIS .....	128
8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	129
8.1. Cenário sem a implantação do empreendimento.....	130
8.2. Cenário com a implantação do empreendimento .....	130
9. CONCLUSÃO .....	132
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	133
11. ANEXOS.....	138
ANEXO I - Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e Certificados de Regularidade do CTF - IBAMA da empresa consultora e da equipe técnica .....	138
ANEXO II - Mapa das Áreas de Influencia e Recursos Hídricos.....	139
ANEXO III- Mapa dos Tipos de Solo da AII.....	140
ANEXO IV - Mapa da Geologia da AII.....	141
ANEXO V - Mapa do Tipo Vegetacional/ Status de Conservação e Pontos de Aferição de Ruído na AII.....	142
ANEXO VI - Questionário de apoio à coleta de informações socioambientais da AII .....	143
ANEXO VII - Programas Ambientais do EIA-RIMA da Barragem Cupissura .....	144

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Localização da implantação da Barragem Cupissura, em Caaporã, no Estado da Paraíba, na divisa com o Estado de Pernambuco.....	15
Figura 2 - Divisão Regional do Estado de Pernambuco, com destaque a Mata Setentrional. ....	29
Figura 3 – Pedologia do município de Itambé, com destaque a área em estudo.....	31
Figura 4 – Mapa geológico do município de Itambé, com destaque a área em estudo. ....	33
Figura 5 - Recurso hídrico presente na área de estudo. ....	34
Figura 6 – Visão panorâmica da feição regional. ....	35
Figura 7 - Visão panorâmica da feição regional perpendicular a figura 3. ....	35
Figura 8 - Pedologia do município de Goiana, com destaque a área em estudo.....	37
Figura 9 – Mapa Geológico do município de Goiana, com destaque a área em estudo. ....	39

Figura 10 (A e B) - Terraços fluviais no leito do rio e tabuleiro de formação barreira mostrando processo erosivo em fase intermediaria.....	40
Figura 11 - Grande extensão de cobertura de terraços fluviais.....	40
Figura 12 (A a B) –Aferição de ruído na área de influência indireta.....	42
Figura 13 - Visão geral da coleta de dados. A- Caminhada aleatória em um trecho do fragmento estudado, 25M – 0280733/9174533; B- Registro fotográfico, 25M – 0279923/9173192.....	46
Figura 14 - Visão geral das localidades estudadas na Área de Influência Indireta da Barragem Cupissura. A-25M – 0280733/9174533 (Área 1); B- 25M – 0279523/9174341 (Área 2); C- 25M – 277392/ 9173041 (Área 3); D- 25M – 0279052/9173046 (Área 4); E- 25M – 0279923/9173192 (Área 5); F- 25M – 0279964/9173298 (Área 6).....	48
Figura 15 -. Exemplo do isolamento dos fragmentos estudados, nas coordenadas 25L – 0280733/9174533.....	52
Figura 16 - Cultivos variados na área de estudo. A- Batata-doce, 25M – 0280733/9174533 (Área 1); B- Inhame, 25M – 0279964/9173298 (Área 6); C- Macaxeira, 25M – 0279964/9173298 (Área 6); D- Milho, 25M – 0279923/9173192 (Área 5).....	53
Figura 17 - Exemplos de corte seletivo na área de estudo. A- Área 5, 25M – 0279923/9173192; B- Área 6, 25M – 0280177/9173151.....	54
Figura 18 - Margens dos rios descaracterizadas na área de estudo. A- Área 2, 25M – 0280047/9174408; B- Área 3, 25M – 0279383/9173314.....	54
Figura 19 - <i>Tapirira guianensis</i> (Pau-pombo), espécie dominante nos fragmentos florestais da área de estudo, nas coordenadas 25M – 0280733/9174533.....	57
Figura 20 - Espécies arbustivas e herbáceas representativas na área. A- espécie <i>Clidemia hirta</i> , 25M – 277392/ 9173041; B- <i>Solanum paludosum</i> , 25M – 0279964/9173298; C- <i>Richardia grandiflora</i> , 25M – 0279052/9173046; D- <i>Gurania</i> sp., 25M – 0279964/9173298.	59
Figura 21 - Espécie <i>Aegiphila pernambucensis</i> de distribuição geográfica restrita ocorrente na área, nas coordenadas 25M – 0279052/9173046.....	60
Figura 22 - Espécies de distribuição geográfica disjunta entre as Florestas Amazônia e Atlântica. A- <i>Montrichardia linifera</i> , 25M – 277392/ 9173041; B- <i>Paullinia racemosa</i> , 25M – 0279052/9173046.....	61
Figura 23 – Espécies bioindicadoras de fase inicial de regeneração e degradação ambiental. A- espécie <i>Vismia guianensis</i> , 25M – 0279923/9173192; B- <i>Cecropia polystachya</i> , 25M – 0280733/9174533; C- <i>Miconia minutiflora</i> , 25M – 0279052/9173046; D- <i>Lantana camara</i> , 25M – 0279923/9173192.....	62
Figura 24 - Visão geral da serrapilheira nas coordenadas 25M – 0279052/9173046.....	63
Figura 25 - Rotas, áreas e pontos amostrais referentes ao estudo de fauna.....	67

Figura 26 - Amostragem de dados primários da fauna pelo método de busca ativa.....	68
Figura 27 - Hábitats e microhabitats explorados nos pontos amostrais. A – Poça temporária, B – Interior da mata, C – Rio e D – Área aberta.....	69
Figura 28 - Realização de entrevista com moradores e trabalhadores da região estudada.	70
Figura 29 - Representantes da espécie <i>Hemigrammus unilineatus</i> registrados no Ponto 6 (Coordenadas UTM – 25M 279990 / 9174087).....	72
Figura 30 - Espécies da anurofauna registradas na área de estudo. A. <i>Rhinella Jimi</i> , B. <i>Rhinella granulosa</i> , C. <i>Hypsiboas albomarginatus</i> , D. <i>Pseudopaludicola falsipes</i> e E. <i>Lithobates palmipes</i> .....	75
Figura 31 - Espécie de réptil registrada na área de estudo. <i>Tropidurus hispidus</i> , ponto 03 (Coordenadas UTM 25M 280242 / 9174396).....	79
Figura 32 - Representante da espécie <i>Callithrix jacchus</i> registrado no ponto 8 (Coordenadas UTM 25M 279067 / 9173026).....	83
Figura 33 - Rastros do tipo pegada da espécie <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> registrado no ponto 5 (Coordenadas UTM 25M 279525 / 9174335) .....	83
Figura 34 - Representante da espécie <i>Saccopteryx leptura</i> registrado no ponto 3 (Coordenadas UTM 25M 280242 / 9174396).....	84
Figura 35 - A. <i>Troglodytes musculus</i> , B. <i>Fluvicola nengeta</i> e C. <i>Donacobius atricapilla</i> .....	88
Figura 36 - Andorinha-doméstica-grande, ( <i>Progne chalybea</i> ) e Andorinha-serradora, ( <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> ).....	88
Figura 37 - A. Anu preto, <i>Crotophaga ani</i> , B. Anu branco, <i>Guira guira</i> e C. Alma de gato, <i>Piaya cayana</i> .....	89
Figura 38 - A. Garça branca grande, <i>Ardea alba</i> e B. Quero-quero, <i>Vanellus chilensis</i> .....	90
Figura 39 - A. Carcará ( <i>Caracara plancus</i> ) e B. Gavião Carijó ( <i>Rupornis magnirostris</i> ) .....	91
Figura 40 - Beija-flor-tesoura ( <i>Eupetomena macroura</i> ) e Beija-flor-de-garganta-verde ( <i>Amazilia fimbriata</i> ) .....	91
Figura 41 - Indícios reprodutivos: girinos de anuros e ovo da ave Bacurau.....	95
Figura 42 – A - Casas na área próxima ao riacho Cupissura; B – Invasões de sem terra próximas ao riacho Cupissura; C – Fazenda Baixa Verde, próxima ao Riacho Muzumba; D – Casas próximas a Baixa Verde.....	107
Figura 43 – BR-101 Norte e ponte sobre o Rio Dois Rios. ....	108
Figura 44 – Voçorocas nas estradas vicinais da área do estudo.....	108
Figura 45 – Entrevistas realizadas com alguns moradores e trabalhadores da All. ....	112
Figura 46 – Fragmentos de vegetação de mata atlântica e plantações de diversas culturas, na All. ....	114

Figura 47 – Plantio de diversas culturas na AII. A – Plantio de batata-doce na área 1 (25M - 280745/ 9174561); B - Plantio de macaxeira na área 3 (25 M - 279961/ 9173954); C - Plantio de banana (25 M - 279674/ 9173357); D - Plantio de inhame na área 6 (25M – 0279964/9173298); E – Plantio de milho na área 6 (25 M – 280088/ 9173205); F – Plantio de macaxeira na área 5 (25 M – 280088/ 9173205).....	115
Figura 48 – Invasões de sem terra na AII do estudo (25 M – 277347/ 9172942) .....	116
Figura 49 – Mata ciliar dos cursos d’água na AII degradadas: A – Trecho do riacho Cupissura na Área 3 (25 M – 277392/ 9173041); B – Trecho do riacho Cupissura na Área 3 (25 M – 279383/ 9173314); C - Trecho do riacho Cupissura na Área 3 (25 M - 279990/ 9174091); D – Perto do riacho Muzumba na área 2 (25 M - 279531/ 9174355).....	116
Figura 50 – A e B: Corte de vegetação, na Área 6 (25 M - 280177/ 9173151); C e D: Lenha, na área 5 (25 M - 279885/ 9172920).....	117
Figura 51 – Duto de gás enterrado da Petrobras na AII (25 M – 277085/ 9172960). .....	118

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1– Nível de ruído nos pontos de coleta da área de influencia indireta, em decibéis (dB).....	43
Gráfico 2 - Listagem das famílias com maior número de espécies encontradas na AII.....	56
Gráfico 3 - Porcentagem dos hábitos encontrados. ....	58
Gráfico 4 - Porcentagem de espécies quanto à sua distribuição geográfica no Brasil.....	60
Gráfico 5 - Porcentagem de plantas exóticas e nativas encontradas na área. ....	61
Gráfico 6 - Riqueza de espécies da ictiofauna com a representatividade por ordens.....	72
Gráfico 7 - Riqueza de espécies de anfíbios anuros com representatividade por família. ....	74
Gráfico 8 - Riqueza de espécies de “répteis” com representatividade por família. ....	78
Gráfico 9 - Riqueza de espécies de mamíferos com representatividade por família. ....	82
Gráfico 10 - Riqueza de espécies de aves com as famílias mais representativas.....	86
Gráfico 11 - Percentual das espécies por grau de sensibilidade a distúrbios no habitat.....	87
Gráfico 12 - Gráfico com distribuição percentual do uso de habitat das espécies. ....	89
Gráfico 13 - Distribuição percentual das Categorias tróficas das espécies registradas. ....	90
Gráfico 14 - Abastecimento de Água por domicílio em Goiana e Itambé.....	109
Gráfico 15 – Tipo de Esgotamento Sanitário por domicílio em Goiana e Itambé.....	110
Gráfico 16 – Destino do Lixo por domicílio em Goiana e Itambé.....	111
Gráfico 17 – Distribuição de Energia Elétrica nos domicílios de Goiana e Itambé.....	111

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Localização das principais tipologias observadas na área de estudo visitadas no período de 16 a 27 de junho de 2016. ....	49
Tabela 2 - Famílias e espécies amostradas no levantamento florístico nas parcelas e entorno das mesmas. Cada espécie está acompanhada de seu nome popular, hábito, origem e distribuição. Legenda: (-) = Sem nome vulgar. AM= Amazônia; CA= Caatinga; CE= Cerrado; MA= Mata Atlântica; PAM= Pampa; PAN= Pantanal. ....	63
Tabela 3 - Pontos de amostragem (Datum WGS84) utilizados para a metodologia de busca ativa. ....	67
Tabela 4 - Lista de espécies de provável ocorrência da ictiofauna para a área de estudo. ....	73
Tabela 5 - Lista de espécies de provável ocorrência da anurofauna para a área de estudo. ....	76
Tabela 6 - Lista de espécies de provável ocorrência para o grupo de répteis na área de estudo. ....	79
Tabela 7 - Lista de espécies de provável ocorrência da mastofauna registrada para a área de estudo. ....	84
Tabela 8 - Lista de espécies de provável ocorrência da avifauna registrada para a área de estudo. ....	92
Tabela 9 – Características Demográficas de Goiana e Itambé em 2010. ....	97
Tabela 10 – Distribuição da população de Goiana e Itambé por faixa etária em 2010. ....	98
Tabela 11 - Quantidade de Escolas por nível, em Goiana e Itambé (2012). ....	98
Tabela 12 – Quantidade de Docentes por nível, em Goiana e Itambé (2012). ....	99
Tabela 13 - Quantidade de Matrículas por nível, em Goiana e Itambé (2012). ....	99
Tabela 14 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade que frequentavam a escola. ....	99
Tabela 15 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade por nível de ensino. ....	99
Tabela 16 - Pessoas de 15 anos ou mais de idade, analfabetas (2010). ....	100
Tabela 17 – Equipamentos de saúde em Goiana e Itambé em 2009. ....	101
Tabela 18 - Óbitos por grupo de causas, no ano de 2012, em Goiana e Itambé. ....	102
Tabela 19 – Renda Domiciliar <i>per capita</i> em Goiana e Itambé, em 2010 (salário-mínimo R\$ 510,00). ....	103
Tabela 20 – Produto Interno Bruto (PIB) de Goiana e Itambé em 2011 e 2013. ....	104
Tabela 21 – Área plantada e Quantidade das principais lavouras temporárias no período de 2012 e 2014, nos municípios de Goiana e Itambé. ....	105
Tabela 22 - Área plantada e Quantidade das principais lavouras permanentes no período de 2012 e 2014, nos municípios de Goiana e Itambé. ....	105
Tabela 23 - Efetivo do Rebanho no Período 2012 e 2014, nos municípios de Goiana e Itambé. ....	106

Tabela 24 – Atributos utilizados para a classificação e avaliação dos impactos.....	120
Tabela 25 – Matriz de Classificação dos Impactos Ambientais. ....	122

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

### a) Identificação do Empreendedor

**Razão Social:** SEIE/Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA

**CNPJ:** 09.123.654/0072-70

**Endereço:** Av. Feliciano Cirne, s/n, Jaguaribe, João Pessoa – PB, CEP: 58.015.020.

**Telefone/fax:** (83) 3233.3230/ 3218.1239

### b) Identificação da Empresa de Consultoria

**Razão Social:** Econsultoria Ambiental Ltda - ME

**CNPJ:** 14.137.043/0001-28

**Inscrição Estadual:** Isento

**CTF/ IBAMA:** 5426967

**CREA:** PE015392

**ART nº:** PE20160048647

**Endereço:** Rua Bartolomeu de Medeiros, nº 104, Guadalupe, Cxpst 268, CEP: 53240-540, Olinda-PE

**Telefone/Fax:** (81) 3232.4114/ 98869.0266    **E-mail:** eco@econsultoria.eco.br

**b.1) Identificação da Equipe Técnica**

NOME/ FORMAÇÃO	CONSELHO PROFISSIONAL/ CTF IBAMA/ CPF	ASSINATURA
<b>Coordenação Geral</b>		
Vicenta Maria Pereira Borba Carvalho Filha <i>Engenheira Civil</i>	CREA: PE033986/ RNP: 1800613571 CTF: 5246585 CPF: 010.027.644-08	
<b>Coordenação Técnica</b>		
Adlan Alexandre Apolinário <i>Biólogo/Cientista Ambiental</i>	CRBIO: 99.201/05-D CTF: 5981608 CPF: 009.676.594-18	
Paulo José Carneiro Borba Carvalho Filho <i>Biólogo/Cientista Ambiental</i>	CRBIO: 59.473/05-D CTF: 2570890 CPF: 042.922.144-41	
<b>Equipe Multidisciplinar</b>		
Amanda Simas Gomes <i>Bióloga</i>	CRBIO: 92.845/05-D CTF: 5900613 CPF: 083.539.944-37	
Ana Josefina Esmeraldo <i>Advogada</i>	CTF: 5246570 CPF: 733.870.453-87	
Bruno Soares Freires <i>Geólogo</i>	CREA PE050712 CTF: 6168855 CPF 007.616.984-77	
Erison Rosa de Oliveira Barros <i>Engenheiro Cartográfico</i>	CREA PE038236 CTF 3672295 CPF 036.055.944-17	
Francisco Daxo Leal Alencar <i>Geógrafo</i>	CTF: 5246551 CPF: 059.310.373-49	
Igor Tadzio Azevedo Matias <i>Biólogo</i>	CRBIO: 77.910/05-D CTF: 3623552 CPF: 052.793.244-26	
Katarina Romênia Pinheiro Nascimento <i>Bióloga/ Cientista Ambiental</i>	CRBIO 85.837/05-D CTF: 2481409 CPF 052.682.584-78	
Marlova Lenz Dornelles <i>Socióloga</i>	CTF 5741858 CPF: 233.422.184-87	

No **Anexo I** apresentam-se as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e Certificados de Regularidade do CTF - IBAMA da equipe técnica.

### c) Localização do empreendimento

A implantação da Barragem Cupissura, sobre o rio Cupissura, será localizada próximo às comunidades de Cupissura e Retirada, no município de Caaporã/PB.

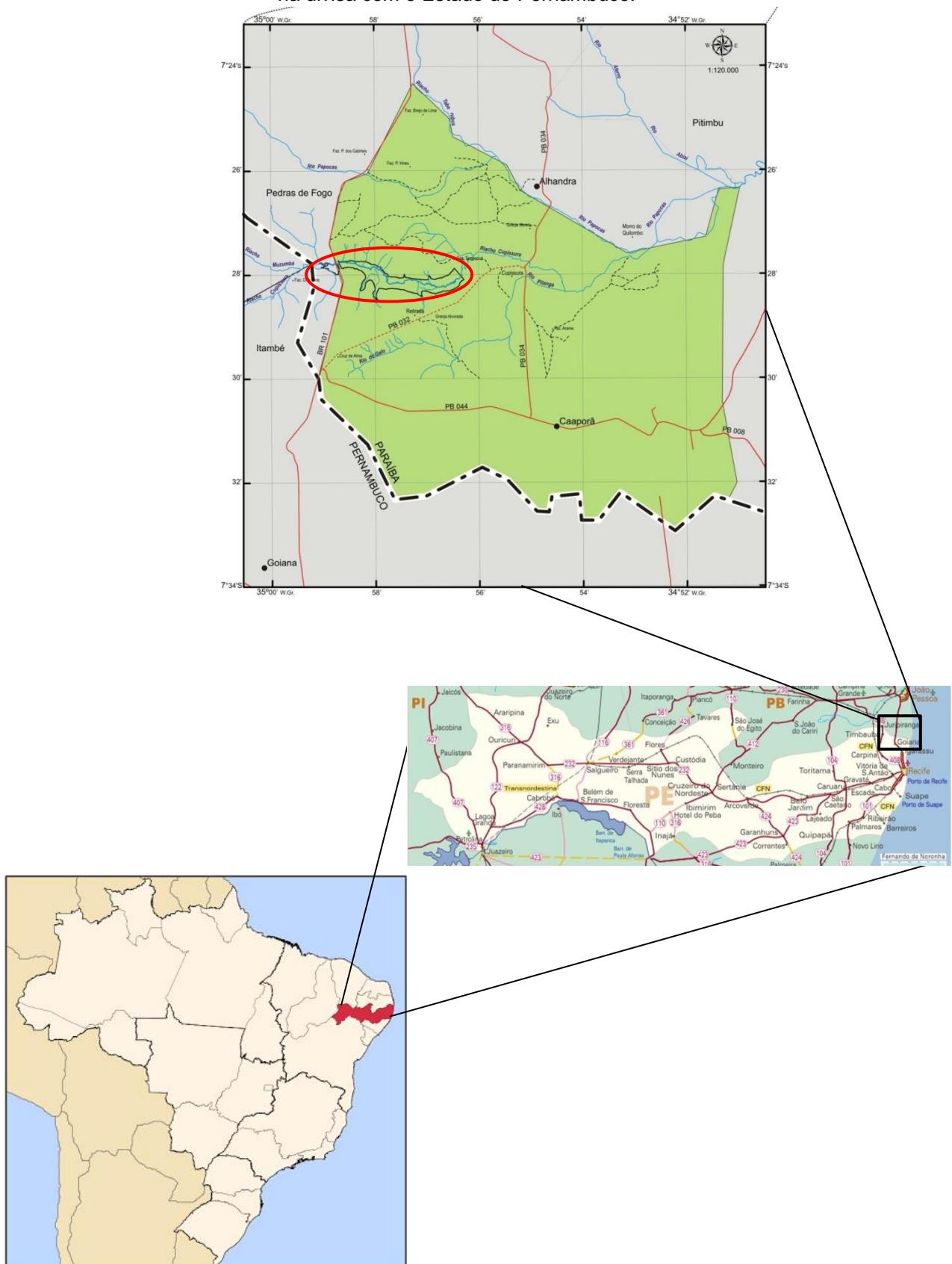
De acordo com o EIA/RIMA da Barragem Cupissura, elaborado pela Consultoria Engenharia Meio Ambiente Projetos e Publicidade Ltda. – CEMAPPU, para a escolha do local ideal para o empreendimento, foram estudadas as opções de barragem de nível e barragem de terra. Todas na bacia do Abiaí, notadamente nos rios Abiaí, Papocas e Cupissura. A seleção da alternativa locacional mais vantajosa se deu a partir da observação e análise dos aspectos hidrológicos como variável determinante. Neste caso, considerando fundamentalmente a segurança garantida pelo estudo de regularização de vazões, foi recomendado que a barragem no rio Cupissura é a alternativa mais vantajosa. Embora o aspecto hidrológico seja considerado um componente ambiental dominante, visto que todas as alternativas analisadas possuem uma geoambiência similar, a análise das alternativas também observou os aspectos relativos aos impactos ambientais, no qual foram verificados os aspectos antrópicos, bióticos e abióticos.

A implantação da Barragem sobre o Rio Cupissura tem como principal objetivo reforçar o sistema da CAGEPA e, com isso, a ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da Grande João Pessoa, constituída pelos Municípios de João Pessoa, Cabedelo, Bayeux, Santa Rita e Conde, a partir dos mananciais situados na zona do Litoral Sul do Estado da Paraíba, com capacidade para atender às respectivas populações, pelo período de alcance de 20 anos. Complementarmente atender as demandas de reforço do sistema de abastecimento nos municípios de Alhandra e Caaporã e seu Distrito de Cupissura.

A **Figura 1** a seguir ilustra a localização de onde será instalada a Barragem de Cupissura.

## Barragem Cupissura

Figura 1 – Localização da implantação da Barragem Cupissura, em Caaporã, no Estado da Paraíba, na divisa com o Estado de Pernambuco.



## 2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência de um determinado empreendimento é um dos requisitos legais para avaliação de impactos ambientais, constituindo-se um fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados, voltada para o diagnóstico ambiental.

As áreas de influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos, positivos ou negativos, decorrentes do empreendimento, durante suas fases de planejamento, implantação e operação. Estas áreas normalmente assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada, de acordo com o meio físico, biótico ou socioeconômico.

Classicamente, são utilizados os conceitos de:

- Área Diretamente Afetada (ADA), onde ocorrerão todas as intervenções previstas em projeto;
- Área de Influência Direta (AID), como sendo aquele território onde as relações sociais, econômicas, culturais e os aspectos físico-biológicos sofrem os impactos de maneira primária, tendo suas características alteradas, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito;
- Área de Influência Indireta (All), onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, de modo geral, com menor intensidade, em relação ao anterior.

Para fins de levantamento e análise de dados para o diagnóstico ambiental e avaliação dos impactos ambientais a serem gerados com o empreendimento, considera-se a Resolução do CONAMA nº 001/86, artigo 5º, parágrafo III, que menciona: “Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”. Porém, a utilização desta norma em bacias hidrográficas de grandes dimensões, dificulta ou inviabiliza a representação espacial e análise ambiental integrada do empreendimento em escalas adequadas.

Desta forma, os limites das áreas de influência foram determinados considerando o alcance dos efeitos decorrentes das ações do empreendimento nas suas fases de instalação e operação sobre os sistemas ambientais da região, tanto de natureza física e biótica, quanto socioeconômica.

Com base nos dados apresentados, condições gerais da região onde será implantado o empreendimento e legislação ambiental pátria, a equipe deste estudo utilizou do método *ad hoc*, onde foram discutidas e definidas as delimitações das áreas de influência deste empreendimento.

Devido ao empreendimento encontrar-se no Estado da Paraíba e o estudo das áreas de influencia neste Estado já terem sido feitos, a seguir será descrita a área de influência indireta (All) do empreendimento em estudo no Estado de Pernambuco, visto que os impactos a serem gerados neste não foram contemplados.

## 2.1. Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (All) é a área onde ocorrem os processos físicos, bióticos e antrópicos espacialmente mais abrangentes (ou regionais) com os quais o projeto estabelece interações, principalmente através de efeitos secundários (ou indiretos).

Seguindo os critérios estabelecidos na resolução nº01 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), emitida em 23 de Janeiro de 1986, que em seu artigo 5, parágrafo III, diz: “O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”.

Portanto, foi definida como All, para o meio físico e biótico, 6 (seis) áreas, dentro da bacia hidrográfica UP19 - GL6 (Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos 6), onde estão inseridos os riachos Cupissura e Muzumba, que formam o Rio Dois Rios, no Estado de Pernambuco, e no qual será implantada a Barragem Cupissura, no município de Caaporã, no Estado da Paraíba.

Para o meio antrópico, foi definido como All os municípios de Itambé e Goiana, devido aos riachos Cupissura e Muzumba passarem pelos municípios e estes serem limítrofes ao Estado da Paraíba, receptor do empreendimento.

Cabe ressaltar que no Estado de Pernambuco, não haverá nenhuma intervenção direta do empreendimento. Durante a instalação e operação da Barragem toda a atividade será feita no Estado da Paraíba.

No **anexo II** a ilustração da delimitação das Áreas de Influência Indireta.

### **3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE**

A base legal do Estudo Complementar ao EIA/RIMA da Barragem Cupissura foi realizado com suporte na análise das legislações e normas de âmbito federal e estadual, conforme as características do empreendimento e das condições atuais do meio ambiente nas áreas de influência definidas para o estudo.

Este estudo aborda as normas ambientais pertinentes às obras de implantação da Barragem Cupissura, a fim de atestar a viabilidade da referida obra de acordo com o que preconiza a legislação ambiental brasileira.

#### **3.1. Importância dos instrumentos legais**

Detectar possíveis falhas e preveni-las é função prioritária dos estudos ambientais, objetivando atualizar as informações, de forma a conciliar sua interação com as legislações existentes. Dependendo da conclusão dos esboços, é possível adequar a legislação à realidade detectada, em razão de sua própria especificidade, em função das mudanças de cunho ambiental.

Deverão ser consideradas todas as abordagens trazidas no conhecimento da realidade local, assim como as análises e avaliações decorrentes do diagnóstico, base para a formulação de propostas de diretrizes gerais e específicas. Desta forma, por meio de suas características físicas, biológicas e socioeconômicas, será possível diagnosticar a utilização racional dos recursos naturais, otimizando os processos produtivos das atividades econômicas, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável, visando à melhoria da qualidade de vida das gerações atuais e futuras.

#### **3.2. Legislação Federal**

No Brasil, a legislação ambiental tem se destacado como uma das mais bem elaboradas do mundo. Em linhas gerais, a lei que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente foi concebida pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 e assegurada, sete anos mais tarde, pela Constituição de 1988 - Art. 225. Trata-se de uma legislação complexa e sua aplicação depende de ajustes que garantam a interpretação correta de seus instrumentos e a sua operacionalização eficiente e eficaz.

Em 1997, o CONAMA também revisou os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental através da Resolução 237, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental.

Com esta Resolução, se teve a vantagem de incluir em seus dispositivos algumas regras que necessariamente devem constar de norma geral federal, como o prazo das licenças e para a análise dos requerimentos, por outro lado, reconhecidamente, tem enfrentado em sua implementação sérios questionamentos quanto à constitucionalidade de vários de seus dispositivos.

Em 1998, a nova Lei 9.605 de Crimes Ambientais fez do Brasil um dos poucos países do mundo a dar caráter criminal ao dano ambiental, estendendo as sanções penais às pessoas jurídicas. Contudo, essa legislação vem sofrendo críticas quanto à sua efetiva aplicabilidade e ao fato de misturar no mesmo diploma legal crimes e infrações administrativas.

A seguir, a descrição de algumas das leis ambientais federais pertinentes ao estudo.

### **3.2.1. Constituição Federal de 1988**

#### *CAPÍTULO VI - Do Meio Ambiente*

Art.225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

- I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II – preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III – definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII – proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

### **3.2.2. Política Nacional do Meio Ambiente - Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981**

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- Planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- Proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

- Incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- Acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- Educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

### **3.2.3. Licenciamento Ambiental - Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997)**

Art. 2 - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento.

Art. 6 - Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

Art. 10 - O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

I - Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

II - Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III - Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA , dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

IV - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

V - Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII - Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;

VIII - Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

§ 2º - No caso de empreendimentos e atividades sujeitos ao estudo de impacto ambiental - EIA, se verificada a necessidade de nova complementação em decorrência de esclarecimentos já prestados, conforme incisos IV e VI, o órgão ambiental competente, mediante decisão motivada e com a participação do empreendedor, poderá formular novo pedido de complementação.

*Anexo 1 - Atividades Ou Empreendimentos Sujeitos Ao Licenciamento Ambiental*

*Obras civis*

- rodovias, ferrovias, hidrovias, metropolitanos;
- barragens e diques;
- canais para drenagem;
- retificação de curso de água;
- abertura de barras, embocaduras e canais;
- transposição de bacias hidrográficas;
- outras obras de arte.

### 3.2.4. Dos Crimes Ambientais - Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998

Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.

As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

### 3.2.5. Código Florestal - Lei 12651 de 25 de maio de 2012

O Código Florestal estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos, atendendo aos seguintes princípios:

- Responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais;
- As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral estabelece.

#### *Capítulo II - Das Áreas De Preservação Permanente - Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente*

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

No Art. 51 fica estabelecido 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 voltada a impedir a continuidade do dano ambiental, propiciar a regeneração do meio ambiente e dar viabilidade à recuperação da área degradada.

O Art. 70 ainda ressalta que além do disposto o poder público federal, estadual ou municipal poderá ainda:

- Proibir ou limitar o corte das espécies da flora raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção, bem como das espécies necessárias à subsistência das populações tradicionais, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender de autorização prévia, nessas áreas, o corte de outras espécies;
- Declarar qualquer árvore imune de corte, por motivo de sua localização, raridade, beleza ou condição de porta sementes;
- Estabelecer exigências administrativas sobre o registro e outras formas de controle de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam à extração, indústria ou comércio de produtos ou subprodutos florestais.

### **3.2.6. Dos Recursos Hídricos - Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 199**

#### *Capítulo II - Dos Objetivos*

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

#### *Da Outorga De Direitos De Uso De Recursos Hídricos*

Art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

### **3.3. Legislação Estadual**

Os estados e municípios têm competência para legislar sobre meio ambiente. Podem criar leis próprias, tanto para atender aos interesses locais quanto para suplementar as legislações federal e estadual (MACHADO, 1999).

Na conformidade da Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010, a CPRH é responsável pela execução da política estadual de meio ambiente. Tem por finalidade promover a melhoria e garantir a qualidade do meio ambiente no estado de Pernambuco, visando ao desenvolvimento sustentável mediante a racionalização do uso dos recursos ambientais, da preservação e recuperação do meio ambiente e do controle da poluição e da degradação ambiental.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Fonte: [http://www.cprh.pe.gov.br/Institucional/missao\\_visao\\_valores](http://www.cprh.pe.gov.br/Institucional/missao_visao_valores)

A CPRH age no controle de fontes poluidoras, na proteção e conservação dos recursos naturais, na educação ambiental como ferramenta para a gestão ambiental, bem como no desenvolvimento de pesquisas voltadas para a melhoria da qualidade ambiental. Para exercer as suas funções, a CPRH atua mediante os seguintes instrumentos de política ambiental: licenças ambientais e autorizações, fiscalização, monitoramento e educação ambiental.

A Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH é uma entidade autárquica especial estadual, dotada de personalidade jurídica de direito público, com autonomia administrativa, financeira e patrimonial. Vinculada à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), integra a Administração Descentralizada do Governo do Estado de Pernambuco, exercendo atividades públicas diretamente, exclusivas e concorrentes da competência do Poder Executivo.

A Agência é detentora de poder de polícia administrativa, atuando através da gestão dos recursos ambientais e sobre as atividades e os empreendimentos utilizadores dos recursos naturais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, ou que possam causar, sob qualquer forma, degradação ambiental.

Sendo a obra de implantação da Barragem Cupissura considerada de interesse público, pois visa uma maior capacidade de abastecimento de água dos municípios do Estado da Paraíba, seu licenciamento dar-se-á pela administração estadual da Paraíba, porém, cabe a esse estudo também ressalvar o que está previsto na esfera estadual de Pernambuco, buscando atestar a consonância entre os poderes.

### **3.3.1. Do Licenciamento Ambiental - Lei nº 14.249 de 17 de dezembro de 2010**

**(alterada pela Lei Estadual n. 14.549/2011)**

Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.

*Capítulo III - Do Licenciamento Ambiental - Seção I - Dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental*

Art. 4 - A localização, construção, instalação, ampliação, recuperação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento da Agência, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§1º Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas nos Anexos I e II desta Lei, sem prejuízo de outros dispositivos legais suplementares.

§2º A Agência poderá, mediante Instrução Normativa, estabelecer parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor ou degradador dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação da taxa para análise dos processos de licenciamento ambiental.

### **3.3.2. Dos cursos d' água das Bacias Hidrográficas dos rios e pequenos rios litorâneos - Decreto nº 11.760, de 27 de agosto de 1986**

Enquadra, na classificação de que trata o Decreto nº 7269 de 05 de junho de 1981, os cursos d' água das Bacias Hidrográficas dos rios e pequenos rios litorâneos e interioranos que indica, e dá outras providências.

Art. 1º - Os cursos d'água das Bacias Hidrográficas dos Rios Goiana, Itapessoca, Jaguaribe, Igarassu, Botafogo, Timbó, Paratibe, Beberibe, Tejipió, Ipojuca, Sirinhaém, Una, Mundaú, Ipanema, Moxotó, Pajeú, Terra Nova, Brígida, Garça, Pontal e pequenos rios litorâneos e interioranos, ficam enquadrados de acordo com a classificação prevista no Decreto nº 7269, de 05 de junho de 1981 da seguinte forma:

I) Relativamente à Bacia Hidrográfica de **pequenos Rios Litorâneos**;

#### **Corpos D' Água Perenes**

6. Rio Gupissuva e Muzumba com todos os seus afluentes, desde a nascente até a divisa com o Estado da Paraíba.

## 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A caracterização ambiental apresentada neste capítulo pretende reproduzir dados primários, através dos levantamentos realizados por equipe multidisciplinar em campo, além dos dados obtidos com levantamentos bibliográficos sobre as áreas de influência do projeto, levando em consideração aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico, objetivando situar o empreendimento no contexto local, subsidiando a avaliação dos impactos ambientais e as possíveis medidas corretivas dos problemas ambientais a serem gerados com a implantação do empreendimento.

A coleta dos dados de campo foram georreferenciadas por meio de pontos de GPS (Global Position System) com o intuito de gerar mapa temático em coordenadas reais. Como também foi realizado inventário fotográfico da área de estudo.

Os procedimentos metodológicos adotados no presente estudo foram adequados à legislação ambiental vigente e à natureza do empreendimento em pauta. Como orientação de caráter geral, da legislação ambiental vigente, foram extraídos os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente e diretrizes gerais, previstas tanto na Resolução CONAMA, nº 01/86, quanto na Resolução nº CONAMA 237/97, que estabeleceu os critérios e fixou as competências para o licenciamento ambiental.

As descrições das características naturais da área, estarão contidos nos aspectos físicos; a caracterização da fauna e flora da região, serão abordados no meio biótico; as informações socioeconômicas, bem como a infraestrutura e os acessos gerais da área, serão abordados no meio socioeconômico; ambos a fim de subsidiar a análise dos impactos ambientais.

### 4.1. MEIO FÍSICO

Este capítulo apresenta os aspectos fisiográficos gerais dos municípios de Itambé e Goiana que estão localizados na zona da mata do Estado de Pernambuco, na divisa com o estado da Paraíba, dentre as características descritas estão as geomorfológicas, climáticas, pedológicas, geológicas e hidrológicas.

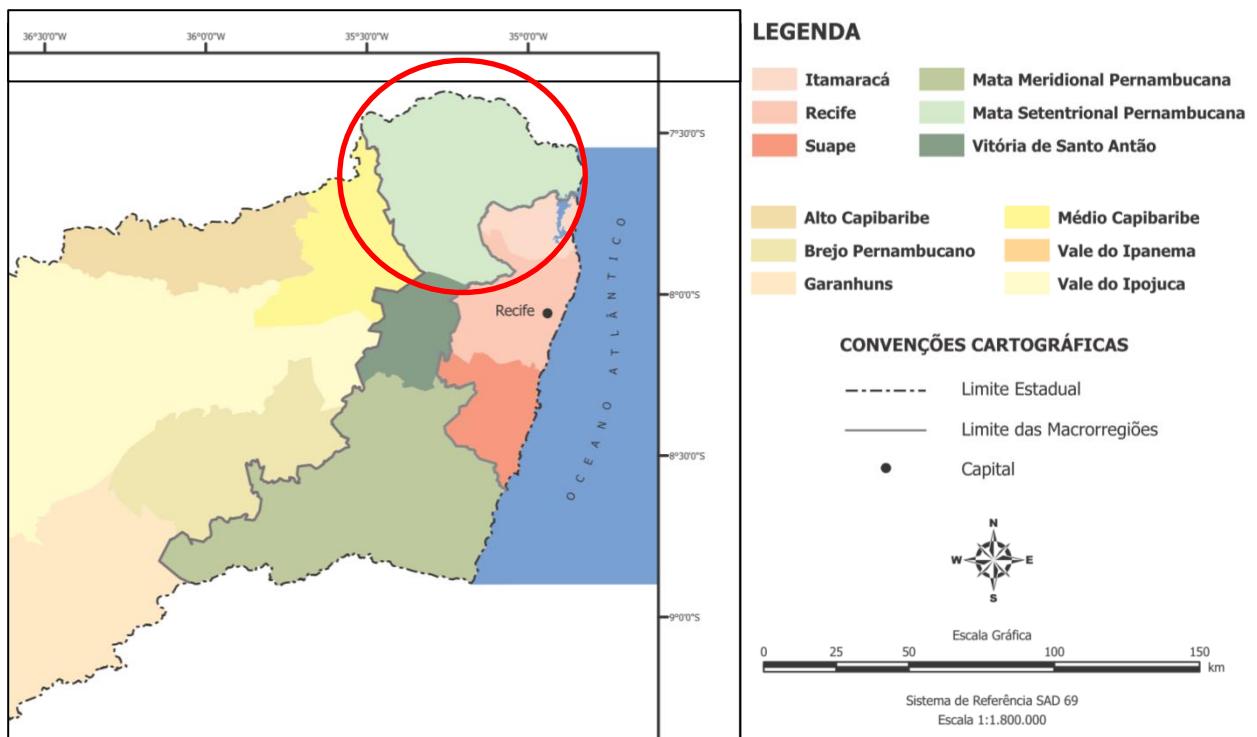
#### 4.1.1. *Localização*

A área da implantação da Barragem Cupissura está localizada na zona rural dos municípios de Caaporã e Pedras de Fogo, especialmente nas comunidades de

Cupissura e Retirada, em Caaporã, limítrofes a zona rural do município de Goiana e Itambé, em Pernambuco.

Os municípios de Goiana e Itambé estão localizados na Macroregião da Mata Setentrional Pernambucana e Microrregião da Mata Norte Pernambucana. Goiana possui uma área de 501,17 km<sup>2</sup> e sua sede dista até a capital do Estado 62,1 km. Itambé possui uma área de 304,38 km<sup>2</sup> e dista 92 km até a capital de PE.

Figura 2 - Divisão Regional do Estado de Pernambuco, com destaque a Mata Setentrional.



Fonte: Governo do Estado de Pernambuco/ Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP, 2006.  
Adaptação: Econsultoria Ambiental, 2016.

#### **4.1.2. Aspectos Fisiográficos do município de Itambé**

#### 4.1.2.1. Geomorfologia

O município está inserido na unidade geomorfológica do *Planalto da Borborema*, formado por maciços e outeiros altos, com altitudes variando entre 650 a 1000 metros. A abrangência desta unidade ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte.

O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta. Parte de sua área a leste se insere na unidade geomorfológica dos *Tabuleiros*.

Costeiros, e uma pequena porção a oeste, na unidade *Depressão Sertaneja*. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo.

#### 4.1.2.2. Clima

O clima é do tipo *Tropical Chuvoso*, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se adiantar até outubro.

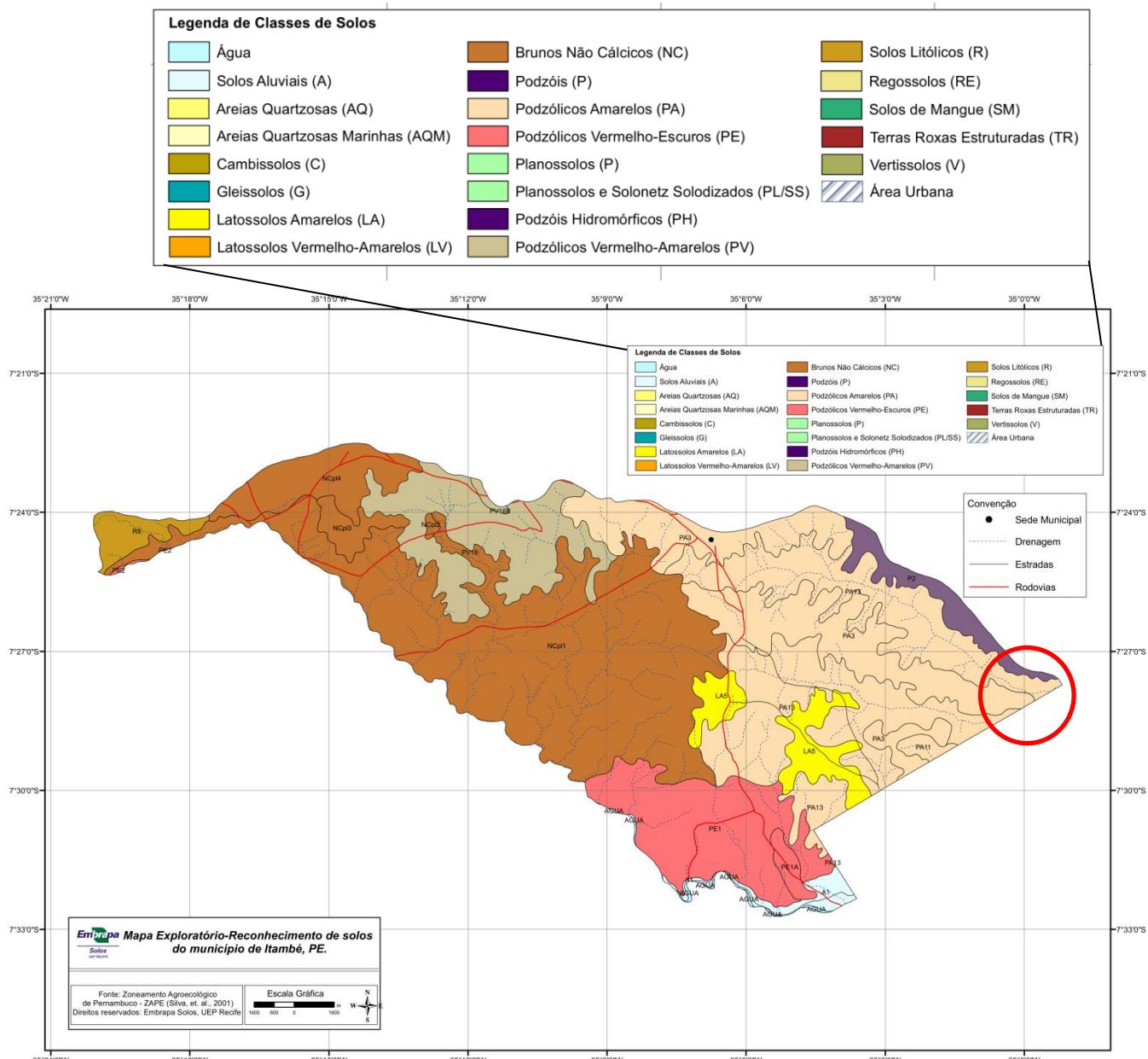
A faixa climática que se estende ao longo do litoral brasileiro, entre os estados do Rio Grande do Norte e São Paulo. É um clima quente e úmido, semelhante ao da Amazônia, porém com uma amplitude térmica maior. Na maior parte do ano, predomina a influência da massa Tropical Atlântica, enquanto, no inverno, a massa polar atlântica avança e provoca a diminuição rápida das temperaturas, sobretudo nas faixas mais ao sul.

Essa dinâmica explica a existência de duas principais estações, uma quente e muito úmida e outra fria e relativamente úmida. Nessa região, há formas de relevo que barram a umidade dos ventos que circulam nos sentidos leste-oeste e norte-sul, provocando a ocorrência de *chuvas orográficas* e propiciando que o interior do país receba menos umidade ao longo do ano. As médias de pluviosidade variam entre 1500 e 2000 mm por ano.

#### 4.1.2.3. Pedologia

Nas *Superfícies suave onduladas a onduladas*, ocorrem os *Planossolos*, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os *Podzólicos*, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas *Elevações* ocorrem os solos *Líticos*, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos *Vales* dos rios e riachos, ocorrem os *Planossolos*, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda *Afloramentos* de rochas.

Figura 3 – Pedologia do município de Itambé, com destaque a área em estudo.



Fonte: Embrapa Solos, 2000.

No anexo III, Mapa dos Tipos de Solo existentes na região do estudo nos municípios de Goiana e Itambé.

#### 4.1.2.4. Geologia

O município de Itambé encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Salgadinho, Sertânia e Vertentes, dos Granitóides Indiscriminados, dos sedimentos do Grupo Barreiras e dos Depósitos Flúvio-marinhos e Aluvionares, como pode ser observado na **Figura 4**.

A geologia local em unidades litoestratigráficas do Cenozóico, Neoproterozóico, Mesoproterozóico e paleoproterozóico.

➤ Cenozóico:

Depósitos Aluvionares (a): Areia, cascalho e níveis de argila. Encontrado nos leitos dos rios da região.

Depósitos flúvio-marinhos (fm) : compostos por depósitos indiscriminados de pântanos e mangues, flúvio-lagunares e litorâneos, podem ser encontrados nas partes mais baixas do relevo próximos aos leitos dos rios e nos trechos com presença significativa de erosão pluvial.

Grupo Barreiras (b): compostos por arenitos e conglomerados, intercalados de siltitos e argilitos. Consistem dos afloramentos presentes na região, sendo a porção mais consolidada, suas feições são bem visíveis nas paredes das encostas.

➤ Neoproterozóico:

Granitóides indiscriminados: granitóides diversos.

➤ Mesoproterozóico:

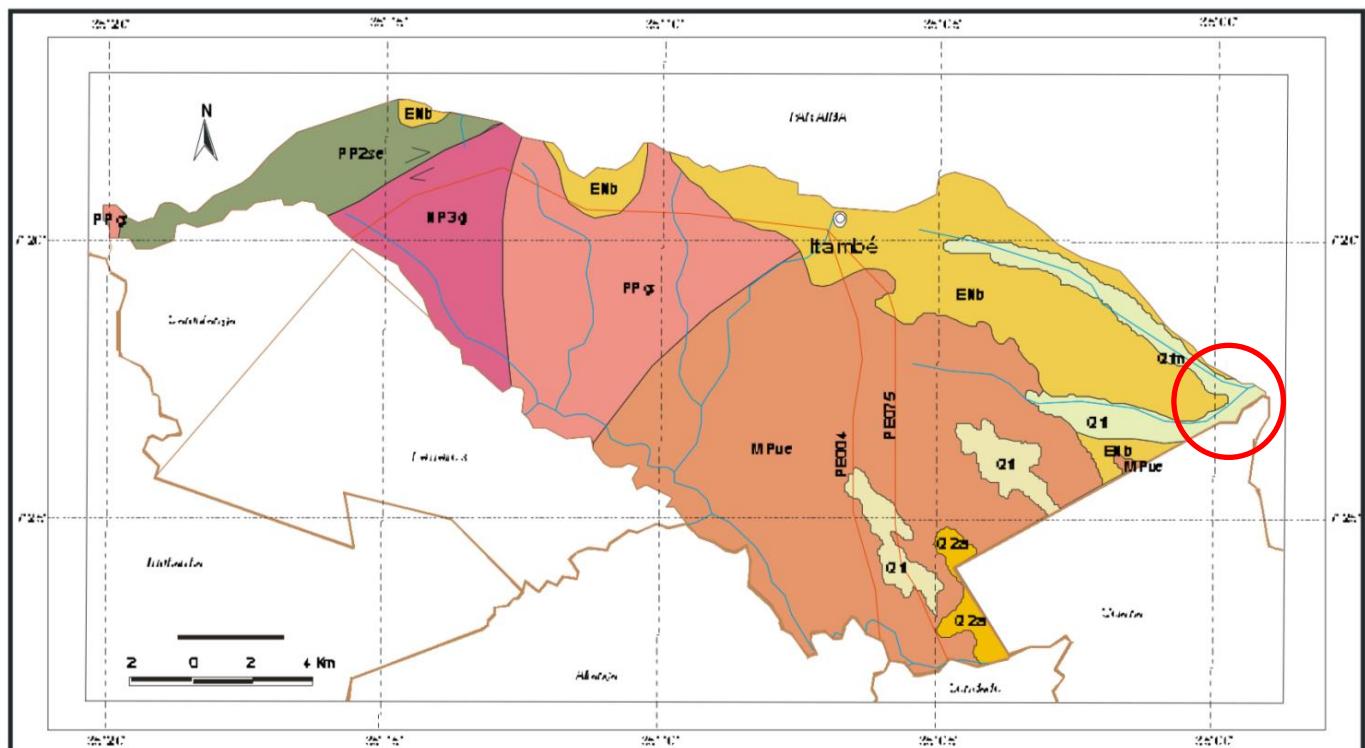
Complexo vertentes: Paragnasses, metavulcânica máfica e intermediária, metavulcanoclasticas. Consistem nas rochas do embasamento da bacia.

➤ Paleoproterozóico:

Complexo Sertânia: Gnaiss, mármore, quartzito, metavulcânica máfica.

Complexo salgadinho: ortognaisse toleítico.

Figura 4 – Mapa geológico do município de Itambé, com destaque a área em estudo.



#### UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

- Q1 no zólico**
- Q2a** Depósitos silicicárquicos (g.: areia, cascalho e níveis de argila).
- Q1m** Depósitos kálio-magnéticos (gmy): depósitos indissimilares de pôltanos e mangues, sítio-silicicárquicos e ilhotas.
- ENb** Grupo Barradas (g): arenito e conglomerado, intercalações de siltito e argilo.
- Neo protero zólico**
- NP3g** Granito Idioblastico: granitóides duros.
- Metaprotero zólico**
- MPue** Complexo Verelentes: paragneiss, maficaucaícamártica e intermediária, maficaucaívadas lcas.
- Paleoprotero zólico**
- PP2ze** Complexo Seridóia: gneiss, mármore, quartzo, maficaucaíca mática (2100 Ma U-Pb).
- PPg** Complexo Salgadinho: ortogneiss, leucito- e granito.

#### CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Falha ou Zona de Cisalhamento Transcorrente Dextrial

#### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Rodovias
- Unidades Intermunicipais
- Rios e riachos

Fonte: CPRM, 2005.

No anexo IV, Mapa da Geologia existente na região do estudo nos municípios de Goiana e Itambé.

#### 4.1.2.5. Recursos Hídricos

##### Hidrologia e Hidrogeologia:

O município de Itambé encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do rio Goiana e do Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos. Os principais tributários são: os rios: Capibaribe- Mirim, També, Monguba, Pobre, Mocambo, Gangorra, Gitó, Ferreiros e Água Torta, além dos riachos: Camutanga, Água Comprida, Cana Brava, Roncador, do Calaço, Caboclinho, Murumba, Meirim, També, do Ronco, Guabiraba, Capissura, Milagre, Gerimum, Aruá e Piruá. Os principais corpos de acumulação são os açudes: Timorante, Jurema, Perori, do bambu e Gameleira. O padrão da drenagem é o dendrítico e os principais cursos d' água têm regime de fluxo perene.

O município de Itambé está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares do Grupo Barreiras, Depósitos Aluvionares e dos Depósitos Flúvio-marinhos.

O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Vertentes, Complexo Sertânea e do Complexo Salgadinho e o sub-domínio rochas ígneas dos Granitóides.

Figura 5 - Recurso hídrico presente na área de estudo.



Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

No **anexo II**, mapa dos Recursos Hídricos existentes na região em estudo no município de Itambé e Goiana.

#### 4.1.3. Aspectos Fisiográficos do município de Goiana

##### 4.1.3.1. Geomorfologia

O município está inserido na unidade geomorfológica dos *Tabuleiros Costeiros*, que apresentam as feições mais comuns abrangentes da região litorânea do Nordeste brasileiro. As altitudes médias variam entre 50 a 100 metros, compreendendo platôs de origem sedimentar, suas feições principais apresentam grau de entalhamento variado, ora apresentando vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas.

A **Figura 6** e a **Figura 7** a seguir, ilustram as feições morfológicas presentes na região do estudo.

Figura 6 – Visão panorâmica da feição regional.



Foto: B. Freires, 2016.

Figura 7 - Visão panorâmica da feição regional perpendicular a figura 3.



Foto: B. Freires, 2016.

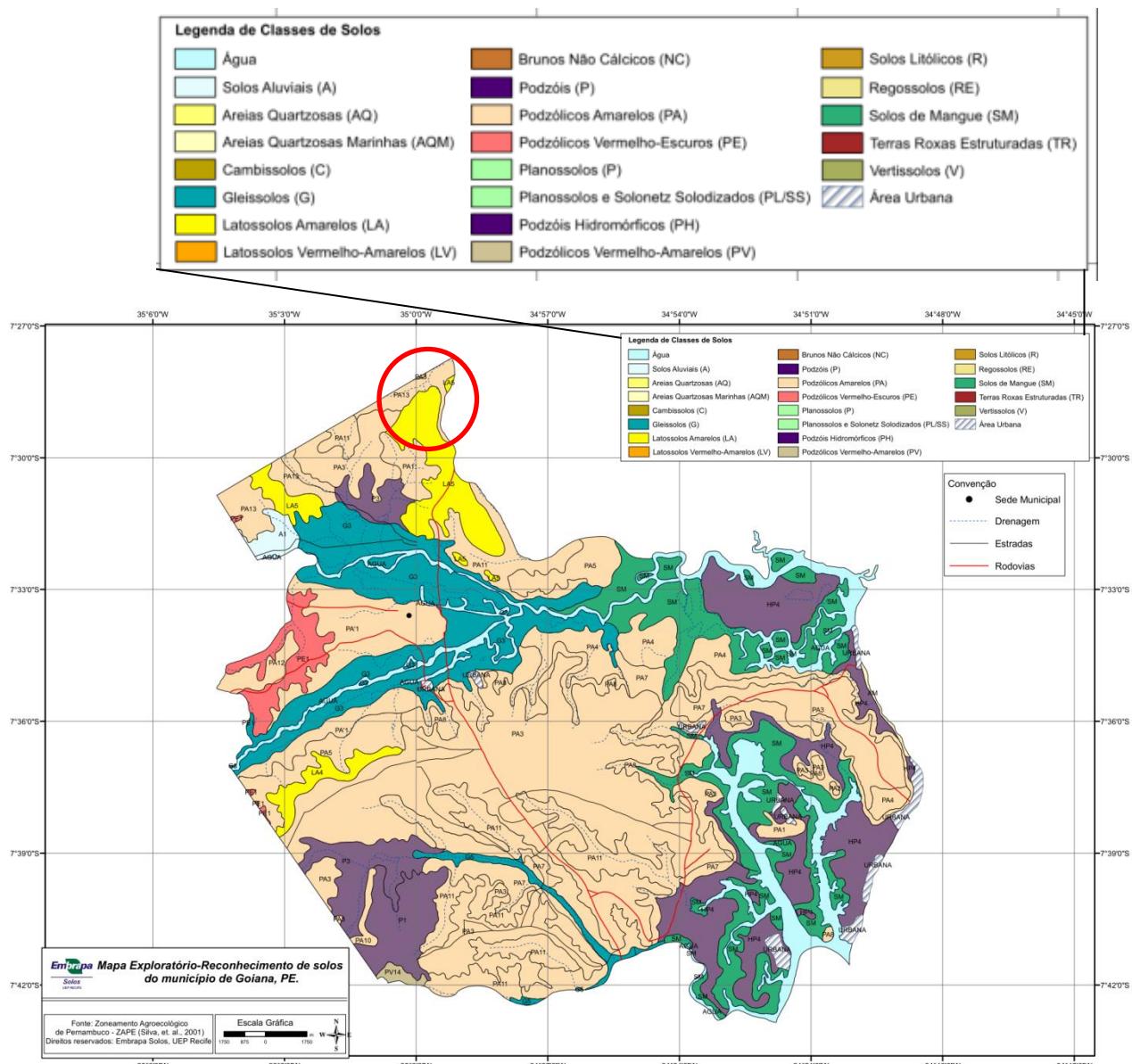
#### **4.1.3.2. Clima**

A classificação climática da região é do tipo *Tropical Chuvoso* com verão seco. O período chuvoso começa no outono tendo início em fevereiro e término em outubro. A precipitação média anual é de 1.634,2 mm.

#### **4.1.3.3. Pedologia**

Os solos dessa unidade geoambiental são representados pelos *Latossolos* e *Podzólicos* nos topos de chapadas e topos residuais; pelos *Podzólicos com Fregipan*, *Podzólicos Plínticos* e *Podzóis* nas pequenas depressões nos tabuleiros; pelos *Podzólicos Concretionários* em áreas dissecadas e encostas e *Gleissolos* e *Solos Aluviais* nas áreas de várzeas.

Figura 8 - Pedologia do município de Goiana, com destaque a área em estudo.



Fonte: Embrapa Solos, 2000.

No anexo III, Mapa dos Tipos de Solo existentes na região do estudo nos municípios de Goiana e Itambé.

#### 4.1.3.4. Geologia

O município de Goiana encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Salgadinho, Sertânia e Vertentes, dos Granitóides Indiscriminados, dos sedimentos do Grupo Barreiras e dos Depósitos Flúvio-marinhos e Aluvionares, como pode ser observado na **Figura 9**.

A geologia local em unidades litoestratigráficas do Cenozóico, Mesoproterozóico e Paleoproterozóico.

➤ Cenozóico:

Depósitos Aluvionares (a): Areia, cascalho e níveis de argila.

Depósito flúvio-lagunares (l): Lama arenosa e carbonosa.

Depósitos flúvio-marinhos (fm) : compostos por depósitos indiscriminados de pântanos e mangues, flúvio-lagunares e litorâneos, podem ser encontrados nas partes mais baixas do relevo próximos aos leitos dos rios e nos trechos com presença significativa de erosão pluvial.

Grupo Barreiras (b): compostos por arenitos e conglomerados, intercalados de siltitos e argilitos. Consistem dos afloramentos presentes na região, sendo a porção mais consolidada, suas feições são bem visíveis nas paredes das encostas.

Formação Beberibe (be): compreende arenitos mal selecionados, arenito calcífero (fluvial entrelaçado e transicional), no trecho visitado não foi encontrado nenhum afloramento dessa unidade, provavelmente ainda não erodida.

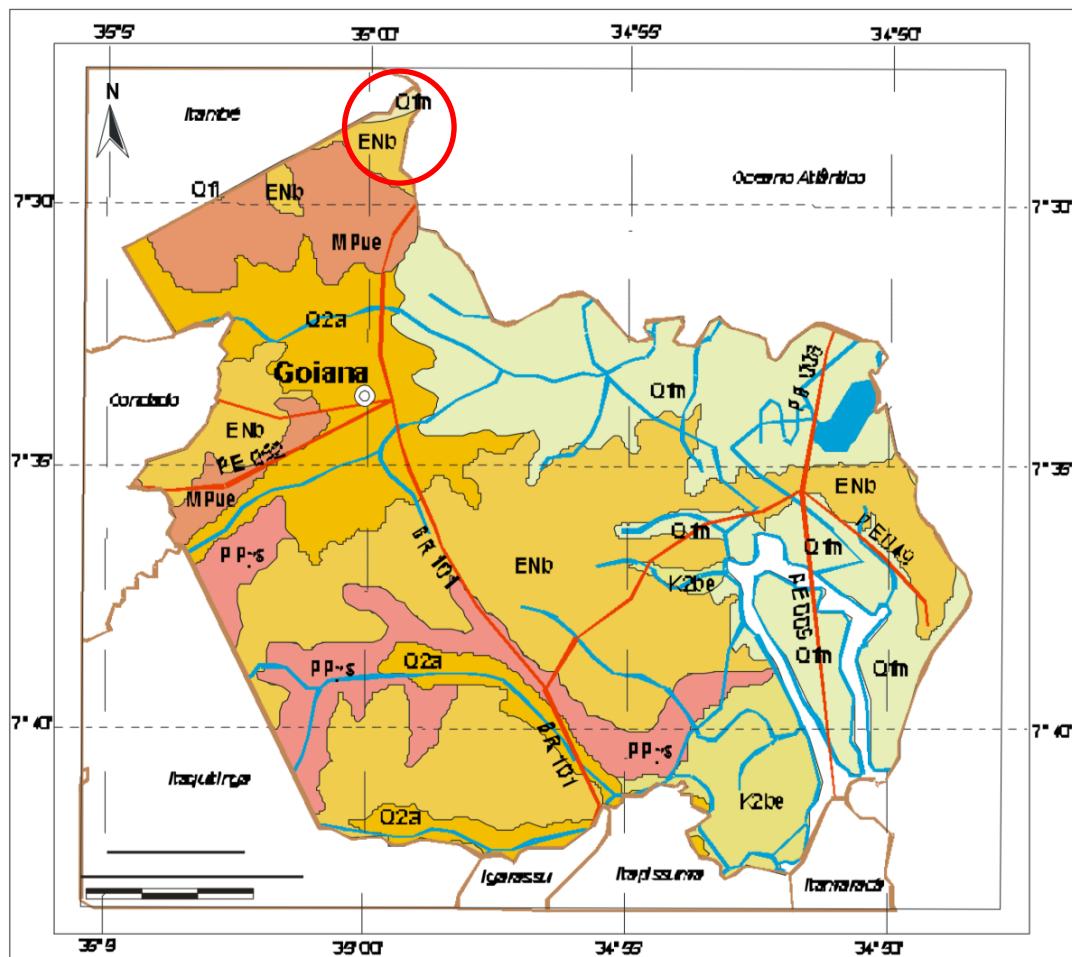
➤ Mesoproterozóico:

Complexo vertentes: Paragnaisse, metavulcânica máfica e intermediária, metavulcanoclasticas. Consistem nas rochas do embasamento da bacia.

➤ Paleoproterozóico:

Complexo salgadinho: ortognaisse toleítico.

Figura 9 – Mapa Geológico do município de Goiana, com destaque a área em estudo.



## UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

### Cenozoico

- Q2a** Depósitos estuarinos (g): areia, cascalho e níveis de argila.
- Q1** Depósitos fluvio-lagunares (q): lama arenosa e carbonosa
- Q1m** Depósitos fluvio-marinhos (qmy): depósitos indiscerníveis de pântanos e mangues, fluvio-lagunares e litorâneos
- ENb** Grupo Barreiros (b): arenito e conglomerado, intercalações de siltito e argila
- K2be** Formação Beberibe (be): arenito mal selecionado, arenito calcário (litoal entrelaçado e transversal)

### Mesoproterozoico

- MPue** Complexo Verlentes: paragneiss, metacalcocita mafica e intermediária, metacalcocita lisa

### Paleoproterozoico

- PP-s** Complexo Salgadinho: argamassa arenítica e granito

## CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

### Convenções geológicas

## CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Rodovias
- Limites entre municípios
- Rios e riachos
- Agude Barragem

Fonte: CPRM, 2005.

A geologia da região do estudo é basicamente composta por depósitos sedimentares. A cobertura sedimentar aflorante é basicamente formação Barreiras nas partes mais acidentadas do relevo e depósito de terraços fluviais nas áreas próximas ao leito dos rios, como pode ser visto nas

**Figura 10 (A e B) e Figura 11.**

Figura 10 (A e B) - Terraços fluviais no leito do rio e tabuleiro de formação barreira mostrando processo erosivo em fase intermediaria.



Fotos: B. Freires, 2016.

Figura 11 - Grande extensão de cobertura de terraços fluviais.



Foto: B. Freires, 2016.

No **anexo IV**, Mapa da Geologia existente na região do estudo nos municípios de Goiana e Itambé.

#### 4.1.3.5. *Recursos Hídricos*

##### **Hidrologia e Hidrogeologia:**

O município de Goiana encontra-se inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Goiana. Seus principais tributários são os rios Goiana, Capibaribe-Mirim, Tracunhaém, Megaó, Barra do Goiana, da Guabiraba, Itapessoca, Itapirema, Corope e Arataca e os riachos: Cupissura, Milagre, da Pitanga, Farias, João marinho, Água do Bicho, da Ponta Branca, Ibeapecu e do Boi. Os principais corpos de acumulação são os açudes: Jacaré, Zombeiro, da Mata, Sta. Tereza, da Prata e a Lagoa de Catuama. Todos os cursos d' água no município têm regime de escoamento perene e o padrão de drenagem é o dendrítico.

O município de Goiana está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é constituído de rochas sedimentares da Formação Beberibe, Grupo Barreiras, Depósitos Aluvionares, Depósitos Flúvio-lagunares e dos Depósitos Flúvio-marinhos.

O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que engloba o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Vertentes e do Complexo Belém do São Francisco.

No **anexo II**, mapa dos Recursos Hídricos existentes na região em estudo no município de Itambé e Goiana.

#### 4.1.4. Ruído

A aferição do nível de ruído é de grande importância para o desenvolvimento e implantação de um projeto. Segundo a norma da ABNT 10.151/2000, que trata da avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade, em área caracterizada como mista predominante residencial, o nível de conforto acústico durante o período diurno deve ser de 55 decibéis e no período noturno 50 dB. Diante disto, foi feito um levantamento dos ruídos no local do empreendimento, entre os dois períodos, para diagnosticar a atual situação acústica do mesmo.

Segundo a norma supracitada, a metodologia para levantamento dos ruídos deve ser desenvolvida de forma a permitir a caracterização do ruído em questão, podendo envolver uma única amostra ou uma sequência delas. Desta forma esta equipe definiu como locais de aferição os principais pontos entre o empreendimento e a área de influência indireta, devido a sua influência na qualidade de vida desta população. Para a aferição dos ruídos foram definidos 5 (cinco) pontos. No **anexo V**, a localização dos pontos de aferição do ruído na área de influência indireta.

Ainda, para a aferição do ruído e maior confiabilidade dos resultados foram aferidas em cada ponto 6 medições durante um período total de 180 segundos, com intervalos de 30 segundos cada, além do registro dos ruídos mínimo e máximo obtido ao longo deste período. Esta aferição foi realizada a uma altura de 1,5 metros do solo com um medidor multiparâmetro da INSTRUTEMP, modelo ITMP 600.

A **Figura 12** a seguir ilustra a aferição do ruído na área de influência indireta.

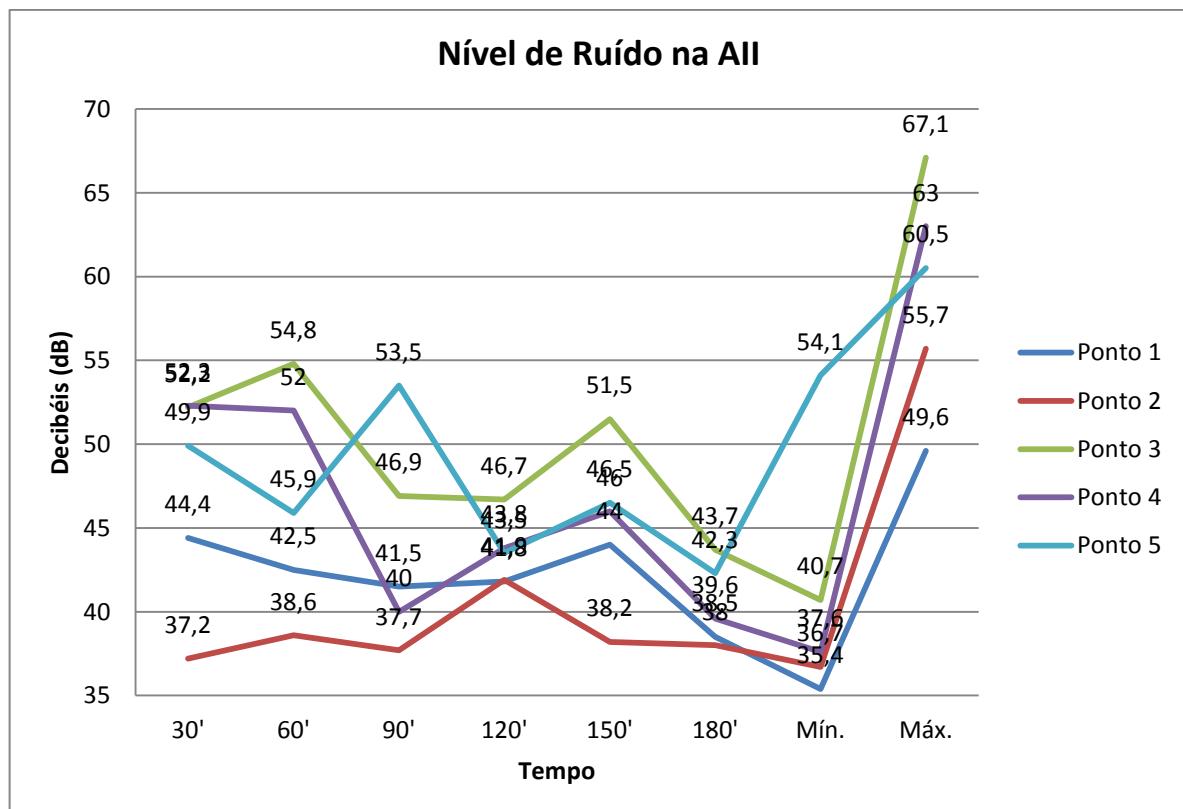
Figura 12 (A a B) –Aferição de ruído na área de influência indireta.



Fotos: Econsultoria Ambiental, 2016.

O **gráfico 1** a seguir ilustra o resultado das aferições de ruído feitas na área de influência do empreendimento.

Gráfico 1– Nível de ruído nos pontos de coleta da área de influencia indireta, em decibéis (dB).



Elaboração: Econsultoria Ambiental, 2016.

De acordo com a norma já citada da ABNT 10.151 e analisando o gráfico acima, durante o período de tempo da aferição dos ruídos, em todos os pontos o nível de ruído permaneceu abaixo do recomendado, 55 dB, oscilando entre 35,4 dB a 55,7 dB. E nos pontos 3,4 e 5 o nível de ruído máximo registrado, durante o período de tempo da aferição, apresentou-se acima do recomendado, devido a algum barulho externo mais agudo em um dado momento.

## 4.2. MEIO BIÓTICO

### 4.2.1. Caracterização da Flora

#### 4.2.1.2. Apresentação

O diagnóstico ambiental da área avaliada visa subsidiar eventuais medidas mitigadoras a serem implementadas. Quando nos referimos ao meio biótico, visamos caracterizar o ambiente da Área de Influência Indireta do empreendimento, realizando um levantamento da biota ocorrente da área, identificando a ocorrência de espécies nativas ou exóticas, endêmicas ou de distribuição mais ampla.

Este trabalho tem como objetivo também subsidiar a compreensão dos componentes bióticos, com ênfase na composição florística que poderão sofrer algum tipo de alteração ao longo da fase de operação da Barragem Cupissura, localizada no estado da Paraíba, entretanto, com AlI em sua proximidade na fronteira com o estado de Pernambuco.

#### 4.2.1.3. Introdução

A rápida expansão das atividades humanas tem afetado diretamente diversos ecossistemas, muitas vezes com potencial biológico desconhecido, no qual este resultado reforça que a fragmentação da vegetação empobrece drasticamente a flora e fauna originais e altera a interação entre plantas e animais, indicando um amplo processo de degeneração florestal (TABARELLI *et al.*, 2009).

A Floresta Atlântica brasileira apresenta uma das maiores riquezas em termos de plantas e endemismo no mundo, porém tem sido fortemente impactada pelo desenvolvimento humano, para diversas finalidades. É considerada um dos 34 *hotspots* de biodiversidade do mundo, onde estima-se que resta apenas entre 7-12% de sua área original, com estimadas 20.000 espécies de plantas, das quais, 8.000 (40%) seriam endêmicas dessa região (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004; RIBEIRO *et al.*, 2009). Segundo o *Brazil Flora Group-BFG* (2015), a Mata Atlântica Brasileira possui 15.001 espécies de angiospermas registradas, das quais 7.432 são endêmicas, o que representa quase 50% das espécies de angiospermas encontradas neste domínio. Além disso, aproximadamente 10% das espécies que ocorrem na Mata Atlântica são consideradas ameaçadas de extinção (MARTINELLI *et al.*, 2013).

Dentro do Domínio da Floresta Atlântica, se encontra a Floresta Atlântica Nordestina e seus ecossistemas associados que não fogem à regra, sendo palco de sucessivos ciclos

econômicos exploratórios e constante eliminação da cobertura vegetal e uso indevido da terra. Tudo isto em conjunto, tem acarretado graves problemas ambientais, com destaque para a redução da biodiversidade, a degradação dos solos e o comprometimento dos sistemas produtivos, restando em torno de 5% de sua cobertura original (COIMBRA-FILHO; CÂMARA, 1996).

Entretanto, mesmo diante deste cenário de degradação, a Floresta Atlântica Nordestina se caracteriza por apresentar uma elevada riqueza de espécies vegetais, perenifólias, dossel alto e fechado quando preservado. Alguns estudos realizados em diversos fragmentos localizados ao norte do Rio São Francisco revelaram o quanto diversificado é a Floresta Atlântica, no qual muitos grupos vegetais foram catalogados e refletem a elevada diversidade de espécies (ALVES et al., 2013; MELO et al., 2016).

A Mata Atlântica Pernambucana abrangia originalmente 17% do total de sua área, e hoje estima-se que restam apenas 9,7% em áreas remanescentes (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2014), apesar de estimativas mais pessimistas de aproximadamente 2%, como apontado por Ranta et al. (1998) no sul do estado. Devido a esses números bastante pessimistas, a região apresenta elevada diversidade (CAVALCANTI, 2012; ALVES et al., 2013; MELO et al., 2016), além de novas espécies descritas nos últimos anos (BFG, 2015).

A grande maioria dos tipos vegetacionais, assim como outras paisagens exploradas no mundo, tem em comum o fato de já terem sido áreas de vegetação contínua (RICKLEFS, 2003). Hoje esses habitats estão relegados a pequenos pedaços remanescentes e isolados uns dos outros, mergulhados em uma paisagem de mosaico, transformada pelo homem, quer seja agricultura, pasto, atividades industriais ou aglomerados urbanos (RANTA et al., 1998; SACRAMENTO et al., 2007).

A exploração humana tem contribuído desde o século XVI com o desmatamento da Floresta Atlântica, por diversos ciclos de agricultura e extração de madeira de forma desordenada, tal como o ciclo do pau-brasil (LINS-E-SILVA, RODAL, 2013; TABARELLI et al., 2009). Porém, diversas outras atividades até o presente acarretam em severos impactos nesta floresta: os ciclos de expansão agrícola como a cana-de-açúcar, plantio de cacau, café, banana, agricultura de subsistência, monoculturas de espécies exóticas como o trigo, algodão e soja; a retirada de madeira para carvão, os incêndios; substituição das áreas de mata por pastagens; aterros dos manguezais para fins imobiliários e turísticos desordenados; principalmente ao longo de todo o litoral (COIMBRA-FILHO; CÂMARA, 1996; TABARELLI et al., 2009).

Diante deste panorama, a instalação de empreendimentos, independente de sua área a ser edificada e sua categoria de influência com relação a distância do empreendimento, de uma forma ou de outra, pode provocar perdas irreparáveis ao meio ambiente. Com isso, fazem-se necessários Estudos de Impacto Ambiental a fim de avaliar possíveis perdas biológicas e sugerir medidas que possam mitigar e/ou minimizar, atenuar ou reverter esses impactos previstos à vegetação.

#### 4.2.1.4. Metodologia

A caracterização da composição florística da Área de Influência Indireta-AII do empreendimento, inserida nos municípios Goiana e Itambé, estado de Pernambuco, foram avaliadas entre os dias 16 a 27 de junho de 2016.

Para a elaboração deste estudo, duas etapas foram estabelecidas com a finalidade de fornecer maiores informações a cerca do tipo de ecossistema na Área de Influência Indireta. A primeira etapa consistiu no levantamento de dados secundários, sendo esta realizada através de consulta bibliográfica enfocando literaturas, artigos científicos, monografias, dissertações e teses, além de buscas em sites especializados (no âmbito das ciências ambientais), buscando cobrir todas as referências sobre a ocorrência de espécies botânicas ecossistema de restinga para a Área de influência indireta.

A segunda etapa consistiu na coleta de dados botânicos *in loco*, no qual através de caminhada aleatória na AII (**Figura 13-A e B**) e registro fotográfico das espécies e paisagem, no qual se buscou avaliar o grau de antropização em que se encontra a área. Desta forma, foi possível também, com base na composição florística, realizar a caracterização da AII em questão.

Figura 13 - Visão geral da coleta de dados. A- Caminhada aleatória em um trecho do fragmento estudado, 25M – 0280733/9174533; B- Registro fotográfico, 25M – 0279923/9173192

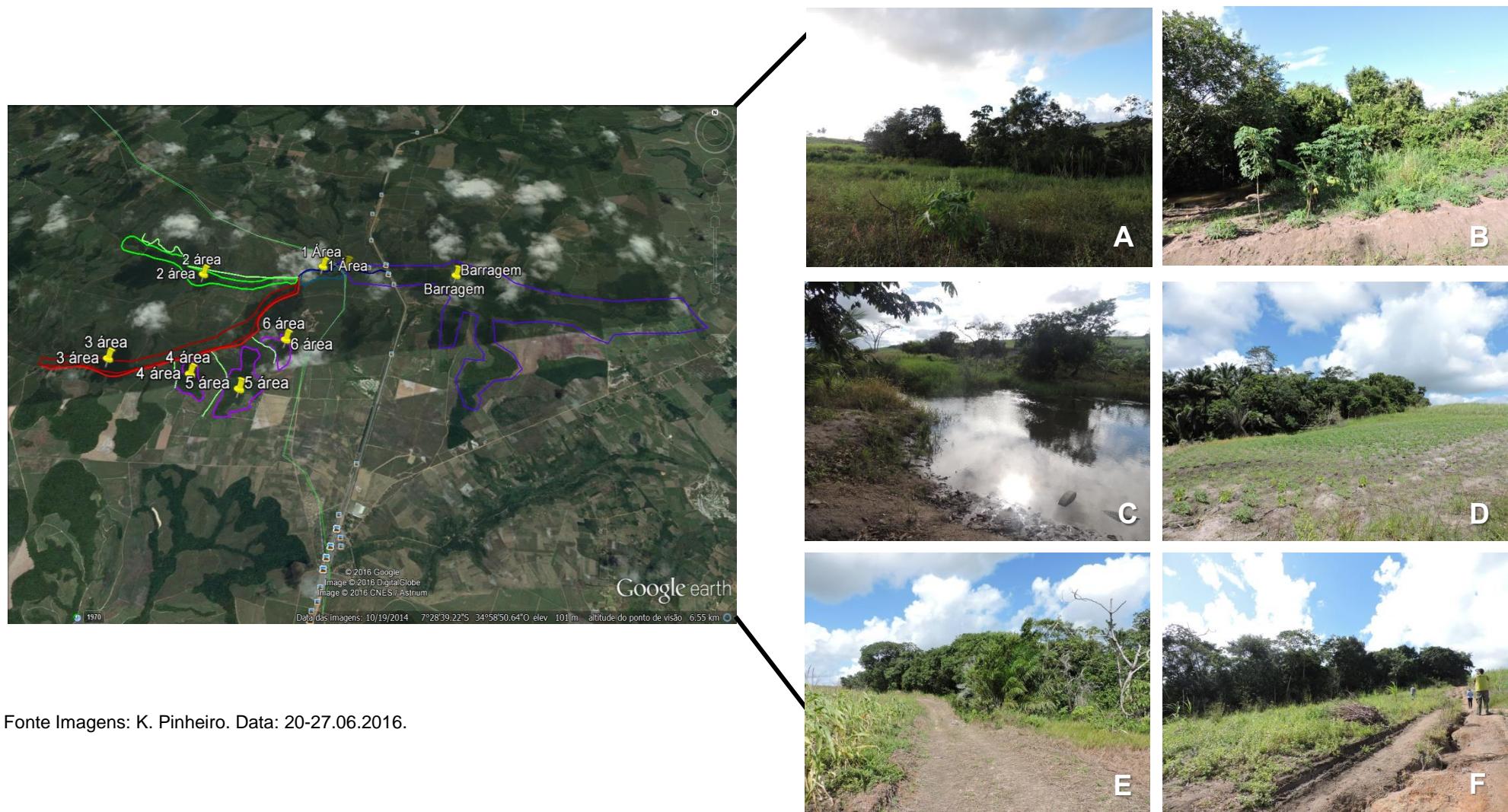


Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

De acordo com o estado de fragmentação local, foram selecionados fragmentos florestais ainda existentes dentro da imensa matriz de cana-de-açúcar. Desta forma foi possível avaliar o *status* de conservação local, conforme observado na **Figura 14**. Para a flora além das caminhadas aleatórias também foram realizadas anotações gerais buscando abranger os locais que ainda apresentavam resquícios de vegetação dentro da matriz de cana-de-açúcar, no qual os fragmentos estiveram representados em algumas localidades por “ilhas de vegetação”. Este estudo abrangeu todos os estratos da vegetação desde o porte herbáceo ao arbóreo. A flora aquática também foi amostrada, uma vez que três áreas estudadas se encontravam ao longo dos riachos Cupissura e Muzumba e do rio Dois Rios.

As coordenadas das tipologias observadas foram tomadas com auxílio de GPS em WGS (25M) Em cada tipologia identificada, foram realizadas caminhadas aleatórias na área e feitas rápidas descrições de *status* de conservação e composição florística presente. Para designação de cada tipologia reconhecida, foi adotada a classificação fisionômica-ecológica, utilizada pelo RADAMBRASIL (BRASIL, 1981).

Figura 14 - Visão geral das localidades estudadas na Área de Influência Indireta da Barragem Cupissura. A-25M – 0280733/9174533 (Área 1); B- 25M – 0279523/9174341 (Área 2); C- 25M – 277392/ 9173041 (Área 3); D- 25M – 0279052/9173046 (Área 4); E- 25M – 0279923/9173192 (Área 5); F- 25M – 0279964/9173298 (Área 6).



Fonte Imagens: K. Pinheiro. Data: 20-27.06.2016.

A avaliação do estado de conservação dos habitats foi feito por meio de parâmetros da vegetação, tais como: presença de exemplares arbóreos no meio da pastagem, agricultura em geral, a perda de alguns dos componentes estruturais da vegetação (como o estrato herbáceo ou arbustivo), ocorrência de espécies invasoras, efeito de borda, corte raso, corte seletivo, bosqueamento, presença de sinais de gado, sinais de queimadas e pontos de erosão. As coordenadas das principais tipologias identificadas para esta área de plantio estudada, com respectivo descritivo geral de vegetação, encontram-se indicadas no **Tabela 1** e no **anexo V**, e descritas no **tópico 4.2.1.5**.

Tabela 1 - Localização das principais tipologias observadas na área de estudo visitadas no período de 16 a 27 de junho de 2016.

ÁREA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	TIPO VEGETACIONAL/STATUS DE CONSERVAÇÃO
1	25M – 0280733/9174533	Mata Atlântica / Vegetação secundária e antropizada, com árvores pioneiras dominantes de embaúba ( <i>Cecropia pachystachya</i> ) e Pau-pombo ( <i>Tapirira guianensis</i> ).
2	25M – 0279523/9174341	Mata Ciliar / Vegetação secundária de Mata Ciliar antropizada e descaracterizada, com poucos indivíduos de Ingá ( <i>Inga striata</i> ).
3	25M – 277392/ 9173041	Mata Ciliar / Vegetação secundária de Mata Ciliar intensamente descaracterizada com presença massiva de gramíneas e dendê ( <i>Elaeais guineensis</i> ) em ambas as margens do rio.
4	25M – 0279052/9173046	Mata Atlântica / Vegetação secundária, isolada em matriz de cana-de-açúcar, sub-bosque ausente e presença de corte raso.
5	25M – 0279923/9173192	Mata Atlântica / Vegetação secundária, isolada em matriz de cana-de-açúcar, sub-bosque escasso e intenso corte raso.
6	25M – 0279964/9173298	Mata Atlântica / Vegetação secundária, arbórea-aberta, com plantação de macaxeira no entorno.

Fonte: K. Pinheiro, 2016.

A classificação botânica das famílias encontradas neste trabalho seguiu o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group- APG- IV (APG, 2016). A autoria das espécies seguiu o BFG (2015) e o The Plant List (2016). Dentro do possível, foram feitos registros fotográficos das espécies encontradas em floração e/ou frutificação.

Através do processo de visualização das espécies botânicas foi gerada uma Lista (**Tabela 2**), cujo quadro elenca as espécies vegetais encontradas na área de estudo referente à Ali. Na primeira coluna encontram-se distribuídas as famílias vegetais Angiospérmicas, na segunda as espécies, na terceira coluna encontram-se os nomes populares obtidos através de consultas bibliográficas e auxílio da população local, quando necessário. Na quarta coluna são apresentados os hábitos dos vegetais (Arbusto, Subarbusto, Árvore, Erva, Erva Aquática e Trepadeira). Na quinta coluna está citada a distribuição geográfica (Ampla, Restrita, Disjunta, Rara ou Endêmica) e, por fim, a origem das espécies (Nativa e Exótica) (Forzza et al., 2016).

Para observar a origem e distribuição das plantas nos ecossistemas foram consultados sites específicos para botânica, através do Jardim botânico do Rio de Janeiro que congrega a lista de plantas brasileiras, Forzza et al. (2016) (<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2016>). Quando cessava a pesquisa, consultaram-se os sites do Missouri Botanical Garden (<http://www.mobot.org>) dos Estados Unidos e do International Plant Names Index, (<http://www.ipni.org>) site botânico europeu.

#### ***Avaliação das espécies quanto à ameaça, origem, distribuição, endemismo e raridade***

Para avaliar a importância das áreas estudadas, a listagem final das espécies foi comparada com as listas oficiais do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br>) e do MMA (<http://www.mma.gov.br>) que incluem o status de diferentes espécies considerando as distintas categorias de ameaça. Quanto à origem (nativa ou exótica), distribuição de espécies (ampla, endêmicas, restritas e raras), raridade e endemismo foram consultados Forzza et al. (2016).

#### ***Quanto ao potencial ecológico e econômico das espécies vegetais encontradas no empreendimento***

Com base nos conhecimentos populares e científicos, diversos são os usos das plantas pelas comunidades locais, de onde são extraídos os mais diversos recursos como potencial madeireiro, medicinal, ornamental, alimentício e forrageiro, além de tantos outros usos que as plantas apresentam como legado de um vasto conhecimento acumulado e transmitido de geração a geração. Desta forma, a importância econômica foi consultada a través dos tratados de Andrade-Lima (1970), Sampaio & Gamarra-Rojas, (2002); Pereira et al. (2003) e Maia, (2004) e o Centro Nordestino de informações sobre plantas - CNIP: <http://www.cnip.org.br>.

#### 4.2.1.5. Caracterização da Flora da AII

O empreendimento se encontra inserido no contexto da Floresta Atlântica Pernambucana de terras baixas. Esse pressuposto é fundamental para compreender as características da flora e todo o contexto da biocenose encontrada em todas as escalas de influência do empreendimento, inclusive a Área de Influência Indireta. Essa porção da Floresta Atlântica se caracteriza pelo relevo pouco acidentado, que chega ao máximo a elevações de 100m de altitude e ocupa, principalmente, a região costeira (VELOSO, 1991, ALVES-ARAÚJO et al. 2008).

Mesmo em menor escala, todos os remanescentes florestais da Área de Influência Indireta estudados foram classificados como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, segundo Veloso et al. (1991). As Florestas Estacionais Semideciduais são caracterizadas por possuírem duas estações pluviométricas bem definidas, além da presença de alguns elementos na sua vegetação (VELOSO et al. 1991; CAMPANILI; SCHAFFER, 2010). É classificada como uma Floresta de Terras Baixas por possuir altitude inferior a 100 m (VELOSO et al. 1991).

A Floresta Atlântica Pernambucana de terras baixas também é reconhecida pelo elevado endemismo da sua flora e fauna e pelas conexões florísticas com a Floresta Amazônica, o que permitiu Prance (1987) identificá-la como o Centro de Endemismo Pernambuco. No entanto, este trecho é considerado como uma das áreas mais fragmentadas de toda a Floresta Atlântica. Nele predominam fragmentos pequenos que em média possuem 10ha e estão inseridos dentro de uma matriz canavieira (RANTA et al. 1998). A propósito, a monocultura da cana-de-açúcar foi, historicamente, a principal responsável pelo intenso processo de fragmentação que esta região apresenta (DEAN, 1996).

Tendo em vista esse posicionamento fitogeográfico do empreendimento e de todas as suas áreas de influência, definimos aqui que a área de influência indireta é formada pelos municípios de Goiana e Itambé, cujo cenário geral da área é de intenso grau de antropização, corroborando a diversos estudos realizados em áreas de Mata Atlântica ao Norte do Rio São Francisco (*para revisão vide BURIL et al., 2013*). As áreas foram amplamente devastadas em detrimento da monocultura da cana-de-açúcar, crescimento imobiliário, dentre outros, cujos fragmentos florestais se encontram isolados de desconexos dos outros, como pode ser exemplificado com a **Figura 15**.

Figura 15 -. Exemplo do isolamento dos fragmentos estudados, nas coordenadas 25L – 0280733/9174533



Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

De acordo com os moradores das localidades, em função do abandono das áreas que anteriormente pertenciam à Usina, diversas áreas foram invadidas. Atualmente o *status* de conservação da AII é bastante antropizado e descaracterizado, no qual em vários trechos há predominância de culturas diversas, como cultivo de macaxeira, batata-doce, milho, inhame, entre outros (**Figura 16**).

Figura 16 - Cultivos variados na área de estudo. A- Batata-doce, 25M – 0280733/9174533 (Área 1); B- Inhame, 25M – 0279964/9173298 (Área 6); C- Macaxeira, 25M – 0279964/9173298 (Área 6); D- Milho, 25M – 0279923/9173192 (Área 5).



Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

De acordo com os dados secundários vimos que um dos primeiros trabalhos específicos sobre a flora do município de Goiana e Itambé foi apresentado por Alves-Araújo et al. em 2008. Neste trabalho, os autores fizeram uma ampla descrição da flora de fragmentos em diferentes escalas, no qual são considerados de pequeno, médio e grande porte. Com isso, foi elaborada uma lista florística que quantificou 650 espécies, 379 gêneros e 105 famílias, onde foram encontradas espécies de grande relevância científica como endemismo e até mesmo nova descoberta para a ciência.

Contudo, outro padrão florístico também foi encontrado por Alves-Araújo et al. (2008) e que mais se assemelha com a área de estudo deste trabalho foi o da presença de espécies exóticas nas listagens, como a mangueira (*Mangifera indica*), jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) e dendê (*Elaeis guineensis*), além das culturas acima citadas. De modo geral, os efeitos desencadeados pelos processos de invasão e contaminação biológica por espécies exóticas aprofundam ainda mais os impactos negativos provocados pela ação da

fragmentação (MCKINNEY, 2002). Além disso, é comprovado que a proximidade destes fragmentos de áreas urbanas potencializa o processo de invasão biológica por espécies exóticas (MCKINNEY, 2006, e PAUCHARD et al. 2006).

Outra forma de impacto existente na AII e bastante frequente no interior dos fragmentos é o corte seletivo das árvores para inúmeros destinos (**Figura 17 A e B**). Esta prática foi observada em todos os fragmentos estudados e a área já apresenta este passivo ambiental. Além disso, as matas ciliares são praticamente inexistentes no curso dos rios estudados (**Figura 18 A e B**; Área 2 e 3). A maior parte das margens dos rios está ocupada por gramíneas invasoras que contribuem significativamente para a depauperação da vegetação nativa.

Figura 17 - Exemplos de corte seletivo na área de estudo. A- Área 5, 25M – 0279923/9173192; B- Área 6, 25M – 0280177/9173151.



Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

Figura 18 - Margens dos rios descaracterizadas na área de estudo. A- Área 2, 25M – 0280047/9174408; B- Área 3, 25M – 0279383/9173314.



Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

Estes fatores reforçam a tese de que a AII do empreendimento também está em um elevado processo de substituição das suas áreas naturais por áreas degradadas através da presença expressiva das áreas urbanizadas e indústrias. A área de influência urbana de Goiana e Itambé, embora menor do que a soma das tipologias naturais, é maior do que a maioria das tipologias naturais individualmente.

Por fim, nota-se que a distribuição das tipologias fisionômicas encontradas na AII reflete o processo histórico de degradação da floresta atlântica nordestina e possui as mesmas características fisionômicas encontradas em toda a região deste bioma: extensas áreas de monocultura eventualmente cortadas por formações naturais. Essa observação é possível de ser estabelecida mesmo com o alto índice de áreas não identificadas quanto as suas características fisionômicas.

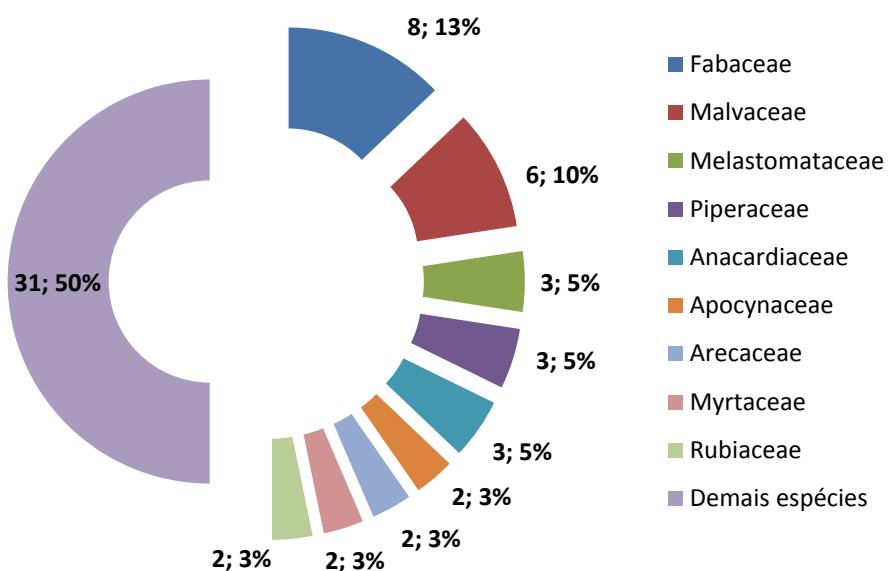
#### 4.2.1.6. Resultados

No levantamento florístico da Área de Influência Indireta que incluiu as áreas de fragmentos florestais, Mata Ciliar dos rios e áreas descampadas, foram identificadas 57 espécies pertencentes a 33 famílias de angiospermas e apenas uma espécie de samambaia (**Tabela 2**). A área apresentou uma riqueza de espécies relativamente baixa, quando comparada a outros levantamentos florísticos com vegetação semelhante (ex.: RODAL et al., 2005, ALVES-ARAÚJO et al., 2008), porém, não registramos espécies epífitas, trepadeiras lenhosas e poucas espécies de trepadeiras herbáceas foram observadas, o que acarretou diminuição da diversidade.

A família mais rica em número de espécies na área de estudo foi Fabaceae, com oito representantes, seguida pelas famílias Malvaceae com seis espécies, Anacardiaceae, Piperaceae e Melastomataceae com três espécies cada, Apocynaceae, Arecaceae, Myrtaceae e Rubiaceae com duas espécies cada, e o restante das famílias apenas com um representante cada (**Gráfico 2**).

Fabaceae geralmente está entre as famílias mais ricas em número de espécies em levantamentos florísticos da Mata Atlântica pernambucana. Levantamentos florísticos em áreas com a mesma vegetação da nossa área de estudo, possuem Fabaceae como a família ou uma das mais ricas em número de espécies (RODAL et al., 2005; CAVALCANTI, 2012; ALVES et al., 2013). O mesmo se repete para as demais famílias, no qual, Malvaceae, por exemplo, é uma família bem representada também nesses levantamentos (RODAL et al., 2005; ALVES et al., 2013).

Gráfico 2 - Listagem das famílias com maior número de espécies encontradas na AII.



Fonte: K. Pinheiro, 2016.

Entretanto, chama atenção o fato de outras famílias como Anacardiace, Melastomataceae e Myrtaceae não tenham ficado também dentre as de maior riqueza. Com relação a Myrtaceae, na AII a família esteve representada por apenas duas espécies classificadas como exótica (*Syzygium cumini*; azeitona-preta) e bioindicadora de antropização (*Psidium guineense*; açaí). Possivelmente, este fato se deve ao grau de antropização que se encontra a AII (**Tabela 2**). Este o resultado não corrobora ao encontrado em áreas de Mata Atlântica preservada, na qual a família é bastante abundante no número de espécies (ALVES-ARAÚJO et al., 2008).

Já Anacardiaceae esteve representada em termos de dominância pelo táxon *Tapirira guianensis* (Pau-pombo; **Figura 19**) que é classificada como espécie pioneira. Nas atividades de campo podemos observar uma grande população de *T. guianensis* no interior dos fragmentos florestais, o que indica o intenso efeito de borda local. De maneira geral, as espécies classificadas como pioneiras, onde nos poucos fragmentos estudados são considerados muito pequenos o efeito de borda é ainda maior, no qual as plantas pioneiras são encontradas no interior das matas conforme apontado neste estudo. Com o aumento deste efeito de borda, é natural que haja a redução de espécies mais sensíveis a alta luminosidade (RODRIGUES; NASCIMENTO, 2005), tendo em vista que os fragmentos são bastante impactados e com grandes áreas desmatadas (*vide* caracterização da AII). Ainda comparando este resultado com o registrado por outros trabalhos realizados em áreas de

Mata Atlântica (GUEDES 1998; FERRAZ et al., 2002, FERRAZ; RODAL 2006; LOPES et al. 2008), o resultado é significativamente baixo.

Figura 19 - *Tapirira guianensis* (Pau-pombo), espécie dominante nos fragmentos florestais da área de estudo, nas coordenadas 25M – 0280733/9174533.

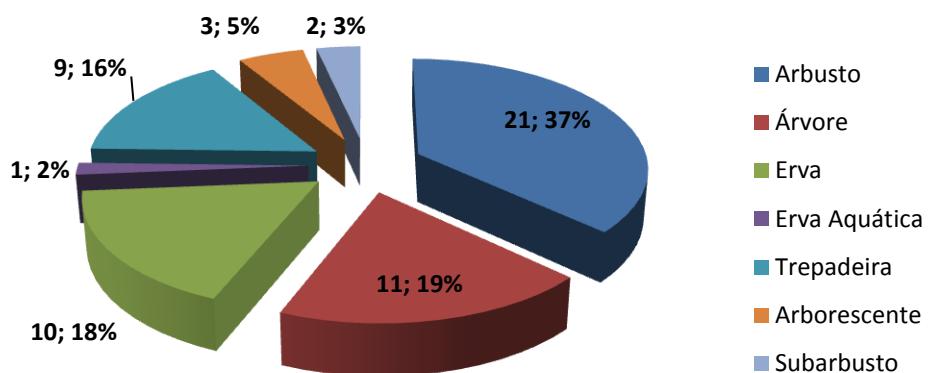


Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.16.

Dentre as espécies encontradas no levantamento florístico, 37% delas apresentaram o hábito arbustivo, sendo este hábito o mais representativo quando comparado aos demais. Em seguida, as árvores estão representadas por 19% das espécies, as ervas por 18% das espécies, e por último, as trepadeiras com 16% das espécies (

**Gráfico 3 e Figura 20-A a D).** Esta composição é bem diferente quando comparamos a outros estudos florísticos, já que o componente arbóreo é bem mais representativo, além de outros grupos como epífitas e trepadeiras, que são elementos importantes na composição de áreas mais diversas e bem conservadas (RODAL et al., 2005; ALVES et al., 2013; MELO et al., 2016), não sendo encontradas neste estudo para a AII.

Gráfico 3 - Porcentagem dos hábitos encontrados.



Fonte: K. Pinheiro, 2016.

De acordo com CONAMA (1994) e a Lei 11.428 (2006), a baixa diversidade de trepadeiras e o baixo número de plantas epífitas também são reflexo da intensa antropização local. Diante das avaliações *in locu* da vegetação, não foram observadas plantas do hábito epífítico, bem como trepador lenhoso.

As plantas epífitas e hemi-epífitas necessitam de um micro-habitat mais específico para se estabelecerem, como baixa luminosidade e umidade mais elevada (GENTRY; DODSON, 1987). Bromélias e Orquídeas geralmente possuem maior riqueza em áreas consideradas preservadas (SIQUEIRA-FILHO; LEME, 2006; PESSOA; ALVES, 2015), além de aumentarem suas riquezas quando a altitude aumenta, já que a pluviosidade é maior e pode ocorrer a presença de neblina (GENTRY; DODSON, 1987).

Já as trepadeiras encontradas na área são todas herbáceas, não havendo nenhuma trepadeira lenhosa compondo a área mais alta, já que o dossel é inexistente e a altura das árvores mais altas é geralmente inferior a 15m, não criando ainda um micro-habitat para que essas plantas se estabeleçam. Segundo a Resolução de número 392 do CONAMA (2007), está considerada como estágio inicial de regeneração, uma área com presença de trepadeiras apenas herbáceas (quando há trepadeiras) e epífitas quando presentes são representadas por liquens, briófitas ou pteridófitas e com baixa diversidade. Além disso, há poucas espécies indicadoras, além de espécies pioneiras abundantes.

Araújo (2009) enfatiza que ambientes equilibrados tendem a apresentar uma grande diversidade de plantas epífitas e trepadeiras. De maneira geral, as árvores de áreas preservadas atingem elevadas alturas e propiciam microhabitats para estes hábitos, sendo um fato não encontrado nos fragmentos estudados, tampouco para os afloramentos, cujo solo é bastante raso e apenas permite o crescimento de arbustos e/ou arvoretas.

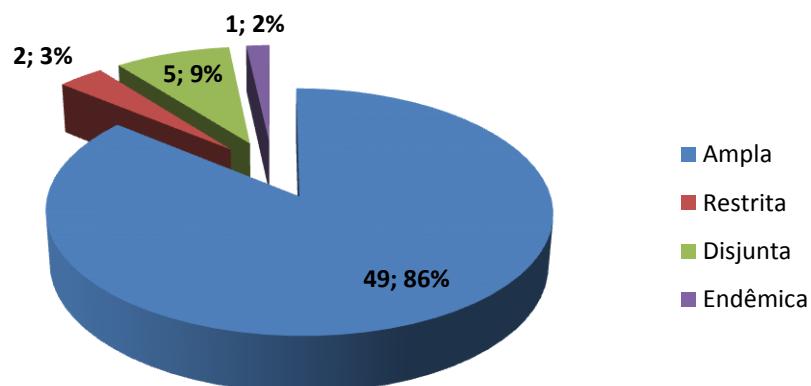
Figura 20 - Espécies arbustivas e herbáceas representativas na área. A- espécie *Clidemia hirta*, 25M – 277392/ 9173041; B- *Solanum paludosum*, 25M – 0279964/9173298; C- *Richardia grandiflora*, 25M – 0279052/9173046; D- *Gurania* sp., 25M – 0279964/9173298.



Fonte: K. Pinheiro. Data: 20 a 27.06.16.

A maioria das espécies registradas aqui possui ampla distribuição no Brasil, e não são endêmicas deste país, segundo o BFG (2015). *Caesalpinia echinata* Lam. (Fabaceae) e *Aegiphila pernambucensis* Moldenke (Lamiaceae) são as únicas espécies restritas à Mata Atlântica Brasileira registradas neste estudo, e representam cerca de 3% da nossa amostragem (**Gráfico 4**).

Gráfico 4 - Porcentagem de espécies quanto à sua distribuição geográfica no Brasil.



Outras cinco espécies são disjuntas entre as Florestas Amazônia e Atlântica: como *Cordia nodosa* Lam. (Boraginaceae), *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr. (Fabaceae), *Gustavia augusta* L. (Sapindaceae), *Paullinia racemosa* Wawra (Sapindaceae) e *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (**Figura 22-A e B**); enquanto o restante das espécies possui distribuição ampla, apresenta cerca de 86%. Algumas espécies com distribuição ampla são mencionadas em muitos trabalhos florísticos do estado, independente do tipo de vegetação, a exemplo das espécies *Emilia fosbergii* Nicolson (Asteraceae), *Lantana camara* L. e *Xylopia frutescens* Aubl. (Annonaceae) [RODAL et al., 2005; CAVALCANTI, 2012; ALVES et al., 2013; MELO et al., 2016].

Figura 21 - Espécie *Aegiphila pernambucensis* de distribuição geográfica restrita ocorrente na área, nas coordenadas 25M – 0279052/9173046.



Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

Figura 22 - Espécies de distribuição geográfica disjunta entre as Florestas Amazônia e Atlântica. A- *Montrichardia linifera*, 25M – 277392/ 9173041; B- *Paullinia racemosa*, 25M – 0279052/9173046.

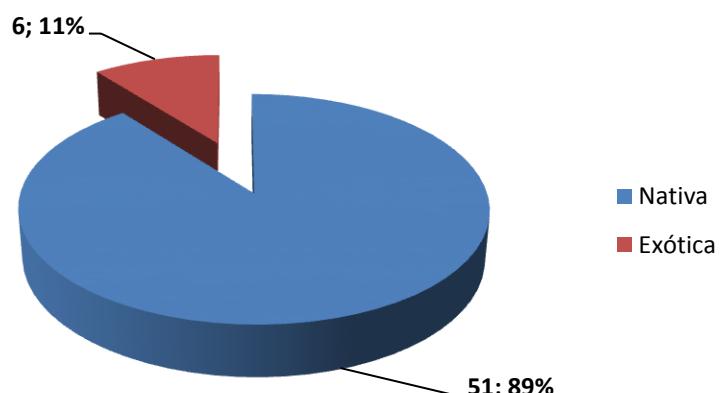


Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

Apesar da maioria das espécies serem nativas do Brasil, seis espécies exóticas foram observadas na área de estudo, segundo Souza e Lorenzi (2012). *Attalea oleifera* Barb. Rodr. (Pindoba), *Elaeis guineensis* Jacq. (Dendê), *Prosopis juliflora* (Sw.) DC (Algaroba), *Musa paradisiaca* L. (Banana) e *Syzygium cumini* (Azeitona-Preta) foram observados com vários indivíduos espalhados no interior de fragmentos, bem como em áreas desmatadas e nas margens dos rios estudados também (**Gráfico 5**).

Entretanto, mesmo em menor quantidade, que não é o cenário encontrado nas áreas estudadas, as espécies exóticas de modo geral proporcionam impactos ambientais negativos para a biota nativa. De acordo com estudo realizado por Moro et al. (2012), Lorenzi (2000) e Kissmann (1997), as espécies exóticas são organismos que introduzidos fora da sua área de distribuição natural, ameaçam ecossistemas, habitats ou outras espécies. Além disso, são consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e até mesmo a saúde pública.

Gráfico 5 - Porcentagem de plantas exóticas e nativas encontradas na área.



Segundo a Resolução nº 392 do CONAMA (2007), *Cecropia polystachya*, *Vismia guianensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Miconia spp*, *Lantana camara*, *Paulinia spp* são espécies indicadoras de uma fase inicial de regeneração de uma Floresta Estacional Semidecidual. Essas espécies e gêneros foram encontrados na AII, corroborando com o estágio de sucessão e fragmentação observado na área (**Figura 23-A-D**).

Figura 23 – Espécies bioindicadoras de fase inicial de regeneração e degradação ambiental. A- espécie *Vismia guianensis*, 25M – 0279923/9173192; B- *Cecropia polystachya*, 25M – 0280733/9174533; C- *Miconia minutiflora*, 25M – 0279052/9173046; D- *Lantana camara*, 25M – 0279923/9173192.



Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

Com relação ao parâmetro serrapilheira, o CONAMA (1994) indica que áreas de vegetação secundária a mesma pode ser vista de forma contínua ou não, contudo, formam uma camada fina. Este resultado foi encontrado no interior dos fragmentos, onde a serrapilheira era bastante fina e, por vezes, descontínua (**Figura 24**). Desta forma, o acúmulo de matéria orgânica, consequentemente, é muito baixo o que prejudica diretamente o desenvolvimento das plantas da localidade. Áreas conservadas tendem a apresentar uma

camada bastante espessa de serrapilheira, e assim proporcionam nutrientes em abundância fazendo com que o desenvolvimento das plantas seja mais elevado (ESPIG et al., 2008).

Figura 24 - Visão geral da serrapilheira nas coordenadas 25M – 0279052/9173046.



Fonte: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

Tabela 2 - Famílias e espécies amostradas no levantamento florístico nas parcelas e entorno das mesmas. Cada espécie está acompanhada de seu nome popular, hábito, origem e distribuição.

Legenda: (-) = Sem nome vulgar. AM= Amazônia; CA= Caatinga; CE= Cerrado; MA= Mata Atlântica; PAM= Pampa; PAN= Pantanal.

Família	Espécie	Nome vernacular	Hábito	Distribuição	Origem
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-da-praia	Arbusto	Ampla (CE, MA, PAM)	Nativa
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAM, PAN)	Nativa
	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Nativa
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira, Embiriba, Envira	Arbusto	Ampla (AM, CE, MA)	Nativa
Apocynaceae	<i>Himathanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Banana-de-papagaio	Árvore	Ampla (RN, PB, PE, AL, SE, BA e MG)	Nativa
	<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K.Schum.	-	Trepadeira	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Nativa
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	-	Erva Aquática	Disjunta (Norte e Nordeste)	Nativa
Arecaceae	<i>Attalea oleifera</i> Barb. Rodr.	Pindoba	Arborescente	Ampla BR	Exótica
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	dendê	Arborescente	Ampla NE	Exótica
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	-	Erva	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAM, PAN)	Nativa
Blechnaceae	<i>Blechnum</i> sp.	Samambaia	Erva	Ampla BR	Nativa
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Buxixi-de-formiga	Arbusto	Disjunta (AM, MA)	Nativa
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Arbusto	Endêmica da Mata Atlântica	Nativa

Família	Espécie	Nome vernacular	Hábito	Distribuição	Origem
Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i> G. Mey	-	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Native
Convolvulaceae	<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) O'Donell	Batatarana, Jetirana	Trepadeira	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAM, PAN)	Native
Cucurbitaceae	<i>Gurania</i> sp.	-	Trepadeira	Ampla BR	Native
Cyperaceae	<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Tiririca	Erva	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAM, PAN)	Native
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Quebra-pedra	Erva	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAM)	Native
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Burra-leiteira	Árvore	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Native
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	-	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAN)	Native
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-Brasil	Arbusto	Restrita (Endêmica da Mata Atlântica)	Native
	<i>Centrosema brasiliense</i> (L.) Benth.	-	Erva	Ampla (CA, CE, MA)	Native
	<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá-branco, Ingá-banana	Árvore	Ampla (AM, CE, MA)	Native
	<i>Mimosa sensitiva</i> L.	-	Trepadeira	Ampla BR	Native
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC	algaroba	Árvore	Ampla BR	Exótica
	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Barbatimão	Árvore	Disjunta (N e NE)	Native
	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	-	Erva	Ampla (CA, MA)	Native
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Heliconia	Erva	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAN)	Native
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Lacre	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Native
Lamiaceae	<i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke	-	Árvore	Restrita (Endêmica da Mata Atlântica)	Native
Lecythidaceae	<i>Gustavia augusta</i> L.	Japaranduba	Árvore	Disjunta (AM, PA e CE, BA, PE)	Native
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon salzmannii</i> A. Juss.	-	Trepadeira	Ampla (PE, AL, BA, MG, ES)	Native
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau-de-jangada	Árvore	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Native
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Árvore	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Native
	<i>Pavonia cancelata</i> (L.) Cav.	Malvacea-rasteira	Trepadeira	Ampla BR	Native
	<i>Sida planicaulis</i> Cav.	-	Erva	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAN)	Native
	<i>Urena lobata</i> L.	-	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAM, PAN)	Native
	<i>Waltheria albicans</i> Turcz.	-	Arbusto	Ampla (Norte, Nordeste, Sudeste)	Native
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	-	Subarbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Native
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Brasa-apagada	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Native
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Cinzeiro, Manipueira	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Native

Família	Espécie	Nome vernacular	Hábito	Distribuição	Origem
<b>Musaceae</b>	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana	Arborescente	Ampla BR	Exótica
<b>Myrtaceae</b>	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA)	Nativa
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona-roxa	Árvore	Ampla (AM, CE, MA, PAN)	Exótica
<b>Passifloraceae</b>	<i>Passiflora watsoniana</i> Mast.	Maracujá-do-mato	Trepadeira	Ampla (PB, PE, AL, BA e MG)	Nativa
<b>Piperaceae</b>	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	-	Arbusto	Ampla BR	Nativa
	<i>Piper hispidum</i> Sw.	-	Arbusto	Ampla BR	Nativa
	<i>Piper marginatum</i> Jacq.	-	Arbusto	Ampla BR	Nativa
<b>Poaceae</b>	<i>Chloris barbata</i> Sw.	-	Erva	Ampla (CA, CE, MA)	Nativa
<b>Rubiaceae</b>	<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	Arbusto	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAN)	Nativa
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schleld.) Steud.	-	Subarbusto	Ampla (CA, CE, MA, PAN)	Nativa
<b>Sapindaceae</b>	<i>Paullinia racemosa</i> Wawra	-	Trepadeira	Disjunta (AM, MA)	Nativa
<b>Simaroubaceae</b>	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Paraíba	Arbusto	Ampla (AM, CE, MA, PAN)	Nativa
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Jurubeba	Arbusto	Ampla (AM, CA, MA)	Nativa
<b>Urticaceae</b>	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Árvore	Ampla (AM, CA, CE, MA, PAN)	Nativa
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lantana camara</i> L.	Chumbinho	Erva	Ampla (AM, CE, MA, PAN)	Nativa
<b>Vitaceae</b>	<i>Cissus</i> sp.	-	Trepadeira	Ampla BR	Nativa

Fonte: K. Pinheiro, 2016.

#### 4.2.1.7. Conclusões

A avaliação da AII permitiu concluir que a área de estudo se encontra extremamente depauperada e comprometida ambientalmente. Diversos impactos foram encontrados, tais como plantações e corte seletivo de lenha para inúmeras atividades. Entretanto, estes impactos já são existentes da AII, no qual se classificam como um passivo ambiental. Com a construção da Barragem de Cupissura este cenário não irá piorar no que tange a AII, pois a degradação do ambiente já se encontra bastante intensa na localidade.

## 4.2.2. Caracterização da Fauna

### 4.2.2.1. Introdução

Estudos de inventários de fauna nos diferentes ecossistemas se fazem necessários para obtenção de informações sobre as espécies nestes viventes. Aliado a isso, análises da riqueza e diversidade estão muito difundidas entre a comunidade científica (CARVALHO, 1997; SANTOS, 2003), sendo medidas indicativas da complexidade de uma comunidade e frequentemente usadas como subsídio para implementação de ações conservacionistas. A Riqueza é a quantidade de espécies encontradas ou estimadas em uma determinada área e diversidade relaciona a riqueza e abundância de uma localidade (PIANKA, 1994).

As diferentes técnicas atualmente utilizadas para se inventariar a fauna são a forma mais direta para se acessar parte dos componentes da diversidade animal em um bioma ou localidade, em um determinado espaço e tempo. Entretanto, é fundamental que se entenda que os componentes dessa diversidade jamais serão amostrados de forma completa. Afinal, a essência do termo amostragem é a obtenção de uma parte que represente, de forma adequada, a totalidade do objeto de estudo. Os resultados de qualquer amostragem constituem-se no somatório das técnicas utilizadas, da habilidade de quem conduz o inventário em detectar os organismos no espaço amostral e do componente temporal, expresso tanto em razão das horas gastas em campo quanto da própria composição histórica da fauna, que naturalmente, vai variar entre as localidades (Silveira *et al.* 2010).

Segundo Tundisi (1993) as barragens constituem importantes ecossistemas artificiais que alteram as características hidrológicas e ecológicas de um rio. Os reservatórios são regulados pelos seguintes fatores: morfometria, sazonalidade e sistema de operação. Quanto à sazonalidade, a alteração da altura do nível do reservatório produz mudanças na zona litoral provocando modificações nas margens e em alguns casos, interferindo na sucessão das comunidades planctônicas, bentônicas e de peixes (Tundisi, 1993).

O presente diagnóstico tem por objetivo apresentar a caracterização da fauna, como parte do Estudo Complementar ao Estudo de Impacto Ambiental - EIA, referente à Barragem Cupissura, localizada no rio homônimo fazendo parte da bacia do Rio Abiaí na cidade de Caaporã, no Estado da Paraíba. O diagnóstico resume os dados aferidos na Área de Influência Indireta (AII) localizada no Estado de Pernambuco, município de Itambé e Goiana, durante a expedição de campo de levantamento de dados primários, que ocorreu entre os dias 16 a 27 de junho de 2016.

#### 4.2.2.2. Metodologia

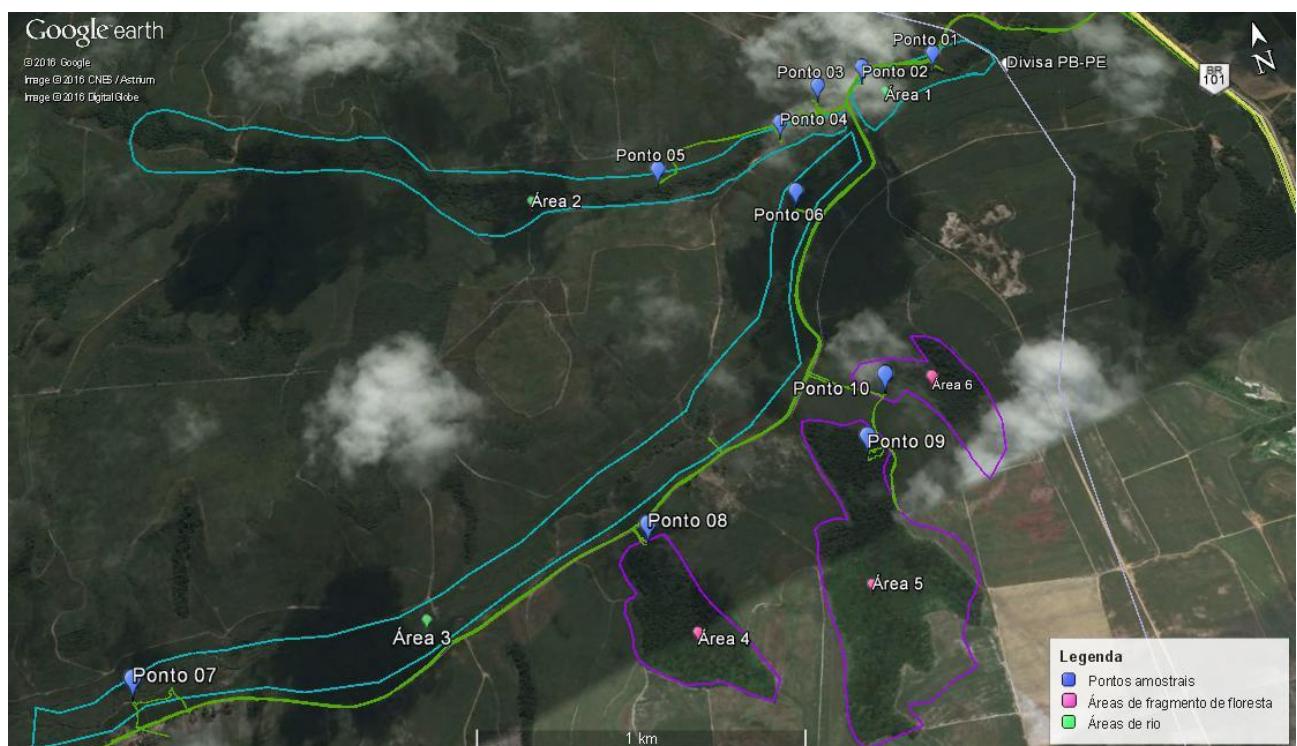
##### Localização

A coleta de dados foi realizada em pontos amostrais ao longo do Rio Dois Rios, dos riachos Cupissura e Muzumba. Também foram realizados pontos de coletas em três fragmentos de mata. Todos os pontos amostrados encontram-se nas áreas de influência do empreendimento (**Tabela 3 e Figura 25**).

Tabela 3 - Pontos de amostragem (Datum WGS84) utilizados para a metodologia de busca ativa.

Pontos	Coordenadas UTM (25M)		Ambientes
1	280740	9174526	Margem de rio
2	280443	9174545	Vegetação de margem
3	280242	9174396	Área antrópica
4	280042	9174396	Poça temporária
5	279525	9174335	Matriz de cana de açúcar
6	279990	9174087	Margem de rio
7	277388	9173042	Margem de rio
8	279067	9173026	Borda de mata
9	279863	9173086	Interior de mata
10	280007	9173278	Área aberta

Figura 25 - Rotas, áreas e pontos amostrais referentes ao estudo de fauna.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

### Métodos de amostragem

Para a execução do Estudo Complementar ao EIA do empreendimento Barragem Cupissura foi realizada uma caracterização simplificada da fauna de vertebrados (Ictiofauna, Ornitofauna, Herpetofauna e Mastofauna), através de um inventário faunístico, onde a metodologia consistiu de observações em campo ou busca ativa limitada por tempo (CAMPBELL e CHRISTMAN, 1982), para a coleta de dados primários *in loco* (Figura 26), nas áreas de influência do empreendimento que estão localizadas no Estado de Pernambuco. As buscas ocorreram ao amanhecer e se estenderam até o anoitecer, iniciando-se às 06:30 da manhã até as 11:30 e retornando às 13:30 e finalizando 18:30 da noite. A fauna foi registrada através de visualizações, escutas, entrevistas e dados secundários. Durante a amostragem de dados primários foi utilizada câmera fotográfica e guias de campo para o auxílio na identificação das espécies, também foi usado um GPS onde foram marcadas as coordenadas geográficas dos registros.

Figura 26 -. Amostragem de dados primários da fauna pelo método de busca ativa.



Fotos: K. Pinheiro. Data: 27.06.2016.

Dentro das áreas amostradas, foram estabelecidos aleatoriamente, pontos de amostragem que representam os microhabitats mais propícios para a ocorrência de fauna, como áreas abertas para espécies heliófilas, áreas de mata arbórea densa para espécies ombrófilas e corpos d'água para espécies aquáticas (**Figura 27**). Durante as buscas ativas foram explorados os mais variados habitats e microhabitats utilizados pelas espécies, conforme Heyer *et al.* (1994) e Rödel e Ernst (2005). Foram registradas as ocorrência de indivíduos localizados visualmente ou através de suas vocalizações (RÖDEL e ERNST, 2005).

Figura 27 - Hábitats e microhabitats explorados nos pontos amostrais. A – Poça temporária, B – Interior da mata, C – Rio e D – Área aberta.



Fotos: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

A lista de espécies de provável ocorrência para a região foi elaborada a partir de dados secundários, através de relatórios técnicos já aprovados de estudos realizados no entorno do empreendimento. Também foram consultados periódicos nacionais e internacionais, notas de distribuição geográfica de espécies, livros, páginas de internet, bancos de dissertações e teses, além de consulta a coleções científicas de referências.

Os relatórios técnicos que foram consultados de estudos já realizados nas áreas de influência do empreendimento foram: RIMA – Relatório de Impacto Ambiental da Implantação da Barragem Cupissura, Caaporã, PB, 2014; EIA/RIMA Distrito Industrial de Caaporã, 2013; EIA/RIMA Extração de Calcário, Argila e Areia, 2015; RIMA Projeto da fábrica automotiva FIAT, Goiana, PE, 2012.

Foram realizadas entrevistas com os moradores e trabalhadores da região estudada (**Figura 28**), onde os entrevistados foram submetidos a perguntas sobre os representantes da fauna ocorrentes na região e onde normalmente podem ser encontrados. Os resultados das entrevistas podem ser observados em cada quadro relacionado ao grupo faunístico (**Tabela 4, Tabela 5, Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8**). Em caráter do estudo ser desenvolvido em pouco tempo e a instabilidade do tempo/clima durante o levantamento faunístico, as entrevistas foram de extrema relevância, ajudando na caracterização da fauna local.

Figura 28 - Realização de entrevista com moradores e trabalhadores da região estudada.



Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

## Análise de dados

Para a classificação do *status* de conservação e das espécies ameaçadas e as suas categorias seguiu-se a Lista Brasileira das Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014), a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2016) e a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016). A nomenclatura das espécies segue o padrão oficial de nomenclatura zoológica. A identificação utilizada nesse trabalho seguiu, para peixes, o Fishbase (Froese e Pauly, 2016), para as aves, o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2014), para os anfíbios e répteis, a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2014), seguindo SEGALLA *et al.*, 2014 para nomenclatura dos anfíbios e COSTA e BÉRNILS, 2014 para nomenclatura dos répteis.

A riqueza foi definida como o número total de espécies registradas através da soma dos métodos utilizados.

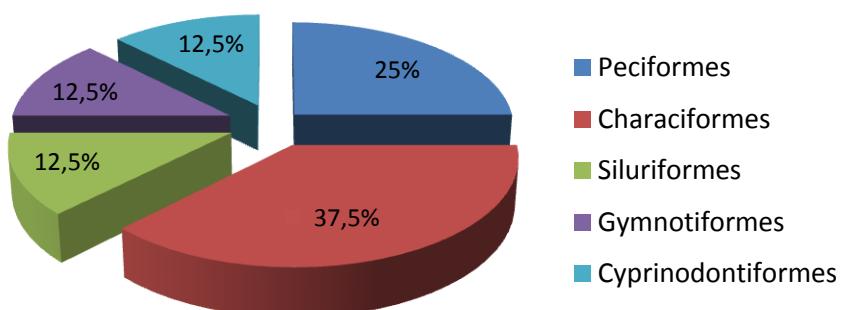
### 4.2.2.3. Resultados obtidos

Neste estudo não foram registradas espécies de peixes, anfíbios, répteis, mamíferos e aves assinaladas como *Ameaçadas de extinção*, segundo a Lista Brasileira das Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014) e a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016).

#### **Peixes**

Foram registradas dez espécies da ictiofauna, pertencentes a oito famílias e cinco ordens, com destaque para a ordem Characiformes representada por três famílias, sendo a mais representativa a família Characidae com o registro de três espécies, 30% da representatividade de espécies, enquanto que para as demais famílias foi registrada apenas uma espécie de cada. A ordem Characiformes apresentou 37,5% de representatividade, seguida da ordem Peciformes com 25% e as demais ordens com apenas 12,5% cada uma (**Gráfico 6**). Dentre as espécies de peixes registradas, todas possuem ampla distribuição, ocorrendo em grande parte da Mata Atlântica nordestina. As espécies de provável ocorrência para a região foram determinadas de acordo com a literatura através de levantamento bibliográfico dos dados secundários (**Tabela 4**).

Gráfico 6 - Riqueza de espécies da ictiofauna com a representatividade por ordens.



### Espécie registrada in loco

*Hemigrammus unilineatus* – Espécie pequena que pode atingir cerca de cinco centímetros de comprimento. Habita rios e riachos de clima tropical entre 23°C e 28°C. Está distribuído ao longo da América Central e América do Sul. Não possui registro na Red List da IUCN nem na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil (**Figura 29**).

Figura 29 -. Representantes da espécie *Hemigrammus unilineatus* registrados no Ponto 6 (Coordenadas UTM – 25M 279990 / 9174087).



Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Tabela 4 - Lista de espécies de provável ocorrência da ictiofauna para a área de estudo.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Registro		
		MMA	CITES	IUCN			
<b>Ordem Peciformes</b>							
<b>Família Cichlidae</b>							
<i>Crenicichla menezesi</i>	Joaninha	-	-	-	B		
<b>Família Gobiidae</b>							
<i>Awaous tajasica</i>	-	-	-	-	B		
<b>Ordem Characiformes</b>							
<b>Família Characidae</b>							
<i>Hemigrammus aff. brevis</i>	-	-	-	-	B		
<i>Hemigrammus unilineatus</i>	Piaba	-	-	-	V- B - E		
<i>Compsura heterura</i>	-	-	-	-	B		
<b>Família Anostomidae</b>							
<i>Leporinus piau</i>	Piau	-	-	-	B		
<b>Família Crenuchidae</b>							
<i>Characidium bimaculatum</i>	Lambari	-	-	-	B - E		
<b>Ordem Siluriformes</b>							
<b>Família Loricariidae</b>							
<i>Hypostomus sp</i>	Cascudo	-	-	-	B		
<b>Ordem Gymnotiformes</b>							
<b>Família Gymnotidae</b>							
<i>Gymnotus carapo</i>	Carapo	-	-	-	B		
<b>Ordem Cyprinodontiformes</b>							
<b>Família Poeciliidae</b>							
<i>Poecilia vivipara</i>	Guarú	-	-	-	E		

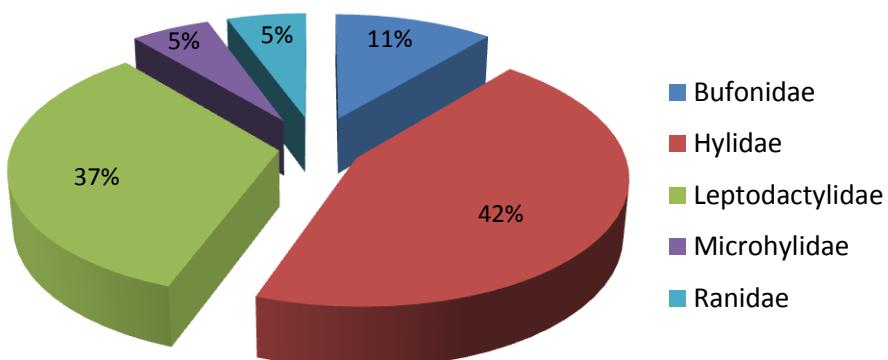
Legendas: MMA - Lista Brasileira das Espécies Ameaçadas de Extinção; CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção; IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. Registro: V – Visual; B – Bibliográfico e E – Entrevista.

Nenhuma espécie de peixe registrada encontra-se na Red List da IUCN e não possui registro na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil (MMA). Com relação à lista Convenção Sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2016) nenhuma espécie foi registrada.

## Anfíbios

As 17 espécies de anfíbios anuros registradas estão distribuídas em 11 gêneros e cinco famílias, sendo elas Bufonidae (2 spp.), Hylidae (8 spp.), Leptodactylidae (7 spp.), Microhylidae (1 sp) e Ranidae (1 sp), sendo a família Hylidae a mais representativa dentre as espécies registradas com 42% do total de espécies, seguida das famílias Leptodactylidae e Bufonidae com 37% e 11% dos registros respectivamente e as famílias menos representativas foram a Microhylidae e Ranidae ambas com apenas 5% dos registros na região (**Gráfico 7**). Dentre as espécies de anfíbios registradas, a maioria possui ampla distribuição, ocorrendo em grande parte da Mata Atlântica nordestina. As espécies de provável ocorrência para a região foram determinadas de acordo com a literatura através de levantamento bibliográfico dos dados secundários (**Tabela 5**).

Gráfico 7 - Riqueza de espécies de anfíbios anuros com representatividade por família.



### Espécies registradas in loco

*Rhinella Jimi* – Espécie grande que pode atingir cerca 25 centímetros de comprimento total. Habitam áreas abertas e podem ser encontrados sobre o solo próximo a água. Sua distribuição se estende por todo o nordeste nas áreas de Caatinga e Mata Atlântica. Classificado como pouco preocupante na Red List da IUCN e não possui registro na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil (**Figura 30 A**).

*Rhinella granulosa* – Espécie mediana que pode atingir cerca de sete centímetros de comprimento total. Habitat típico de áreas abertas. Sua distribuição se estende pelas Caatingas e Mata Atlântica de todo o Nordeste. Classificado como pouco preocupante na Red List da IUCN e não possui registro na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil (**Figura 30 B**).

*Hypsiboas albomarginatus* – Espécie pequena que atinge cerca de sete centímetros de comprimento total. Vive sobre arbustos e costumam habitar vegetações aquáticas em áreas de alagadiços. Sua distribuição se estende por toda a Mata Atlântica inclusive as de interior. Classificado como pouco preocupante na Red List da IUCN e não possui registro na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil (**Figura 30 C**).

*Pseudopaludicola falsipes* – Espécie pequena que atinge cerca de 1,5 centímetros de comprimento total. Vivem em áreas de várzeas, brejos ou campos alagados. Amplamente distribuído pelos biomas Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado. Classificado como pouco preocupante na Red List da IUCN e não possui registro na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil (**Figura 30 D**).

*Lithobates palmipes* – Espécie mediana que atinge cerca de seis centímetros de comprimento total. Vive sempre próximo a riachos e lagoas. Possui distribuição disjunta pela Amazônia e a Mata Atlântica nordestina da Paraíba até a Bahia. Classificado como pouco preocupante na Red List da IUCN e não possui registro na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil (**Figura 30 E**).

Figura 30 - Espécies da anurofauna registradas na área de estudo. A. *Rhinella Jimi*, B. *Rhinella granulosa*, C. *Hypsiboas albomarginatus*, D. *Pseudopaludicola falsipes* e E. *Lithobates palmipes*.



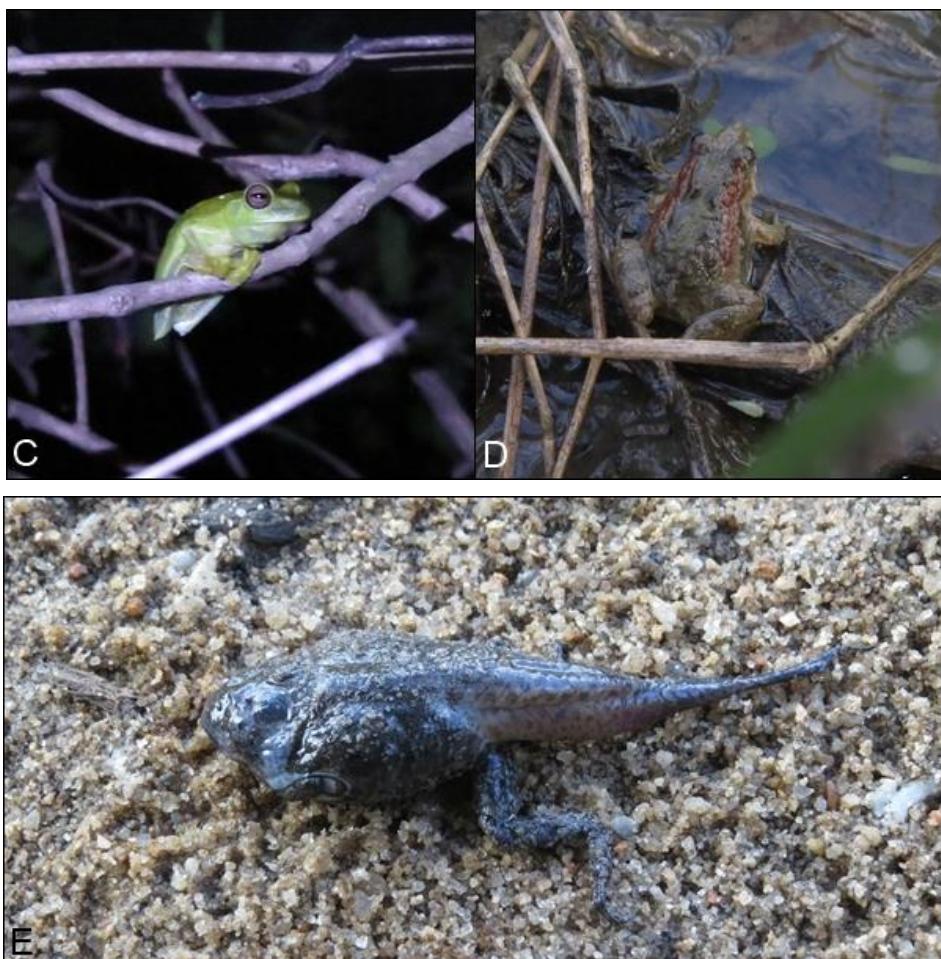


Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Tabela 5 - Lista de espécies de provável ocorrência da anurofauna para a área de estudo.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Registro
		MMA	CITES	IUCN	
<b>Família Bufonidae</b>					
<i>Rhinella jimi</i>	Sapo cururu	-	-	LC	V/B/E
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo granuloso	-	-	LC	V/B
<b>Família Hylidae</b>					
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	-	-	LC	B
<i>Dendropsophus branieri</i>	Pererequinha	-	-	LC	A/B
<i>Dendropsophus oliverai</i>	Pererequinha	-	-	LC	B
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	Perereca verde	-	-	LC	V/A/B
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca	-	-	LC	B
<i>Phyllomedusa nordestina</i>	Perereca verde	-	-	DD	B

Phyllodytes brevirostris	Sapo de bromélia	-	-	DD	B
<i>Gastrotheca fissipes</i>	Perereca	-	-	LC	B
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rãzinha	-	-	LC	A/B
<i>Physalaemus albifrons</i>	Rãzinha	-	-	LC	B
<i>Pseudopaludicola falsipes</i>	Rãzinha	-	-	LC	V/A
<i>Leptodactylus natalensis</i>	Jia	-	-	LC	A
<i>Leptodactylus spixi</i>	Jia	-	-	LC	B
<i>Leptodactylus vastus</i>	Jia pimenta	-	-	LC	B/E
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Jia	-	-	LC	B
<b>Família Microhylidae</b>					
<i>Elachistocleis cesarii</i>	-	-	-	-	B
<b>Família Ranidae</b>					
<i>Lithobates palmipes</i>	Rã	-	-	LC	V/B

Legendas: MMA - Lista Brasileira das Espécies Ameaçadas de Extinção; CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção; IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. Grau de ameaça: LC - Pouco Preocupante; DD: Dados deficientes; Registro: V – Visual; A – Auditivo; B – Bibliográfico e E – Entrevista.

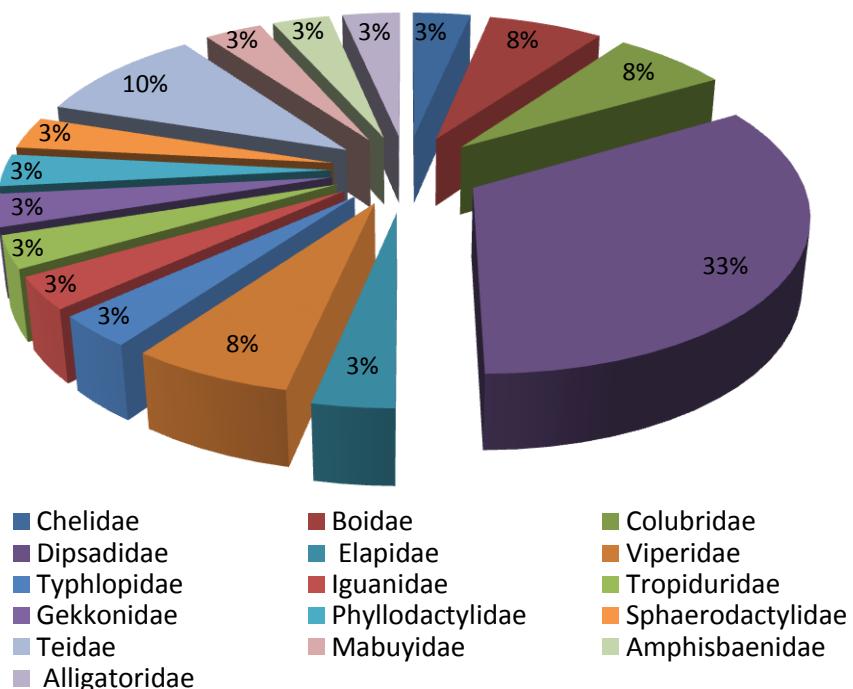
Nenhuma espécie de anfíbio registrada encontra-se na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção do Brasil (MMA), nem possui registro na lista de Convenção Sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2016). Com relação à Red List da IUCN, apenas a espécie *Elachistocleis cesarii* não possui registro e as espécies *Phyllomedusa nordestina* e *Phyllodytes brevirostris* estão classificadas como Dados Deficientes, as demais espécies registradas todas encontram-se classificadas como Pouco Preocupante.

## Répteis

As 30 espécies registradas para o grande grupo “répteis” estão divididas entre as ordens Testudinata, Squamata e Crocodylia. Sendo a ordem Testudinata representada apenas pela família Chelidae com apenas uma espécie com 3% de representatividade. A ordem Squamata está representada pela subordem Lacertilia com nove espécies de lagartos distribuídas em nove gêneros e sete famílias, sendo elas Iguanidae (1 sp.), Phyllodactylidae (1 sp.), Tropiduridae (1 sp.), Gekkonidae (1 sp.), Sphaerodactylidae (1 sp.),

Teidae (3 spp.) e Mabuyidae (1 sp.), sendo a família Teidae a mais representativa dentre as espécies registradas de lagartos com 10% do total de espécies registradas; a subordem Serpente com 18 espécies distribuídas em 16 gêneros e seis famílias, sendo elas Boidae (2 spp.), Colubridae (2 spp.), Dipsadidae (10 spp.), Elapidae (1 sp.), Viperidae (2 spp.) e Typhlopidae (1 sp.) sendo a família Dipsadidae a mais representativa com 33% das espécies seguida das famílias Boidae, Colubridae e Viperidae ambas com 8% do total de espécies registradas e a subordem Amphisbaenia com apenas uma espécie representada pela família Amphisbaenidae com apenas 3% das espécies. Para a ordem Crocodylia foi registrada apenas uma espécie pertencente à família Alligatoridae com 3% de representatividade (**Gráfico 8**). Dentre as espécies de “répteis” registradas, a maioria possui ampla distribuição, ocorrendo em todo o Nordeste e todo o bioma Mata Atlântica. As espécies de provável ocorrência para a região foram determinadas de acordo com a literatura através de levantamento bibliográfico dos dados secundários (**Tabela 6**).

Gráfico 8 - Riqueza de espécies de “répteis” com representatividade por família.



#### Espécie registrada *in loco*

*Tropidurus hispidus* – Espécie mediana que pode atingir cerca de 32cm de comprimento total. Possui hábitos terrestres e rupestres. Amplamente distribuída por todo o nordeste

brasileiro, sendo a espécie mais comum do gênero e bem adaptado a ambientes antrópicos. Foram registrados dois indivíduos na área de influência do empreendimento (**Figura 31**).

Figura 31 - Espécie de réptil registrada na área de estudo. *Tropidurus hispidus*, ponto 03 (Coordenadas UTM 25M 280242 / 9174396).



Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Tabela 6 - Lista de espécies de provável ocorrência para o grupo de répteis na área de estudo.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Registro
		MMA	CITES	IUCN	
<b>Família Chelidae</b>					
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Cágado	-	-	-	B/E
<b>Família Boidae</b>					
<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	-	I	-	B/E
<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta	-	II	-	B/E
<b>Família Colubridae</b>					
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	-	-	-	B/E
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra cipó	-	-	-	B/E
<b>Família Dipsadidae</b>					
<i>Apostolepis cearensis</i>	Coral falsa	-	-	-	B
<i>Helicops angulatus</i>	Cobra aquática	-	-	-	B
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Coral falsa	-	-	-	B/E

<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Coral falsa	-	-	-	B/E
<i>Philodryas nattereri</i>	Corre campo	-	-	-	B/E
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra verde	-	-	-	B/E
<i>Pseudoboa nigra</i>	Cobra preta	-	-	-	B
<i>Sibynomorphus neuwiedii</i>	Dormideira cinza	-	-	-	B
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	-	-	-	-	B
<i>Xenodon merremii</i>	Dormideira	-	-	-	B
<b>Família Elapidae</b>					
<i>Micrurus Ibiboboca</i>	Coral verdadeira	-	-	-	B/E
<b>Família Viperidae</b>					
<i>Bothrops sp</i>	Jararaca	-	-	-	B/E
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	-	III	LC	B/E
<b>Família Typhlopidae</b>					
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	Cobra de vidro	-	-	-	B
<b>Família Iguanidae</b>					
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	-	I	-	B/E
<b>Família Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa	-	-	-	V
<b>Família Gekkonidae</b>					
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Briba	-	-	-	B
<b>Família Phyllodactylidae</b>					
<i>Gymnodactylus darwini</i>	-	-	-	-	B
<b>Família Sphaerodactylidae</b>					
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Lagarto de folhiço	-	-	-	B
<b>Família Teidae</b>					
<i>Ameiva ameiva</i>	Calango	-	-	-	B/E
<i>Ameivula ocellifera</i>	Calanguinho	-	-	-	B
<i>Salvator merianae</i>	Tejú	-	II	LC	B/E
<b>Família Mabuyidae</b>					
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	Mabuia	-	-	-	B
<b>Família Amphisbaenidae</b>					
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra duas cabeças	-	-	-	B
<b>Família Alligatoridae</b>					
<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré amarelo	Papo	-	I	LC
					B/E

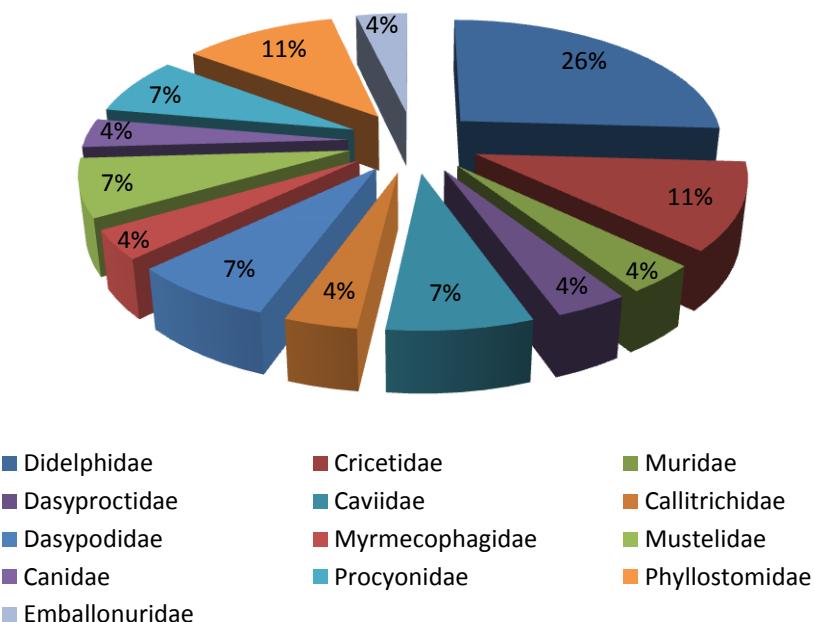
Legendas: MMA - Lista Brasileira das Espécies Ameaçadas de Extinção; CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção: I, II e III – Apêndices da lista CITES; IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. Grau de ameaça: LC - Pouco Preocupante; Registro: V – Visual; A – Auditivo; B – Bibliográfico e E – Entrevista.

Nenhuma espécie de “répteis” registrada encontra-se na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção do Brasil (MMA). Com relação à lista Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2016), foram registradas seis espécies de répteis sendo três citadas no Apêndice I (*Iguana iguana*, *Boa constrictor* e *Caiman latirostris*), duas citadas no Apêndice II (*Salvator merianae* e *Epicrates cenchria*) e uma citada no Apêndice III (*Crotalus durissus*). Com relação à Red List da IUCN três espécies estão classificadas como Pouco Preocupante, são elas *Caiman latirostris*, *Salvator merianae* e *Crotalus durissus* e as demais espécies não possuem registro.

## **Mamíferos**

As 27 espécies registradas de mamíferos estão divididas entre as ordens Didelphimorphia, Rodentia, Cingulata, Pilosa, Primata, Carnivora e Chiroptera. A ordem Didelphimorfia está representada pela família Didelphidae com sete espécies, 26% de representatividade das espécies registradas. A ordem Rodentia está representada pelas famílias Cricetidae (3 spp.), Muridae (1 sp.), Dasyproctidae (1 sp.) e Caviidae (2 spp.). A ordem Cingulata está representada pela família Dasypodidae (2 spp.). A ordem Pilosa está representada pela família Myrmecophagidae (1 sp.) A ordem Primata está representada pela família Callitrichidae (sp.). A ordem Carnivora está representada pelas famílias Mustelidae (2 spp.), Canidae (1 sp.) e Procyonidae (2 spp.) e a ordem Chiroptera está representada pelas famílias Phyllostomidae com três espécies e 11% de representatividade e a família Emballonuridae com apenas uma espécie e 4% de representatividade das espécies registradas (**Gráfico 9**). Dentre as espécies de mamíferos registradas, a maioria possui ampla distribuição, ocorrendo em todo o Nordeste e todo o bioma Mata Atlântica. As espécies de provável ocorrência para a região foram determinadas de acordo com a literatura através de levantamento bibliográfico dos dados secundários (**Tabela 7**).

Gráfico 9 - Riqueza de espécies de mamíferos com representatividade por família.



#### Espécies registradas *in loco*

*Callithrix jacchus* – Espécie de primata de pequeno porte que pode atingir cerca de 450g. Possui hábitos arborícola, característico do grupo dos macacos do novo mundo. Habita florestas arbustivas da Caatinga e a Mata Atlântica do nordeste brasileiro, ocorrendo de forma nativa nos estados de Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Bahia e Tocantins, até o sul do rio São Francisco. Além dos indivíduos também foram registrados indícios da presença dessa espécie, como as marcas na árvore, chamadas de gomivoria e restos de frutos (**Figura 32**).

*Hydrochoerus hydrochaeris* – Espécie grande, maior roedor do mundo, chegando a pesar 91 kg e medir 1,2 metros de comprimento e 60 centímetros de altura. Está sempre associado com ambientes alagados como rios, riachos e lagoas. Amplamente distribuída por todo o Brasil. Foi registrado um rastro em forma de pegada (**Figura 33**).

*Saccopteryx leptura* – Espécie de hábitos noturnos forrageia durante toda a noite e se alimenta de insetos. Geralmente está associado a fragmentos de florestas com bastante umidade, próximos a rios, riachos ou lagoas. Possui distribuição ampla, desde o México passando pela América Central até a América do Sul. Indivíduo encontrado em repouso em ambiente antrópico (**Figura 34**).

Figura 32 - Representante da espécie *Callithrix jacchus* registrado no ponto 8 (Coordenadas UTM 25M 279067 / 9173026).



Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Figura 33 - Rastros do tipo pegada da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* registrado no ponto 5 (Coordenadas UTM 25M 279525 / 9174335)



Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Figura 34 - Representante da espécie *Saccopteryx leptura* registrado no ponto 3 (Coordenadas UTM 25M 280242 / 9174396)



Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Tabela 7 - Lista de espécies de provável ocorrência da mastofauna registrada para a área de estudo.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Registro
		MMA	CITES	IUCN	
<b>Família Didelphidae</b>					
<i>Caluromys philander</i>	Cuíca	-	-	LC	B
<i>Didelphis albiventris</i>	Timbu	-	-	LC	B/E
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca	-	-	LC	B
<i>Marmosa demerarae</i>	Marmosa	-	-	LC	B
<i>Marmosa murina</i>	Marmosa	-	-	LC	B
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuíca marrom	-	-	LC	B
<i>Monodelphis domestica</i>	Cuíca	-	-	LC	B
<b>Família Caviidae</b>					
<i>Galea spixii</i>	Preá	-	-	LC	B
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	-	LC	V/B/E
<b>Família Cricetidae</b>					
<i>Cerradomys langguthi</i>	Rato do mato	-	-	-	B
<i>Cerradomys subflavus</i>	Rato do mato	-	-	LC	B
<i>Nectomys ratus</i>	Rato do mato	-	-	LC	B
<b>Família Dasyproctidae</b>					
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	-	-	LC	B
<b>Família Callitrichidae</b>					

<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui	-	-	LC	V/A/B/E
<b>Família Dasypodidae</b>					
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu Peba	-	-	LC	B/E
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	-	-	LC	B
<b>Família Myrmecophagidae</b>					
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	-	-	LC	B/E
<b>Família Mustelidae</b>					
<i>Eira barbara</i>	Papa mel	-	-	LC	B
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	-	I	NT	B
<b>Família Muridae</b>					
<i>Rattus norvergicus</i> *	Rato	-	-	LC	B
<b>Família Canidae</b>					
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa	-	II	LC	B/E
<b>Família Procyonidae</b>					
<i>Nasua nasua</i>	Quatí	-	-	LC	B/E
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	-	-	LC	B/E
<b>Família Phyllostomidae</b>					
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	-	-	LC	B
<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego	-	-	LC	B
<i>Dermanura cinerea</i>	Morcego	-	-	LC	B
<b>Família Emballonuridae</b>					
<i>Saccopteryx leptura</i>	Morcego	-	-	LC	V

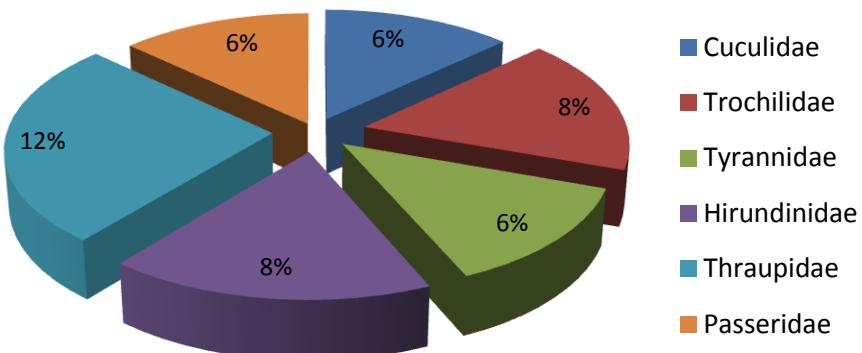
Legendas: MMA - Lista Brasileira das Espécies Ameaçadas de Extinção; CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção: II – Apêndice da lista CITES; IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. Grau de ameaça: LC - Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçado; Registro: V – Visual; A – Auditivo; B – Bibliográfico e E – Entrevista. \* - Espécie exótica.

Nenhuma espécie de mamífero registrada encontra-se na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção do Brasil (MMA). Com relação à lista Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2016), a espécie *Cerdocyon thous* pode ser encontrada no Apêndice II e a espécie *Lontra longicaudis* aparece no Apêndice I. Com relação à Red List da IUCN, a maioria das espécies estão classificadas como Pouco Preocupante e apenas a espécie *L. longicaudis* encontra-se classificada como Quase Ameaçada.

## Aves

Foram registradas 50 espécies de aves, distribuídas em 25 famílias. A Família Thraupidae foi a mais representativa com 12% das espécies registradas, seguida das famílias Trochilidae e Hirundinidae ambas com 8% dos registros. As famílias Cuculidae, Tyrannidae e Passeridae também tiveram boa representatividade nos registros, cada uma com 6% e as demais famílias tiveram uma representatividade muito baixa no número de espécies registradas (**Gráfico 10**).

Gráfico 10 - Riqueza de espécies de aves com as famílias mais representativas.



As espécies encontradas foram qualificadas quanto à sensibilidade aos distúrbios do habitat em três categorias, conforme proposto por STOTZ *et al.* (1996): (a) alta, (b) média e, (c) baixa. Tal classificação é fundamentada em trabalhos que avaliaram respostas de espécies de aves à fragmentação e descaracterização de seus habitats.

De acordo com SILVA (1995) as aves foram classificadas quanto a sua dependência de ambientes florestados em três categorias: (1) Independente de floresta (IND), espécie associada à vegetação aberta como campos de cultivo e pastagens; (2) Semi-dependente de floresta (SEM), espécie que ocorre tanto em vegetação secundária (e.g. capoeiras) como em florestas maduras e suas bordas, algumas entretanto, podem estar associadas a vegetações abertas; e, (3) Dependente de floresta (DEP), espécie associada a florestas maduras, podendo em alguns casos, também, ocorrer em ambientes de borda.

As espécies foram classificadas em categorias tróficas baseados nos seus hábitos alimentares: a) Frugívoros, quando a base da alimentação são os frutos podendo também, alimentar-se de artrópodes; b) Granívoros, quando se alimentam de grãos; c) Insetívoros, quando os táxons alimentam-se de artrópodes; d) Nectarívoros, quando a base da alimentação é o néctar das flores, no entanto inclui nesta categoria, também, uma grande quantidade de artrópodes; e) Onívoros, inclui nesta categoria, os táxons que se alimentam de artrópodes, frutos, grãos e pequenos vertebrados; f) Carnívoros, quando se alimentam de pequenos vertebrados e/ou grandes insetos; e g) Detritívoros, quando se alimentam de restos orgânicos.

Com relação ao Grau de sensibilidade a alterações ambientais (**Gráfico 11**), não foram registradas espécies com *Alta sensibilidade*, porém, foram registradas nove espécies com *Média sensibilidade* (18%), dentre elas *Donacobius atricapilla* (**Figura 35 C**) e 40 espécies com *Baixa sensibilidade* (82%), como por exemplo a andorinha-doméstica-grande, *Progne chalybea* e a andorinha-serradora, *Stelgidopteryx ruficollis* (**Figura 36**).

O predomínio de espécies de *Baixa sensibilidade* e a ausência de espécies classificadas com *Alta sensibilidade* retrata um ambiente ou paisagem com alto grau de perturbação e predomínio de áreas mais abertas e fragmentos com significativo efeito de borda, que são características de áreas com forte influência antrópica.

Gráfico 11 - Percentual das espécies por grau de sensibilidade a distúrbios no habitat.

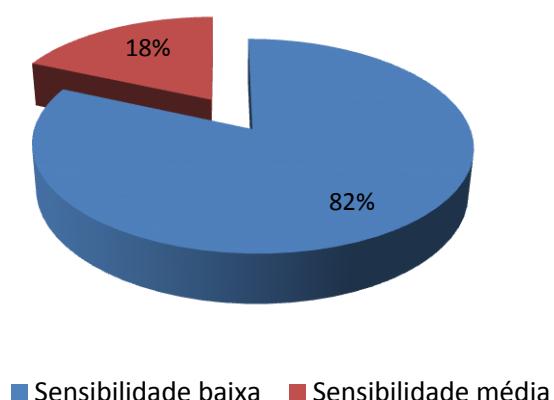


Figura 35 - A. *Troglodytes musculus*, B. *Fluvicola nengeta* e C. *Donacobius atricapilla*

Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

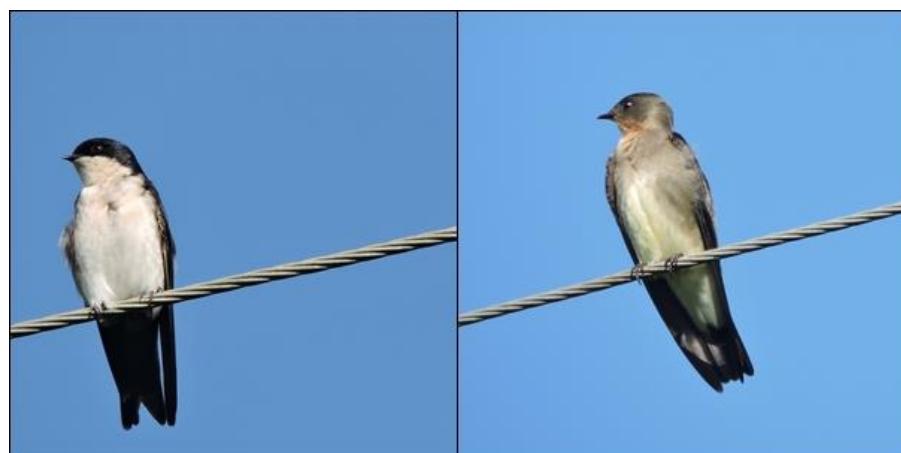
Figura 36 - Andorinha-doméstica-grande, (*Progne chalybea*) e Andorinha-serradora, (*Stelgidopteryx ruficollis*).

Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Com relação à Dependência de áreas florestadas, apenas três espécies (6%) foram classificadas como *Dependente de florestas* (**Gráfico 12**), por exemplo, o *Ceratopipra rubrocapilla* que está na lista através de dados de bibliografia, pois não foi registrado nenhum indivíduo em campo classificado como Dependente. Como *Semidependentes de florestas* foram registradas seis espécies (12%), como por exemplo, o Alma de gato, *Piaya cayana* (**Figura 37 C**). Foram registradas 39 espécies classificadas como *Independentes de*

florestas (82%), sendo a grande maioria das espécies registradas, a exemplo da Garça branca grande, *Ardea alba* (**Figura 38 A**) e o Quero-quero, *Vanellus chilensis* (**Figura 38 B**).

Gráfico 12 - Gráfico com distribuição percentual do uso de habitat das espécies.

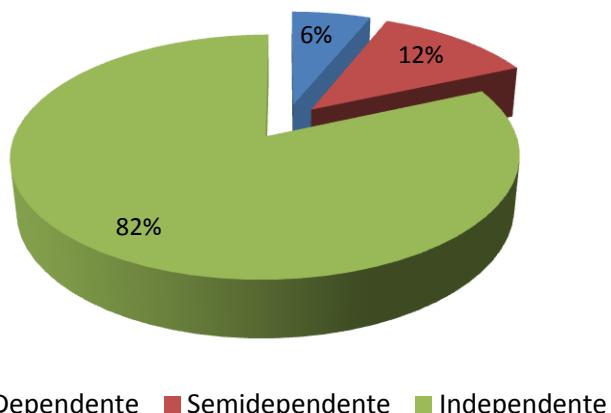


Figura 37 - A. Anu preto, *Crotophaga ani*, B. Anu branco, *Guira guira* e C. Alma de gato, *Piaya cayana*.



Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

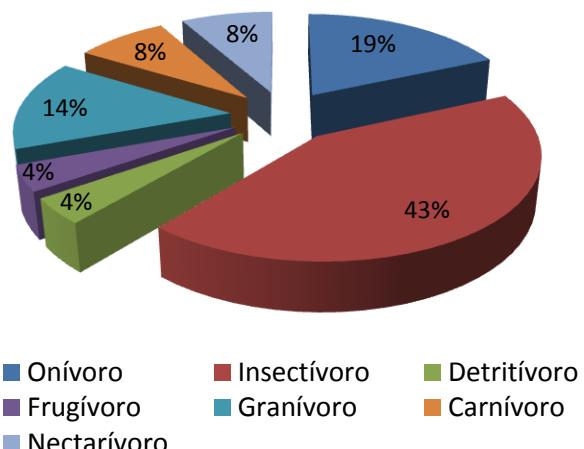
Figura 38 - A. Garça branca grande, *Ardea alba* e B. Quero-quero, *Vanellus chilensis*.

Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Com relação a *Categoria trófica*, a estrutura da Avifauna obedece ao padrão de outras áreas florestadas, com predominância das espécies *Insetívoras*, que formam dois grupos distintos, as espécies *Generalistas* que habitam áreas abertas, bordas de mata e possuem grande adaptabilidade aos ambientes degradados; e outro grupo, o de espécies *Especialistas* que residem no interior da mata, sendo mais rara a presença.

As espécies classificadas como *Insetívoros* foram as mais abundantes e corresponderam a 43% do total de espécies registradas, como mostra o gráfico da Figura 22, dentre elas estão: o Anu-preto (*Crotophaga ani*) (Figura 37 A) e o Anu-branco (*Guira guira*) (Figura 37 B). Os *Onívoros* corresponderam a 19% do total de espécies registradas, dentre elas a Garça-branca-grande (*Ardea alba*) (Figura 38 A).

Gráfico 13 - Distribuição percentual das Categorias tróficas das espécies registradas.



Os *Granívoros* corresponderam a 14% das espécies registradas. Registrhou-se ainda, 8% das espécies classificadas como *Carnívoras*, por exemplo, o gavião Carcará (*Caracara plancus*) e o gavião Carijó (*Rupornis magnirostris*) (**Figura 39**) e 8% como *Nectarívoros*, por exemplo. Beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*) e Beija-flor-de-garganta-verde (*Amazilia fimbriata*) (**Figura 40**). As *Detritívoras* e *Frugívoras* corresponderam a 4% dos registros, cada uma.

Figura 39 - A. Carcará (*Caracara plancus*) e B. Gavião Carijó (*Rupornis magnirostris*).



Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Figura 40 - Beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*) e Beija-flor-de-garganta-verde (*Amazilia fimbriata*).

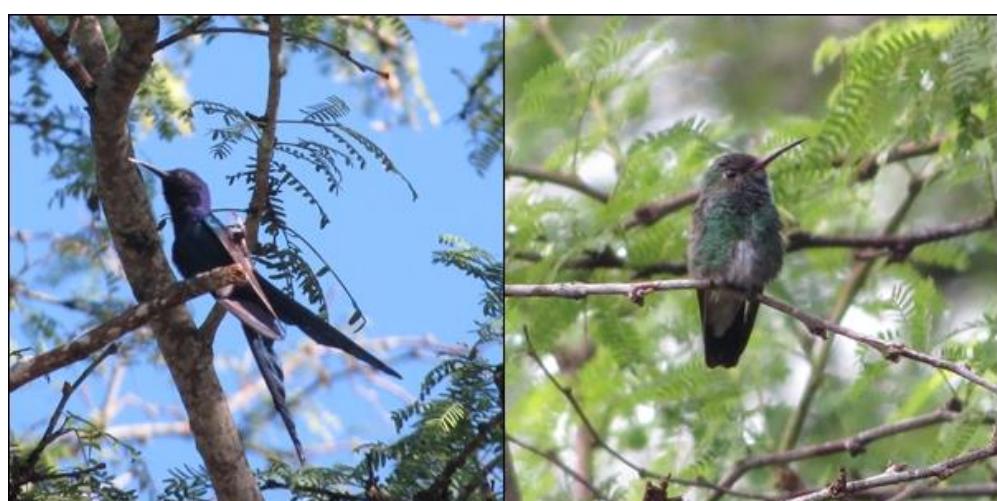


Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Dentre as espécies de aves registradas, a maioria possui ampla distribuição, ocorrendo em todo o Nordeste e todo o bioma Mata Atlântica. As espécies de provável

ocorrência para a região foram determinadas de acordo com a literatura através de levantamento bibliográfico dos dados secundários (**Tabela 8**).

Tabela 8 - Lista de espécies de provável ocorrência da avifauna registrada para a área de estudo.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Registro	SD	UH	CT
		MMA	CITES	IUCN				
<b>Família Ardeidae</b>								
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	-	-	LC	V	B	IND	O
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	-	-	LC	B	B	IND	O
<b>Família Rallidae</b>								
<i>Gallinula galeata</i>	Frango d'água	-	-	LC	B	M	IND	O
<b>Família Cathartidae</b>								
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	LC	B	B	IND	D
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	-	-	LC	V/B	B	IND	D
<b>Família Accipitridae</b>								
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	-	-	LC	V/A/B	B	IND	C
<b>Família Charadriidae</b>								
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	-	-	LC	V/A	B	IND	O
<b>Família Columbidae</b>								
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	-	-	LC	V/B	B	IND	G
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	-	-	LC	A	B	IND	G
<b>Família Cuculidae</b>								
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	-	-	LC	V/A/E/B	B	IND	I
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	-	-	LC	V	B	SEM	I
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	-	-	LC	V/A/E/B	B	IND	I
<b>Família Strigidae</b>								
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	-	-	LC	E	M	IND	C
<b>Família Caprimulgidae</b>								
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	-	-	LC	V	B	SEM	I
<b>Família Trochilidae</b>								
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	-	-	LC	V/B	B	IND	N
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-	-	-	LC	V/B	B	IND	N

	garganta-verde							
<i>Phaethornis ruber</i>	Besourinho	-	-	LC	B	M	DEP	N
<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija-flor-bico-curvo	-	-	LC	B	B	IND	N
<b>Família Alcedinidae</b>								
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador	-	-	LC	B	B	IND	C
<i>Megacyrle torquata</i>	Martim-pescador-grande	-	-	LC	V/A	B	IND	C
<b>Família Emberizidae</b>								
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário da terra	-	-	LC	B	B	IND	G
<b>Família Galbulidae</b>								
<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva	-	-	LC	B	B	SEM	I
<b>Família Buccinidae</b>								
<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos	-	-	LC	B	M	SEM	I
<b>Família Falconidae</b>								
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	-	-	LC	V/B	B	IND	O
<i>Falco femoralis</i>	Falcão de coleira	-	-	LC	B	B	IND	C
<b>Família Tyrannidae</b>								
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	-	-	LC	V/A/B/E	B	IND	O
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	-	-	LC	B	B	IND	I
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	-	-	LC	V/A/B/E	B	IND	I
<b>Família Hirundinidae</b>								
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	-	-	LC	V/B	B	IND	I
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	-	-	LC	V	B	IND	I
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-doméstica	-	-	LC	B	B	IND	I
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha do rio	-	-	LC	B	B	IND	I
<b>Família Thraupidae</b>								
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	-	-	LC	B	B	SEM	O
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta	-	-	LC	B	B	DEP	O
<i>Tangara cayana</i>	Sáira-amarela	-	-	LC	B	M	IND	O

<i>Tersina viridis</i>	Saí-andurinha	-	-	LC	B	M	IND	G
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziú	-	-	LC	B	B	IND	G
<i>Sporophila albogularis</i>	Golinho	-	-	LC	V/B	M	IND	G
<b>Família Troglodytidae</b>								
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	-	-	LC	V/A	B	IND	I
<b>Família Dendrocolaptidae</b>								
<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu	-	-	LC	B	B	IND	I
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde	-	-	LC	B	B	SE M	I
<b>Família Donacobiidae</b>								
<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim	-	-	LC	V	M	IND	I
<b>Família Passeridae</b>								
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	-	-	LC	V	DD	DD	G
<i>Polioptila plumbea</i>	Balança rabo	-	-	LC	B	B	IND	I
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra	-	-	LC	B	B	IND	I
<b>Família Pipridae</b>								
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	Cabeça encarnada	-	-	LC	B	M	DE P	F
<i>Neopelma pallescens</i>	Fruxu-do-cerrado	-	-	LC	B	B	IND	F
<b>Família Picidae</b>								
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica pau	-	-	LC	B	B	IND	I
<b>Família Thamnophilidae</b>								
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca da mata	-	-	LC	B	B	IND	I
<i>Thamnophilus palliatus</i>	Choca-listrada	-	-	LC	B	B	IND	I

Legendas: MMA - Lista Brasileira das Espécies Ameaçadas de Extinção; CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção: II - Apêndice II da lista CITES; IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. Grau de ameaça: LC - Pouco Preocupante; DD: Dados deficientes; SD - Sensibilidade a distúrbios antrópicos: B - Baixa; M - Média. UH - Uso do habitat: IND - Independente; SEM - Semidependente; DEP - Dependente. CT - Categoria Trófica: C - Carnívoro, D - Detritívoro; F - Frugívoro; G - Granívoro; I - Insetívoro; N - Nectarívoro; O - Onívoro. Registro: V – Visual; A – Auditivo; B – Bibliográfico e E – Entrevista.

Nenhuma espécie registrada de ave possui registro na lista Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2016) e nenhuma espécie encontra-se na Lista Vermelha de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (MMA, 2015). Todas as espécies registradas estão classificadas como Pouco Preocupante na Red List da IUCN.

### 3.2.2.4. Conclusão

Neste levantamento não foram registradas espécies de peixes, anfíbios, répteis, mamíferos e aves assinaladas como *Ameaçadas de extinção* (MMA, 2014 e IUCN, 2015). Além disso, o predomínio de espécies de *Baixa sensibilidade* e a ausência de espécies classificadas com *Alta sensibilidade* retrata um ambiente ou paisagem com alto grau de perturbação e predomínio de áreas mais abertas e fragmentos com significativo efeito de borda. Tal classificação é fundamentada em trabalhos que avaliam respostas de espécies à fragmentação e descaracterização de seus habitats.

Apesar dos evidentes indícios da forte pressão antrópica na região, as populações da fauna existente encontram-se bem estabelecidas e adaptadas, visto que foram registrados processos reprodutivos de algumas espécies (Figura 25).

Figura 41 - Indícios reprodutivos: girinos de anuros e ovo da ave Bacural.



Foto: Igor Matias. Data: 27.06.2016.

Segundo Colli et al. (2003), é de senso comum a demanda urgente de conhecimentos zoológicos e ecológicos que orientem as políticas públicas de conservação ambiental no Brasil. Nesse sentido, este estudo oferece dados que possibilitam conhecer as comunidades da fauna das áreas do entorno do empreendimento, como também poderá

contribuir com informações relevantes para a tomada de decisões que visem o manejo adequado das comunidades bem como dos poucos remanescentes onde elas vivem, em especial, os inseridos nas áreas diretamente afetadas pela construção.

Todas as espécies registradas são de ampla ocorrência do Bioma Mata Atlântica, com ampla distribuição para toda a região nordeste, não havendo nenhum registro de espécie endêmica para o Estado de Pernambuco.

### 4.3. MEIO ANTRÓPICO

A caracterização do meio antrópico retrata uma breve descrição da área de influência indireta, delimitada no capítulo 2 deste estudo, abrangendo os municípios de Goiana e Itambé, do Estado de Pernambuco, ao qual o Riacho Cupissura, Riacho Muzumba e o Rio Dois Rios, afluentes do rio da Barragem Cupissura, fazem seu percurso.

O diagnóstico aqui apresentado foi realizado através de dados secundários, do censo do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e primários, levantados durante as visitas na área do estudo, em junho de 2016.

#### 4.3.1. Aspectos Demográficos

A população total do município de Goiana, segundo dados do censo demográfico do IBGE de 2010 foi de 75.644 habitantes e a população estimada de 2015 foi de 78.618 habitantes. A densidade de habitantes por km<sup>2</sup> em 2010 foi de 156,87.

Já a população do município de Itambé em 2010, segundo censo demográfico do IBGE, foi de 35.398 habitantes e a população estimada de 2015 foi de 36.278, inferior a do município de Goiana. A densidade de habitantes foi de 119,11 hab./km<sup>2</sup> em 2010.

A **Tabela 9** a seguir mostra a população urbana, rural, de homens e de mulheres nos municípios de Goiana e Itambé-PE, em 2010.

Tabela 9 – Características Demográficas de Goiana e Itambé em 2010.

Características Demográficas	Goiana	Itambé
População Total	75.644	35.398
População Urbana	58.025	29.424
População Rural	17.619	5.974
População Masculina	36.644	17.484
População Feminina	39.000	17.914
Área (km <sup>2</sup> )	501,17	304,38
Densidade Demográfica (hab./km <sup>2</sup> )	156,87	119,11

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A população de Goiana é predominantemente feminina e jovem, 44% dos habitantes têm até 24 anos. A faixa etária entre 25 a 59 anos representa 46% do total; em Itambé, a população predominante é feminina e jovem (47% - tem até 24 anos) (**Tabela 10**).

Tabela 10 – Distribuição da população de Goiana e Itambé por faixa etária em 2010.

Faixa Etária	Goiana	Itambé
0 a 14 anos	19.462	9.813
15 a 24 anos	13.980	6.880
25 a 39 anos	18.834	8.306
40 a 59 anos	15.784	6.577
60 ou mais	7.500	3.779

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

#### 4.3.2. Educação

Em relação à educação, de acordo com dados do IBGE, de 2012, no município de Goiana, existiam 19.122 alunos matriculados, sendo 13.230 no ensino fundamental, sendo 8.295 na rede pública municipal, 1.664 na rede pública estadual e 3.271 na rede privada, e também 3.571 no ensino médio, sendo 3.201 na rede pública estadual e 370 na rede privada.

No município de Itambé, existiam 8.616 alunos matriculados, sendo 6.104 no ensino fundamental, sendo 4.447 na rede pública municipal, 718 na rede pública estadual e 939 na rede privada, e também 1.501 no ensino médio, sendo 1.473 na rede pública estadual e 28 na rede privada.

A **Tabela 11**, **Tabela 12**, **Tabela 13** a seguir demonstram a distribuição de escolas, docentes e matrículas por nível de ensino nos municípios.

Tabela 11 - Quantidade de Escolas por nível, em Goiana e Itambé (2012).

Município	Ensino	Pública			Privada
		Federal	Estadual	Municipal	
Goiana	Pré-escolar	-	0	29	21
	Fundamental	-	5	35	21
	Médio	-	6	0	4
Itambé	Pré-escolar	-	-	13	7
	Fundamental	-	4	23	7
	Médio	-	4	0	1

Fonte: IBGE, 2012.

Tabela 12 – Quantidade de Docentes por nível, em Goiana e Itambé (2012).

Município	Ensino	Pública			Privada
		Federal	Estadual	Municipal	
Goiana	Pré-escolar	-	0	75	59
	Fundamental	-	89	365	202
	Médio	-	162	0	50
Itambé	Pré-escolar	-	0	35	20
	Fundamental	-	48	189	56
	Médio	-	69	0	8

Fonte: IBGE, 2012.

Tabela 13 - Quantidade de Matrículas por nível, em Goiana e Itambé (2012).

Município	Ensino	Pública			Privada
		Federal	Estadual	Municipal	
Goiana	Pré-escolar	-	0	1412	909
	Fundamental	-	1664	8295	3271
	Médio	-	3201	0	370
Itambé	Pré-escolar	-	0	646	365
	Fundamental	-	718	4447	939
	Médio	-	1473	0	28

Fonte: IBGE, 2012.

Em relação a pessoas de 10 anos ou mais de idade que frequentavam a escola (**Tabela 14**), percebe-se que há uma quantidade muito grande de pessoas que não frequentam, mais que o dobro das que frequentam. E a maioria das pessoas de 10 anos ou mais de idade, não possuem instrução ou com o fundamental incompleto, nos dois municípios. (**Tabela 15**).

Tabela 14 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade que frequentavam a escola.

Município	Pessoas de 10 anos ou mais de idade que frequentavam a escola			Pessoas de 10 anos ou mais de idade que não frequentavam a escola		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
Goiana	8.169	8.564	16.733	22.128	24.272	46.400
Itambé	4.099	4.190	8.288	10.200	10.785	20.986

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Tabela 15 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade por nível de ensino.

Município	Pessoas de 10 anos ou mais de idade por nível de ensino			
	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio Completo e superior incompleto	Superior completo
Goiana	35.957	10.237	14.263	2.462
Itambé	21.207	3.433	3.748	636

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Em relação à taxa de analfabetismo de 15 anos ou mais, verifica-se que os municípios de Goiana e Itambé tem uma taxa maior que a nacional (taxa de 9,1), com um indicador maior que o registrado no estado de Pernambuco (18,0); e maior que a média da RMR (8,9).

A **Tabela 16** a seguir demonstra a taxa de analfabetismo, nos municípios de Goiana e Itambé, por faixa etária, segundo censo demográfico do IBGE, de 2010.

Tabela 16 - Pessoas de 15 anos ou mais de idade, analfabetas (2010).

Faixa Etária	Goiana			Itambé		
	Pessoas	Taxa de analfabetismo (%)		Pessoas	Taxa de analfabetismo (%)	
		2000	2010		2000	2010
Total (15 anos ou mais)	10.411	25,1	18,6	7.791	40,0	30,5
15 a 24 anos	834	14,0	6,0	626	21,2	9,1
25 a 39 anos	2.465	25,2	18,1	1.851	43,3	31,4
40 a 59 anos	3.785			2.818		
60 anos ou mais	3.327	53,3	44,4	2.496	73,4	66,1

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

#### 4.3.3. Saúde

Em relação à saúde, de acordo com dados do IBGE de 2010, o município de Goiana, no ano de 2009, possuía 42 estabelecimentos de saúde, sendo 29 do setor público e 13 do privado; e o município de Itambé, 20 do setor público.

Em relação aos equipamentos de saúde pública, o município de Itambé se encontra mal aparelhado, dado os equipamentos listados na **Tabela 17**, verifica-se a existência de poucos aparelhos de saúde no município. Em relação à quantidade de leitos, o município de Goiana possui 115 leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde, sendo 89 do setor público, 26 do setor privado; e o município de Itambé, um total de 43 leitos de estabelecimentos de saúde do setor público.

Tabela 17 – Equipamentos de saúde em Goiana e Itambé em 2009.

Equipamentos	Quantidade	
	Goiana	Itambé
Eletrocardiógrafo	5	1
Eletroencefalógrafo	1	0
Equipamento de hemodiálise	0	0
Mamógrafo com comando simples	0	0
Mamógrafo com estéreo-taxia	0	0
Raio X até 100mA	1	0
Raio X de 100 a 500mA	5	1
Raio X mais de 500mA	0	0
Raio X para densitometria óssea	0	0
Ressonância magnética	0	0
Tomógrafo	0	0
Ultrassom doppler colorido	4	0

Fonte: IBGE, Assistência Médica Sanitária 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

De acordo com dados do IBGE, em 2012, a morbidade hospitalar no município de Goiana foi 197 óbitos, sendo 118 homens e 79 mulheres. E em Itambé, o total foi de 57, sendo 34 homens e 23 mulheres. A

**Tabela 18** mostra os óbitos por grupo de causas e por sexo. O maior número de óbitos, nos dois municípios, foi por causa de doenças infecciosas e parasitárias, seguidas de doenças do aparelho circulatório e de doenças do aparelho respiratório.

Tabela 18 - Óbitos por grupo de causas, no ano de 2012, em Goiana e Itambé.

Óbitos por causa	Goiana			Itambé		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
Causas externas de morbidade e mortalidade	0	0	0	0	0	0
Contatos com serviços de saúde	0	0	0	0	0	0
Doenças	Aparelho circulatório	18	12	30	9	7
	Aparelho digestivo	10	5	15	3	1
	Aparelho Geniturinário	4	2	6	1	0
	Aparelho respiratório	21	17	38	6	2
	Endócrinas, nutricionais e metabólicas	7	2	9	1	0
	Olhos e anexos	0	0	0	0	0
	Originadas no período perinatal	2	0	2	0	1
	Osteomuscular e tecido conjuntivo	0	0	0	0	0
	Ouvido e da apófise mastóide	0	0	0	0	0
	Pele e do tecido subcutâneo	4	1	5	1	0
	Sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários	0	1	1	0	0
	Sistema nervoso	2	2	4	0	0
	Infecciosas e parasitárias	21	23	44	8	10
	Gravidez, parto e puerpério	-	0	0	-	0
Lesões, envenenamentos e causas externas	17	5	22	0	1	1
	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	0	0	0	0	0
Neoplasias - tumores	8	7	15	5	0	5
Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	2	2	4	0	1	1
Transtornos mentais e comportamentais	2	0	2	0	0	0

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS, 2012 – IBGE.

#### 4.3.4. Renda

Em relação à renda, no ano de 2010, identifica-se que apenas 32% das pessoas, no município de Goiana e Itambé, ganham mais de um salário-mínimo até dois, enquanto 8% (Goiana) e 10% (Itambé) vivem com até meio salário-mínimo; e no município de Itambé (**Tabela 19**).

Tabela 19 – Renda Domiciliar *per capita* em Goiana e Itambé, em 2010 (salário-mínimo R\$ 510,00).

Renda per-capita	Goiana		Itambé	
	Domicílios	(%)	Número	(%)
Sem rendimento	1.317	6	927	10
Até ½	1.767	8	969	10
Mais de ½ a 1	4.023	19	2.084	22
Mais de 1 a 2	6.884	32	2.978	32
Mais de 2 a 5	5.635	26	1.912	20
Mais de 5 a 10	1.395	6	480	5
Mais de 10 a 20	324	2	95	1
Mais de 20	126	1	9	0
Total	21.471	100	9.456	100

Fonte: IBGE (2010)

#### 4.3.5. Índice de Desenvolvimento Humano

O IDH sintetiza o nível de sucesso atingido pela sociedade no atendimento a três necessidades básicas e universais do ser humano: acesso ao conhecimento (dimensão educação), direito a uma vida longa e saudável (dimensão longevidade) e direito a um padrão de vida digno (dimensão renda). Para a dimensão educação, os indicadores selecionados são a taxa de alfabetização da população acima de 15 anos e a proporção de pessoas com acesso aos níveis de ensino primário, médio e superior (medida pela frequência bruta nesses três níveis de ensino). Para a dimensão longevidade, o indicador é a expectativa de vida ao nascer. Para a dimensão renda, a renda familiar per capita (RFPC) é o indicador escolhido como síntese da capacidade da população de adquirir os bens e serviços que estimulem e garantam seu desenvolvimento como ser humano.

De acordo com dados do IBGE, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) de Goiana, em 2010, foi de 0,651, considerado médio e um pouco abaixo da média estadual (0,673); e o de Itambé 0,575, considerado baixo.

#### 4.3.6. *Economia*

Segundo dados do IBGE, o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Goiana, de 2011, foi de 789 mil reais, destacando-se pela cultura da cana-de-açúcar, da produção de papelão e da produção de cimento. O município destaca-se no setor de agricultura, possuindo o 5º maior PIB do interior de Pernambuco, e no setor de serviços. Segundo dados do IBGE de 2013, o PIB do município de Goiana é de 1.541.134 mil reais, sendo o setor de indústria o mais representativo - 503.054 mil reais, seguido do setor de serviços - 416.321 mil reais e o da agricultura - 135.384 mil reais. O produto interno bruto *per capita* do município é de 19.772,08 reais.

O PIB do município de Itambé, segundo dados do IBGE, de 2011, foi de 236.389 mil reais e o de 2013 - 269.559 mil reais. O setor mais representativo, em 2013, foi o de serviços 100.797 mil reais, seguido do de agropecuária com 34.957 mil reais e de indústria com 15.989 mil reais. Já o PIB per capita de Itambé, em 2013, foi de 7.439,61 reais.

##### 4.3.6.1. *Agregados Econômicos*

No que diz respeito aos agregados econômicos, no município de Goiana, verifica-se uma intensa vocação da economia para o setor industrial e de serviços. Já no município de Itambé, para o setor de administração e serviços.

Tabela 20 – Produto Interno Bruto (PIB) de Goiana e Itambé em 2011 e 2013.

Produto Interno Bruto	Goiana		Itambé	
	2011	2013	2011	2013
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	102.164 mil reais	223.801 mil reais	18.058 mil reais	23.130 mil reais
PIB a preços correntes	987.664 mil reais	1.541.134 mil reais	236.389 mil reais	269.559 mil reais
PIB per capita a preços correntes	12.997,80 reais	19.772,08 reais	6.672,01 reais	7.439,61 reais
Valor adicionado bruto da Administração, saúde e educação públicas e segurança social, a preços correntes	203.717 mil reais	262.575 mil reais	87.818 mil reais	94.686 mil reais
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	100.222 mil reais	135.384 mil reais	41.593 mil reais	34.957 Mil reais
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	279.822 mil reais	503.054 mil reais	14.396 mil reais	15.989 mil reais
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	301.73 mil reais	416.321 mil reais	74.524 mil reais	100.797 mil reais

Fonte: IBGE, 2011 e 2013 (serie revisada).

#### 4.3.6.2. Setor Primário

O setor primário possui a última participação do PIB no município de Goiana. Dentre as principais lavouras temporárias no ano de 2012 e 2014, destacam-se em quantidade produzida e área plantada: a cana-de-açúcar e a mandioca (**Tabela 21**). Nas lavouras permanentes, destaque para: mamão, maracujá, em relação à quantidade produzida, em Goiana; e coco-da-baía e mamão, para a área plantada, em Goiana. Em Itambé, destaque para: banana e manga, em relação à quantidade produzida; e coco-da-baía e banana, para a área plantada (**Tabela 22**).

No tocante a pecuária, destaque para a expansão do rebanho galináceos no período 2012 e 2014 (**Tabela 23**). Na avicultura, houve uma redução na quantidade de galinhas e galos de 2012 a 2014.

Tabela 21 – Área plantada e Quantidade das principais **lavouras temporárias** no período de 2012 e 2014, nos municípios de Goiana e Itambé.

Produtos	Goiana				Itambé			
	2012		2014		2012		2014	
	Ha	Quant.	Ha	Quant.	Ha	Quant.	Ha	Quant.
Abacaxi	8	200 mil	4	100 mil	2	50 mil	20	500 mil
Batata-doce	25	280 t	5	35 t	11	88 t	40	250 t
Cana-de-açúcar	10.000	500.000 t	12.000	720.000 t	10.000	500.000 t	15.000	900.000 t
Fava (em grão)	15	8 t	5	2 t	5	2 t	5	2 t
Feijão (em grão)	140	17 t	100	42 t	39	7 t	50	21 t
Mandioca	115	1.000 t	90	720 t	30	210 t	20	160 t
Milho (em grão)	120	24 t	80	66 t	73	15 t	100	82 t

Legenda: Quant. = Quantidade; Ha = hectare; t = tonelada.

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal, 2012, 2014.

Tabela 22 - Área plantada e Quantidade das principais **lavouras permanentes** no período de 2012 e 2014, nos municípios de Goiana e Itambé.

Produtos	Goiana				Itambé			
	2012		2014		2012		2014	
	Ha	Quant.	Ha	Quant.	Ha	Quant.	Ha	Quant.
Abacate	10	120 t	-	-	2	20 t	-	-
Banana (cacho)	22	111 t	10	80	8	50 t	4	64 t
Coco-da-baía	2.100	9.000 mil	2.000	27.000 mil	15	31 mil	5	70 mil
Laranja	8	50 t	2	12 t	2	10 t	5	30 t
Mamão	30	680 t	10	190 t	-	-	-	-
Manga	20	70 t	-	-	3	11 t	3	40 t
Maracujá	20	135 t	7	105 t	-	-	-	-

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal, 2012, 2014.

Tabela 23 - Efetivo do Rebanho no Período 2012 e 2014, nos municípios de Goiana e Itambé.

Rebanho	Goiana		Itambé	
	2012	2014	2012	2014
<b>Asininos</b>	82	-	55	-
<b>Bovinos</b>	1.767	2.145	3.622	4.165
<b>Bubalinos</b>	-	-	-	-
<b>Caprinos</b>	1.200	900	400	570
<b>Equinos</b>	405	265	190	150
<b>Galinhas</b>	460.000	639.500	5.500	7.150
<b>Galos, Frangos, Frangas e Pintos</b>	250.000	76.600	73.000	56.350
<b>Muares</b>	122	-	180	-
<b>Ovinos</b>	360	475	150	210
<b>Suínos</b>	1.400	1.100	800	1130
<b>Vacas ordenhadas</b>	400	450	710	833
<b>Aquicultura</b>	-	170.100 kg de camarão	-	-

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal, 2012, 2014.

#### 4.3.7. Aspectos da Infraestrutura

##### 4.3.7.1. Habitações

De acordo com dados do censo do IBGE, de 2010, no município de Goiana existem 21.480 domicílios e em Itambé 9.457. Na área do estudo, próxima ao riacho Cupissura, no Engenho Maravilha, em Goiana, e próximo ao riacho Muzumba, na antiga Fazenda Baixa Verde, em Itambé, pode-se observar a existências de algumas moradias espaçadas, algumas abandonadas e com infraestrutura deficiente. Como também a existência de invasões sem terra na região.

Figura 42 – A - Casas na área próxima ao riacho Cupissura; B – Invasões de sem terra próximas ao riacho Cupissura; C – Fazenda Baixa Verde, próxima ao Riacho Muzumba; D – Casas próximas a Baixa Verde.



Fotos: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

#### 4.3.7.2. Acesso

O acesso principal as áreas dos municípios de Goiana e Itambé, próximo à divisa de Pernambuco e Paraíba, são feitos pela BR-101 Norte, próximo a ponte sobre o Rio Dois Rios.

Figura 43 – BR-101 Norte e ponte sobre o Rio Dois Rios.



Fotos: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

A infraestrutura viária da área de estudo, próximas aos riachos Cupissura e Muzumba, em Pernambuco, é formada por estradas vicinais que não apresentam boas condições para circulação segura dos veículos e pedestres, pois não possuem manutenção, e os buracos de erosão causados pelas águas das chuvas – voçorocas - impedem o trânsito de veículos.

Quando chove muitas áreas ficam inacessíveis, devido ao aumento do nível dos rios, causando alagamento de alguns trechos das estradas, e ao tipo de solo, com trechos arenosos e argilosos, podendo causar atolamento dos veículos, como também oferecendo riscos de acidentes, tornando várias áreas intransitáveis. As figuras a seguir ilustram os problemas existentes nas estradas vicinais da área.

Figura 44 – Voçorocas nas estradas vicinais da área do estudo.

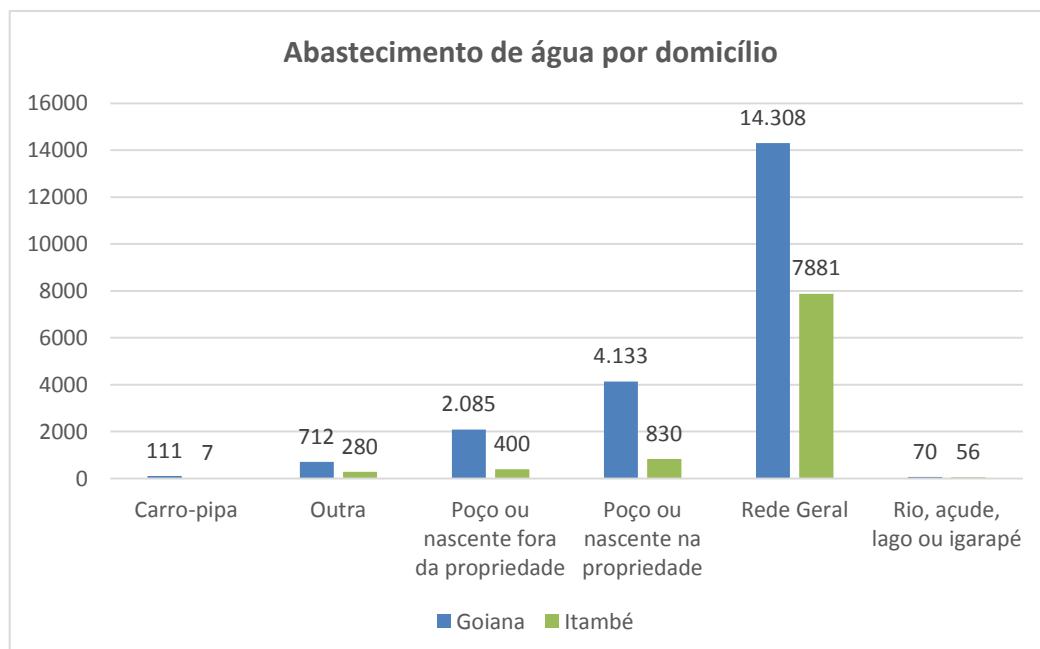


Fotos: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

#### 4.3.7.3. Abastecimento de Água

Sobre o abastecimento de água por domicílios nos municípios de Goiana e Itambé, de acordo com dados do IBGE de 2010, a maioria dos domicílios tem abastecimento de água por rede geral e em seguida por poço ou nascente na propriedade (**Gráfico 14**).

Gráfico 14 - Abastecimento de Água por domicílio em Goiana e Itambé.



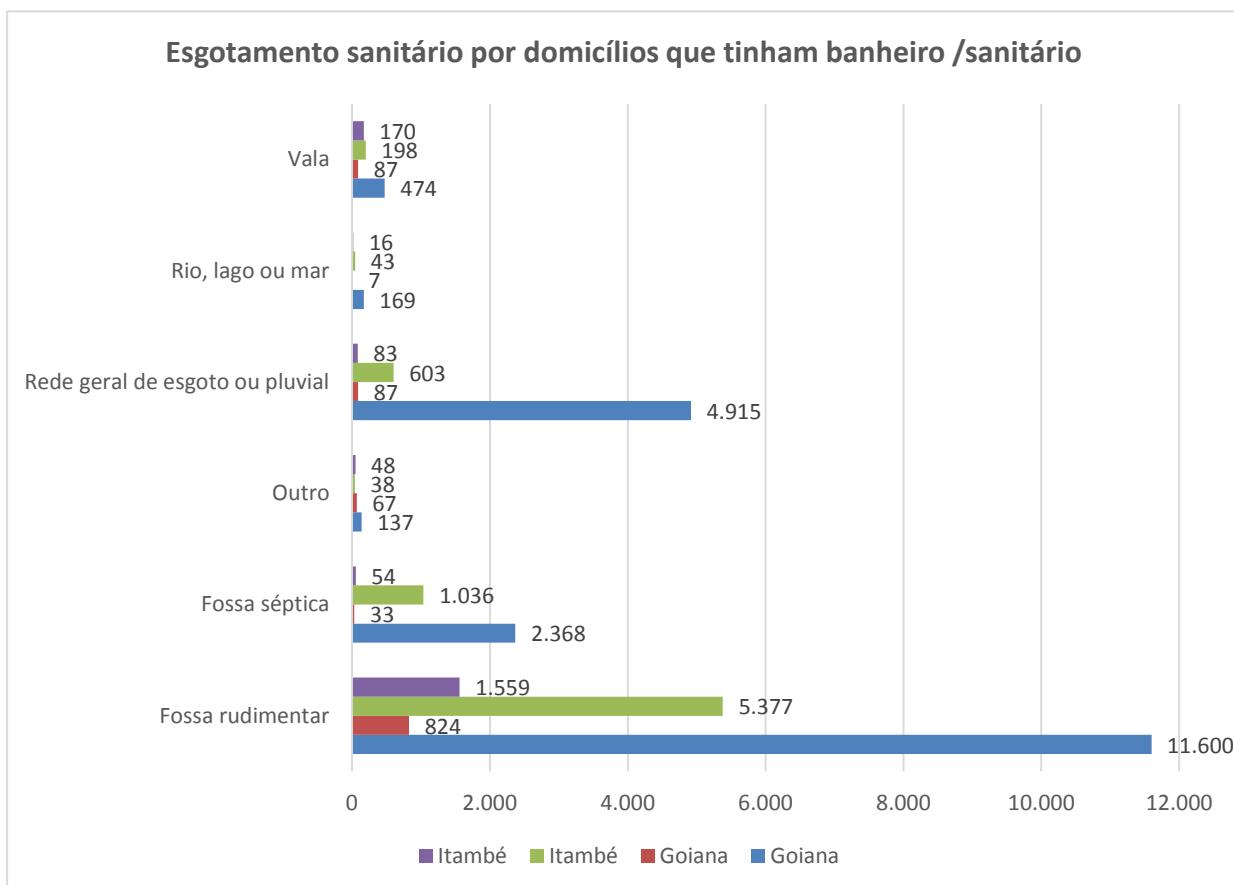
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Segundo conversa com os moradores da área de estudo próxima ao riacho Cupissura, no Engenho Maravilha, em Goiana, os moradores da região utilizam de água de poço existente na sua propriedade e distribuem essa água com os outros moradores que não possuem poço. Segundo entrevista realizada com alguns moradores, eles também utilizam das águas dos rios para lavar roupa, tomar banho e uso geral em suas residências.

#### 4.3.7.4. Esgotamento sanitário

Em relação aos domicílios que possuem Esgotamento Sanitário, de acordo com os dados do IBGE de 2010, 712 domicílios em Goiana e 232 em Itambé não tinham banheiro nem sanitário; 19.663 tinham banheiro – de uso exclusivo do domicílio e 1.105 tinham só sanitário em Goiana; e 7.295 tinham banheiro – de uso exclusivo do domicílio e 1.930 tinham só sanitário em Itambé. A **Gráfico 15** a seguir apresenta a distribuição, por tipo de esgotamento sanitário nos domicílios dos municípios.

Gráfico 15 – Tipo de Esgotamento Sanitário por domicílio em Goiana e Itambé.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

#### 4.3.7.5. Coleta de Lixo

Os municípios de Goiana e Itambé tem a maior parte do lixo dos domicílios coletados por serviço de limpeza. Na área próxima ao riacho Cupissura, no Engenho Maravilha, em Goiana os moradores não usufruem do sistema de coleta de lixo, o resíduo gerado é queimado e enterrado.

O Gráfico 16 a seguir ilustra o destino do lixo nos municípios.

Gráfico 16 – Destino do Lixo por domicílio em Goiana e Itambé..

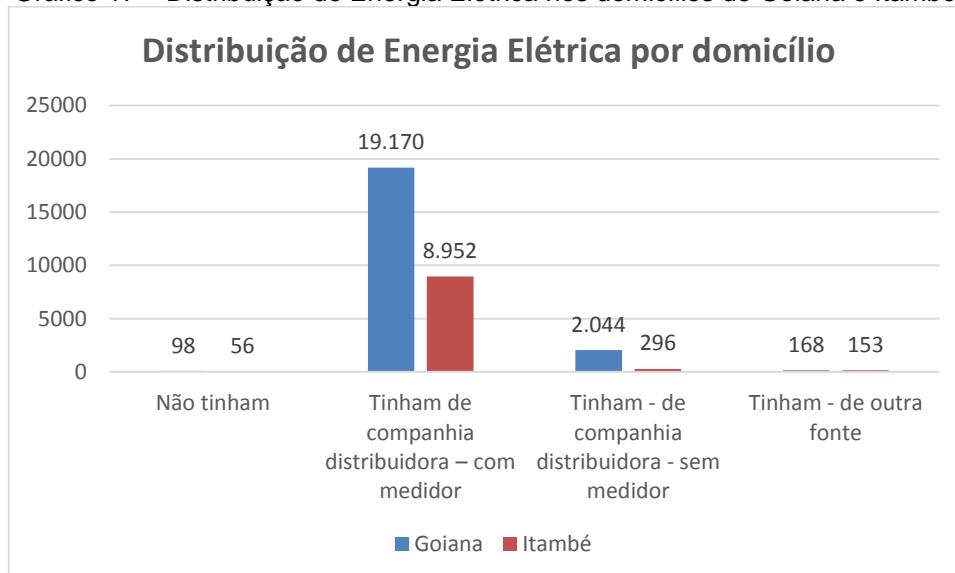


Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

#### 4.3.7.6. Energia Elétrica

Em relação à energia elétrica nos municípios em estudo, grande parte dos domicílios possui energia. O Gráfico 17 a seguir demonstra a distribuição de energia nos municípios, segundo dados do IBGE, de 2010.

Gráfico 17 – Distribuição de Energia Elétrica nos domicílios de Goiana e Itambé.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

#### 4.3.8. Caracterização Socioambiental da All

Para uma maior veracidade das informações da área de influência do empreendimento sobre a realidade local, quando aos problemas, necessidades e demandas socioambientais da localidade, foram aplicados questionários com vista a subsidiar as informações sobre as características sociais e ambientais existentes na região.

Os dados foram obtidos através de pesquisa em campo, na qual foram traçados o perfil socioeconômico da população pesquisada e as condições ambientais, com a utilização de uma abordagem participativa da população.

Para a pesquisa, foram aplicados questionários, com perguntas que buscaram o entendimento e posicionamento da população residente a fim de esclarecer a realidade local. Cada pergunta teve como referência os levantamentos secundários sobre a região. No **anexo VI**, modelo do Questionário de apoio à coleta de informações socioambientais da All.

As figuras a seguir ilustram as entrevistas feitas com alguns moradores da região.

Figura 45 – Entrevistas realizadas com alguns moradores e trabalhadores da All.



Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

A faixa etária das pessoas entrevistadas na área de influência indireta foi de 27 a 60 anos, residentes de 3 à 53 anos, entre eles trabalhadores rurais, serventes, administrador de Fazenda e aposentado.

Sobre os problemas enfrentados pela população local da All, apontaram o difícil acesso a região, com estradas vicinais sem manutenção, que em época de chuva alagam e o trajeto fica impraticável.

Ao perguntar se os entrevistados sairiam da região, os que moram a poucos anos no local, disseram que sairiam, já os mais antigos não sairiam pois gostam do local, da

tranquilidade, do contato com a natureza e por terem bem próximo rios importantes para a população da área, pois suas águas serem para uso geral e também como forma de lazer para os mesmos. Sendo uma realidade de muitas áreas que possui recursos hídricos superficiais, a população local utiliza das águas dos rios para lavar prato, roupa, irrigação, para dar agua aos animais e alguns para higiene.

Em relação aos animais existentes na região os moradores apontaram que existem, de mamíferos: capivara, quati, paca, sagui, raposa, tatu, cutia, tamanduá, queixada, timbu; de aves: galo de campina, azulão, garça, rolinha, bem-te-vi, nambu, maracanã; de répteis: jacaré, pico-de-jaca, cascavel, salamandra, calango, teju. Ainda, os entrevistados disseram que há atividade de pesca nos rios e o pescado inclui: traíra, cumatã, piaba, jundiá, sarapó, cascudo, acará, camarão. E na região, costumam-se criar galinhas, porcos, cabras, gado.

Ao se perguntar se os rios já trouxeram algum transtorno para a região, devido à vazão dos rios, disseram que há alagamentos e perda de plantações nas épocas de chuva.

Ao perguntar se os entrevistados tinham conhecimento do projeto de implantação da Barragem Cupissura, na Paraíba, a maioria disse que sim e ao perguntar a sua opinião sobre a construção da Barragem, disseram que irá beneficiar a população alvo e que ao barrar as águas do riacho Cupissura, ajudará a aumentar o nível de água dos rios da Ali.

#### 4.4. Mapeamento Temático

Neste tópico será descrita a área em estudo, através de informações precisas e atualizadas dos fenômenos sociais e ambientais da Área de Influência Indireta.

A área em estudo se encontra na Microrregião da Mata Norte Pernambucana, composta pela Floresta Atlântica Pernambucana de terras. É considerada como uma das áreas mais fragmentadas de toda a Floresta Atlântica, devido aos fragmentos de canaviais existentes, principais responsáveis pela degradação da vegetação nativa da região.

A área de influencia indireta estudada, nos municípios de Goiana e Itambé, apresentam um intenso grau de antropização, pela matriz canavieira, crescimento imobiliário, industrial, dentre outros, com alguns fragmentos de Mata Atlântica isolados e desconexos uns dos outros.

A **Figura 46** a seguir ilustra fragmentos da mata atlântica, na área de influência do estudo, com seu entorno composto por plantações de diversas culturas.

Figura 46 – Fragmentos de vegetação de mata atlântica e plantações de diversas culturas, na All.



Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

A All delimitada neste estudo pertencia a uma Usina, Engenho Maravilha, que foi abandonado e as antigas lavouras de cana-de-açúcar dão lugar ao plantio de outras culturas.

De acordo com os moradores da localidade, em função do abandono das áreas que anteriormente pertenciam à Usina, diversas áreas foram invadidas. Atualmente o *status* de conservação da All é bastante antropizado e descaracterizado, no qual em vários trechos há

predominância de culturas diversas, como cultivo de macaxeira, batata-doce, milho, inhame, banana, mamão, entre outros.

Figura 47 – Plantio de diversas culturas na AII. A – Plantio de batata-doce na área 1 (25M - 280745/9174561); B - Plantio de macaxeira na área 3 (25 M - 279961/ 9173954); C - Plantio de banana (25 M - 279674/ 9173357); D - Plantio de inhame na área 6 (25M – 0279964/9173298); E – Plantio de milho na área 6 (25 M – 280088/ 9173205); F – Plantio de macaxeira na área 5 (25 M – 280088/ 9173205).



Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

Devido também ao abandono da área, houveram invasões de sem terra na região. Estes fatores reforçam que a AII do empreendimento encontra-se em um elevado processo de substituição das suas áreas naturais por áreas degradadas através da presença expressiva das áreas urbanizadas e indústrias.

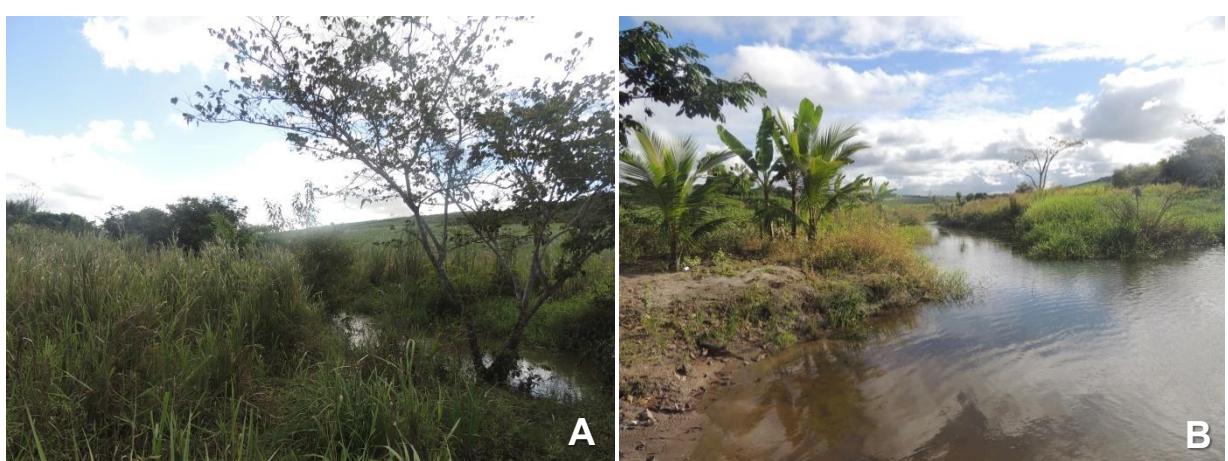
Figura 48 – Invasões de sem terra na AII do estudo (25 M – 277347/ 9172942)



Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

Outro fato de degradação encontrado na área é a descaracterização das margens ciliar dos rios, e o elevado grau de desmatamento nas áreas de preservação permanente dos rios, com uma pequena margem de mata ciliar, quando não já degradada, continuada por plantios de cana-de-açúcar e outras culturas.

Figura 49 – Mata ciliar dos cursos d'água na AII degradadas: A – Trecho do riacho Cupissura na Área 3 (25 M – 277392/ 9173041); B – Trecho do riacho Cupissura na Área 3 (25 M – 279383/ 9173314); C - Trecho do riacho Cupissura na Área 3 (25 M - 279990/ 9174091); D – Perto do riacho Muzumba na área 2 (25 M - 279531/ 9174355).





Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

Também é possível observar cortes da vegetação, para extração de lenha, nos fragmentos florestais estudados.

Figura 50 – A e B: Corte de vegetação, na Área 6 (25 M - 280177/ 9173151); C e D: Lenha, na área 5 (25 M - 279885/ 9172920).



Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

Ainda, na área foi levantado um Duto enterrado da Petrobras, mostrando que a área já foi explorada pra outras finalidades.

Figura 51 – Duto de gás enterrado da Petrobras na AII (25 M – 277085/ 9172960).



Fonte: Econsultoria Ambiental Ltda, 2016.

Portanto, a partir das observações em campo foi possível constatar que a área de influência indireta do da Barragem Cupissura no Estado de Pernambuco encontra-se com um elevado grau de desmatamento, ocupadas por diferentes tipos de usos indevidos e antropizadas.

## 5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

As obras para implantação da Barragem Cupissura envolverão diversas atividades, que podem causar impactos ao meio ambiente. Segundo a Resolução CONAMA nº 001/1986, que estabelece diretrizes para avaliação de impacto ambiental, em seu art. 1: **“considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente**, causada por qualquer forma de matéria ou energia **resultante das atividades humanas** que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais”.

A avaliação de impactos ambientais é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) tem como principal objetivo definir os impactos ambientais causados por atividades antrópicas, nos diversos meios, sejam eles físico, biótico e socioeconômico, tendo como resultado final a proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

Os impactos causados diretamente pela instalação da Barragem Cupissura, no Estado da Paraíba, foram identificados e discutidos no EIA/RIMA já elaborado pela empresa CEMAPPU. Aqui serão identificados e discutidos os possíveis impactos indiretos no Estado de Pernambuco, que podem vir a ser causados pela implantação da Barragem Cupissura, no Estado limítrofe.

## 5.1. Metodologia

Para a identificação dos possíveis impactos ambientais no Estado de Pernambuco, ocasionados pela instalação da Barragem Cupissura, foi utilizado o método *ad hoc*, em que a equipe multidisciplinar responsável pelo Estudo se reuniu e discutiu com base nas características operacionais do empreendimento, buscando determinar as atividades a serem desenvolvidas nas fases de implantação e operação do projeto, e suas consequências/ impactos (positivos e negativos), nos meios físico, biológico e antrópico.

Para a avaliação dos impactos utilizou-se uma Matriz de Impactos, uma adaptação da Matriz proposta por Leopold, a qual permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto, e bastante abrangente, pois envolve aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.

Na Matriz proposta procurou-se, para cada impacto do empreendimento, identificar os seus efeitos nos meios físico, biótico e antrópico, e avaliá-los em termos dos seguintes atributos: efeito, natureza, abrangência, periodicidade, significância, magnitude, reversibilidade e mitigação, conforme a **Tabela 24** a seguir.

Tabela 24 – Atributos utilizados para a classificação e avaliação dos impactos.

ATRIBUTO		SIGLA	DESCRIÇÃO
<b>Efeito</b>  Expressa o caráter da modificação causada por uma determinada ação.	Positivo	+	Efeito do impacto, quando houver melhoria ambiental.
	Negativo	-	Efeito do impacto, ocorrer dano ou piora da qualidade.
<b>Natureza</b>  Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente.	Direta	D	Quando resulta de uma simples relação de causa e efeito, também chamado impacto primário ou de primeira ordem.
	Indireta	I	Quando é uma reação secundária em relação à ação ou quando é parte de uma cadeia de reações.
<b>Abrangência</b>  Indica a espacialização ou área de ocorrência onde a externalidade se manifesta	Local	L	Quando afeta a área de intervenção ou de influência direta.
	Regional	R	Quando afeta a área de influência indireta ou além desta.
<b>Periodicidade</b>  Expressa o prazo da alteração gerada por uma ação sobre um dado componente por ela afetado.	Temporário	T	Quando os efeitos cessam com o término da ação.
	Permanente	P	Quando os efeitos não cessam após a conclusão da ação.
	Cíclico	C	Quando os efeitos se manifestam em intervalos de tempo determinados.
<b>Magnitude</b>	Pequena	P	De magnitude inexpressiva, inalterando a característica ambiental considerada.

ATRIBUTO		SIGLA	DESCRÍÇÃO
Expressa a extensão do impacto, através de uma valoração gradual que se dá ao mesmo, a partir de uma determinada ação do projeto.	Média	<b>M</b>	De magnitude expressiva, porém sem alcance para descaracterizar a característica ambiental considerada.
	Grande	<b>G</b>	De magnitude tal que possa levar à descaracterização da característica ambiental considerada
<b>Importância</b>  Indica a importância ou significância do impacto em relação à sua interferência no meio.	Não significativa	<b>1</b>	De intensidade não significativa, com interferência não implicando em alteração da qualidade de vida.
	Moderada	<b>2</b>	Intensidade da interferência com dimensões recuperáveis, quando adversa, ou refletindo na melhoria da qualidade de vida, quando benéfica.
	Significativa	<b>3</b>	Intensidade da interferência acarreta perda da qualidade de vida, quando adversa, ou ganho, quando benéfica.
Indica a permanência do impacto.	Curta	<b>4</b>	De duração breve, com possibilidade de reversão às condições ambientais anteriores à ação.
	Média	<b>5</b>	Tempo médio de permanência do impacto, após a ação.
	Longa	<b>6</b>	Tempo grande ou permanente, de permanência do impacto, após a ação.
Delimita a reversibilidade do impacto ambiental em consequência dessa ação.	Reversível	<b>R</b>	Quando cessada a ação que gerou alteração, o meio afetado pode retornar ao seu estado primitivo.
	Irreversível	<b>I</b>	Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior.

Fonte: Adaptado de Mota e Aquino (2002).

## 5.2. Avaliação dos Impactos

A partir da identificação dos impactos na área de influencia indireta, que ocorrerão durante as fases de implantação e operação da Barragem Cupissura, os mesmos serão avaliados a seguir, através da matriz de avaliação dos impactos ambientais.

Tabela 25 – Matriz de Classificação dos Impactos Ambientais.

MEIO	IMPACTO	FASE		EFEITO	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	PERIODICIDADE	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE
		IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO								
BIÓTICO	Perda da Biodiversidade e Fluxo Gênico			-	I	R	T	M	3	5	R
	Alteração na dinâmica das populações de peixes migratórios			-	D	R	P	G	3	6	I
	Perda de biodiversidade da fauna			-	D	R	T	P	1	4	R
	Aumento da caça e captura de espécimes da fauna terrestre			-	D	L	T	M	1	4	R
SOCIOECONÔMICO	Expectativa da população			+	D	R	T	M	2	5	R
	Geração de emprego			+	D	R	T	M	3	5	R
	Educação e comunicação ambiental			+	I	R	T	M	3	5	R
	Modificações na Incidência de Doenças que tenham a Água como Vetor de Transmissão			-	I	R	C	M	3	4	R

Legenda: EFEITO: + = Positivo, - = Negativo; NATUREZA: D = Direto, I = Indireto; ABRANGÊNCIA: L = Local, R = Regional; PERIODICIDADE: T = Temporário, C = Cíclico, P = Permanente; MAGNITUDE: P = Pequena, M = Média, G = Grande; IMPORTÂNCIA: 1 = Não significativa, 2 = Moderada, 3 = Significativa; DURAÇÃO: 4 = Curta, 5 = Média, 6 = Longa; REVERSIBILIDADE: R = Reversível, I = Irreversível.

## 6. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E RESPECTIVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO OU CONTROLE

Neste capítulo, serão descritos os possíveis impactos identificados na área de influência indireta em Pernambuco, ocasionados pela implantação da Barragem Cupissura, nos meio biótico e socioeconômico, e as suas respectivas medidas de mitigação ou controle. Não foram identificados impactos ao meio físico, com a implantação da Barragem, na área de Pernambuco.

### 6.1. No Meio Biótico

#### a) Perda da Biodiversidade e Fluxo Gênico

Com a implantação da barragem, haverá supressão vegetal e consequentemente a perda da biodiversidade, acentuando ainda mais a interrupção dos processos ecológicos. Devido aos fragmentos de matas estarem isolados pela matriz canavieira, há também interrupção do fluxo gênico através da dispersão de sementes e polinização por diversos vetores. Desta forma, vários animais terrestres que contribuem diretamente para dispersão não poderão mais realizá-la. Contudo, a avifauna que também atua como componente de dispersão poderá ainda realizar por se tratar de um grupo que detém maior mobilidade que os demais.

Este é um impacto negativo, muito significativo, mas de médio a baixa magnitude, devido a área já se encontrar degradada.

#### **Medidas:**

- Fazer supressão das áreas estritamente necessárias ao empreendimento;
- Reflorestamento com espécies nativas, com mudas de 1 metro, para garantir o desenvolvimento.
- Resgate de germoplasma da ADA para recomposição na AID e/ou All, no estado da Paraíba.

#### b) Alteração da dinâmica das populações de peixes migratórios

Na região do reservatório, o principal impacto é decorrente da alteração de ambiente lótico para lêntico, que influencia sobremaneira a fauna aquática, principalmente os peixes. Esses impactos apresentam variações temporais e espaciais relevantes. Logo após a

formação de um reservatório, há aumento da riqueza de espécies de peixes devido à incorporação de diversos habitats, que tende a diminuir à medida que o reservatório envelhece. Porém, os impactos a montante de reservatórios parecem ser tão ou mais importantes que os de jusante. Barragens, então, causam profundas alterações na composição e estrutura das assembleias de peixes. As espécies mais afetadas são as reofílicas e aquelas que desempenham longas migrações e que precisam de diferentes tipos de habitats para completar seus ciclos de vida. As populações dessas espécies podem, em certas circunstâncias, entrar em colapso ou mesmo desaparecer.

O ictioplâncton e peixes em todos os demais estágios precisam descer os rios e passarem pela barragem enquanto que os peixes adultos com capacidade reprodutiva precisam subir os rios e encontram a barragem como impedimento.

Este impacto é caracterizado como negativo, direto, permanente, imediato, irreversível, de alta magnitude e importância.

***Medidas:***

- Construção de escadas que permitem a subida dos peixes no processo migratório;
- Fazer o monitoramento da fauna aquática, principalmente de peixes, nas áreas de influência, nas fases de instalação e operação tanto a montante quanto a jusante.

***c) Perda de biodiversidade da fauna***

O desmatamento na área da construção da barragem e na área do reservatório de água gerará significativos efeitos adversos ao potencial biológico da área. A flora será removida da bacia hidráulica e de modo geral, ocorrerá a eliminação de habitats na área a ser desmatada, sendo que as populações de animais de maior porte migrarão para áreas contíguas, localizadas nas áreas de influência, onde irão competir com a fauna lá existente em suposto equilíbrio. O prejuízo à fauna, quer seja pelo desmatamento seguido de enchimento do reservatório, quer seja devido à competição gerada nas zonas periféricas, poderá causar a extinção de algumas espécies menos resistentes, provocando quebra de elos na cadeia biológica do ambiente receptor.

A implantação do projeto implicará na utilização de máquinas e equipamentos geradores de ruídos, particularmente na movimentação de terra (escavadeiras, pás carregadeiras, caminhões e outros) e obras civis (betoneiras e vibradores). Assim, os níveis de ruído devem se intensificar nessa fase, promovendo o deslocamento para as áreas adjacentes daquelas espécies mais sensíveis a esse tipo de perturbação.

Este impacto é caracterizado como negativo, direto, temporário, regional, reversível, de baixa magnitude e importância.

***Medidas:***

- Controle de espécies exóticas, competidoras da fauna local;
- Monitoramento de espécies da fauna terrestre nos remanescentes das áreas de influência.

**d) Aumento da caça e captura de espécimes da fauna terrestre**

A pressão cinegética associada à presença de espécies da fauna doméstica deve contribuir para a captura intencional ou incidental. Além disso, a pressão de caça deve ser intensificada pelo aumento da presença humana (decorrente da instalação do canteiro de obras), causando prejuízos às populações de animais silvestres.

Adicionalmente, os animais podem se deslocar em virtude das atividades de instalação do empreendimento (desmatamento, obras de terraplanagem, deslocamento de veículos), as quais devem facilitar a caça oportuna.

A instalação do canteiro de obras e alojamento dos funcionários responsáveis pela obra nas áreas do entorno do empreendimento pode aumentar sensivelmente a captura de animais e comprometer o equilíbrio das populações locais.

Este impacto é caracterizado como negativo, direto, temporário, curto, local, reversível, de média magnitude e baixa importância.

***Medidas:***

- Promover esforços de controle e fiscalização da caça e captura de animais silvestres.
- Enfatizar, através de projetos de educação ambiental, a importância da conservação da fauna local para as comunidades rurais e urbanas, trabalhadores, bem como nas escolas e associações da região.

## 6.2. No Meio Socioeconômico

### a) Expectativa da população

A divulgação sobre a implantação do empreendimento na área, gera grande expectativa da população da região, visto que o empreendimento trará benefícios para infraestrutura, economia, bem como será um local de lazer e turismo.

Este é um impacto positivo, que abrange a área de influência indireta, de significância média.

#### **Medidas:**

- Implementar programa de educação ambiental, com ênfase para os cuidados ambientais relacionados à preservação da água especialmente ao longo dos rios e de seus afluentes da área de influência do barramento;

### b) Geração de emprego

Durante a fase de implantação do empreendimento será contratado um número considerável de trabalhadores para a construção da barragem, transporte e compra de materiais, prestação de serviços de apoio (alimentação, transporte e segurança, entre outros). As exigências decorrentes do curto prazo para a execução das obras de implantação da barragem demandarão um ritmo intenso de trabalho, além do consumo imediato de materiais e insumos, fatos que irão afetar a oferta dos fornecedores locais e regionais, elevando a geração tanto direta quanto indireta de emprego e renda na área. No entanto, com a conclusão das obras ocorrerá um processo de desmobilização da mão-de-obra contratada, assim como redução na demanda por serviços necessários à etapa de construção.

Este é um impacto positivo, durante a fase de instalação e muito significativo.

#### **Medidas:**

- Implementar programa de comunicação ambiental, informando sobre o empreendimento e a disponibilidade de emprego direto e indireto na etapa de construção da barragem.

**c) Educação e comunicação ambiental**

A existência da barragem gera todo um processo de discussão entre a população envolvida sobre a validade do empreendimento e sobre seus efeitos. No âmbito deste debate existe a necessidade de aumentar o nível de informação da população, principalmente no que tange a questão ambiental.

Sendo este um impacto positivo e muito significativo para a região.

**d) Modificações na incidência de doenças que tenham a água como vetor de transmissão**

Com o curso do rio sendo controlado, diminuem as doenças relacionadas com a água das enchentes. Por outro lado, a existência da barragem e de seus usos múltiplos pode acarretar a incidência de outros tipos de doenças, também ligadas à água.

Este é um impacto negativo, que abrange a área de influência indireta, de grande significância.

***Medidas:***

- Implementar programa de educação ambiental, com ênfase para os cuidados ambientais relacionados à preservação da água especialmente ao longo do rios e de seus afluentes da área de influência do barramento;
- Programa de Monitoramento dos recursos hídricos.

## 7. PROGRAMAS AMBIENTAIS

A área de influencia indireta em estudo no estado de Pernambuco se encontra a montante do rio receptor da Barragem Cupissura, e seus afluentes, e como visto no item anterior, os possíveis impactos nessa área serão poucos e em sua maioria na fase de implantação, temporários e de média magnitude e reversíveis, se aplicadas as medidas indicadas.

Para a acentuar as medidas de mitigação e/ou controle dos impactos ambientais diagnosticados, sugerimos a expansão dos Programas Ambientais do EIA-RIMA da Barragem Cupissura, para a área de influencia indireta no Estado de Pernambuco, já que este não foi contemplado no EIA e por se encontrar na divisa com o estado da Paraíba, sendo de bastante importância a aplicação desses Programas para a atenuação dos possíveis impactos na área de Pernambuco.

Estes Programas Ambientais deverão ser executados de acordo com os cronogramas contemplados no EIA-RIMA. A CAGEPA é responsável pela execução, acompanhamento ou monitoramento de acordo com as especificidades de cada Programa.

No **anexo VII**, os Programas Ambientais, na íntegra, do EIA-RIMA da Barragem Cupissura.

## 8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Segundo a Resolução do CONAMA nº 001/86, o Prognóstico dos Impactos Ambientais é "o conjunto de ações que servirão na análise dos impactos ambientais do projeto e suas alternativas, através da identificação da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando".

O prognóstico ambiental sobre a implantação da Barragem Cupissura visa analisar os efeitos deste, na área de influencia indireta no estado de Pernambuco. Avaliando as vantagens e as desvantagens da implantação e a não implantação da Barragem, levando em consideração os meios físico, biótico e socioeconômico.

A implantação da Barragem Cupissura, no município de Caaporã, na Paraíba, será sobre o Rio Cupissura, o qual é abastecido pelos riachos Cupissura e Muzumba e o rio Dois Rios, que fazem parte da Bacia Hidrográfica GL-6, do estado de Pernambuco, de importância biológica, física e social. De acordo com o diagnóstico realizado neste estudo, a área de influência indireta do empreendimento em Pernambuco já encontra-se antropizada, devido ao desmatamento das áreas de preservação permanente, para plantação de cana-de-açúcar e outras culturas.

Os possíveis impactos identificados com a implantação do empreendimento, analisados no capítulo 4 deste estudo, foram avaliados de acordo com parâmetros de classificação definidos anteriormente, em relação aos meios afetados, as fases de planejamento, instalação e operação, entre outros. Essas informações foram deduzidas, a partir dos dados obtidos durante as visitas técnicas para realização do diagnóstico ambiental da AII. Sendo assim, o prognóstico da área de influência indireta do empreendimento, antes da construção do empreendimento, mostra as condições reais e atuais da área de estudo. E as previsões após a implantação da Barragem, foram realizadas com as análises das modificações que a mesma trará para o meio ambiente, bem como os benefícios do empreendimento.

O prognóstico ambiental realizado neste estudo contempla dois cenários de demonstração da área de influência indireta do empreendimento, levando-se em consideração um período de 5 anos. O primeiro cenário, sem a implantação do empreendimento e o segundo cenário, com o empreendimento.

### 8.1. Cenário sem a implantação do empreendimento

Mantendo-se o cenário atual das condições existentes na AII no estado de Pernambuco, da Barragem Cupissura, num período de 5 anos, será possível ocorrer:

- Agravamento da degradação existente do ambiente, com desmatamento da vegetação para cultivo da agricultura e construção de moradias, principalmente das margens dos rios, uma vez que a área encontra-se desprotegida, sofrerá com antropização da população ao local;
- Aumento das invasões no entorno;
- Deterioração dos riachos Cupissura e Muzumba e do rio Dois Rios, lentamente, devido a antropização da área;
- A flora e fauna terrestre e aquática permaneceriam sem alterações. Essas populações continuariam se limitando aos fragmentos florestais inseridos na matriz de cana-de açúcar e de plantações locais de subsistência.

Visto que a AII da Barragem Cupissura no estado de Pernambuco é um área que pertencia a uma Usina e se encontra abandonada, se estimado um cenário futuro sem a realização do empreendimento é previsto que o local fique cada mais antropizado e degradado, devido as invasões e desmatamento da vegetação e da mata ciliar.

### 8.2. Cenário com a implantação do empreendimento

Com a implantação da Barragem no estado da Paraíba, o cenário da AII, daqui a 5 anos, no estado de Pernambuco, não irá sofrer significativas mudanças, poderão ocorrer os mesmos processos que irão acontecer sem a implantação empreendimento, mas poderá haver as seguintes interferências:

- Perda da biodiversidade da flora, devido aos fragmentos de matas estarem isolados na matriz canavieira, e a interrupção de fluxo gênico através da dispersão de sementes, de polinizadores e de animais terrestres;
- Alteração na dinâmica da fauna aquática, principalmente as populações das espécies migratórias e aquelas adaptadas a ambientes de corredeiras, devido a mudança de ambiente lótico para lêntico;

- Prejuízo à fauna, devido ao desmatamento seguido de enchimento do reservatório, e a competição gerada nas zonas periféricas, causando a extinção de algumas espécies menos resistentes, provocando quebra de elos na cadeia biológica do ambiente receptor.

Porém, com a execução das medidas mitigatórias e de controle sugeridas, antes, durante e após a implantação do empreendimento, o futuro cenário com o empreendimento pode ser favorável, podendo diminuir a perda de biodiversidade, a preservação da qualidade das águas e um maior equilíbrio dos mesmos.

## 9. CONCLUSÃO

Com base no diagnóstico ambiental e na avaliação dos impactos realizados neste estudo, afirmamos que este empreendimento não causará impactos de grande magnitude à área de influencia indireta, no estado de Pernambuco, pois não haverá supressão de vegetação, nem afugentamento da fauna local.

Com relação aos impactos no meio físico relacionados a geologia, geomorfologia e pedologia, as obras deste empreendimento não causarão alterações significativas a região. Com relação aos recursos hídricos, os riachos Cupissura, Muzumba e o rio Dois Rios, presentes na área de influência indireta do empreendimento, não serão afetados pela obra.

Em relação ao meio socioeconômico, em sua maioria são impactos benéficos, que terão grande relevância a população regional.

O respeito aos limites da área de intervenção e a implantação das medidas ambientais sugeridas neste estudo, deverão contribuir na redução do risco de acidentes e impactos ambientais nos meios físico, biológico e antrópico, bem como melhorar a área como um todo.

A análise de impactos efetuada neste estudo demonstra que o empreendimento é ambientalmente viável, entretanto, devem-se mitigar os impactos negativos e potencializar os positivos, conforme as medidas de controle indicadas no capítulo anterior. Destaca-se que a maioria dos impactos negativos deverão acontecer na fase de implantação deste empreendimento, porém ocorrerão de forma temporária, e passível de mitigação e/ou compensação, sendo seus efeitos bastante reduzidos.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M.; ALVES-ARAÚJO, A.; AMORIM, B.; ARAÚJO, A.; ARAÚJO, D.; ARAUJO, M.F.; BURIL, M.T.; COSTA-LIMA, J.; GARCÍA-GONZÁLEZ, J.; GOMES-COSTA, G.; MELO, A.; NOVAES, J.; OLIVEIRA, S.; PESSOA, E.; PONTES, T. & RODRIGUES, J. 2013. **Inventário de Angiospermas dos fragmentos de Mata Atlântica da Usina São José, Igarassu, Pernambuco.** In: BURIL, M.T.; MELO, A.; ALVES-ARAÚJO, A.; ALVES, M. (Eds). Plantas da Mata Atlântica: Guia de árvores e arbustos da Usina São José (Pernambuco). Ed. Livro Rápido, Recife. Pp. 133-158.
- ALVES-ARAÚJO, A.; ARAÚJO, D.; MARQUES, J.; MELO, A.; MACIEL, J.R.; UIRAPUÃ, J.; PONTES, T.; LUCENA, M.F.A.; BOCAGE, A.L.D.; ALVES, M. 2008. **Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic Forest in the State of Pernambuco, northeastern Brazil.** Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability, v.2, p. 14-26.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV (APG IV). 2016. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV.** Botanical Journal of the Linnean Society, v. 181, n. 1, p. 1–20.
- APAC. Agência Pernambucana de Águas e Climas. **Bacias Hidrográficas - GL-6.** Disponível em : [http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page\\_id=5&subpage\\_id=41](http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=41) Acesso em: junho de 2016.
- ARAÚJO, D. 2009. **Diversidade de trepadeiras em áreas de floresta Atlântica de Terras Baixas em Pernambuco.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- BRASIL. 1981. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL**, Folha SD 24 Salvador. Levantamento dos Recursos Naturais. Rio de Janeiro.
- BRAZIL FLORA GROUP- BFG. 2015. **Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil.** Rodriguésia, v. 66, n. 4, p. 1085-1113.
- BURIL, M.T.A.; MELO, A.; ALVES-ARAÚJO, A.; ALVES, A (Eds.). 2103. **Plantas da Mata Atlântica: guia de árvores e arbustos da Usina São José. (Pernambuco).** Olinda: Livro Rápido, 162p.
- CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W.B. 2010. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental (Série Biodiversidade, 35).** Brasília: MMA/SBF. 96 p.
- CAMPBELL, H.W.; CHRISTMAN, S.P. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: SCOTT JR., N.J. (Ed.). **Herpetological communities: a symposium of the society for study of amphibians and reptiles and the herpetologist's league.** Washington, DC: Wildlife Research Report 13, 1982.
- CARVALHO, A. L. Notas ecológicas e zoogeográficas sobre vertebrados no Nordeste brasileiro. **Revista O Campo.** 1997. 12-13.
- CAVALCANTI, D. 2012. **Inventário florístico de um mosaico de formações vegetais de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil.** Monografia de conclusão de curso. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 72 p.
- CBRO – Comitê de Registro Ornitológico. **Lista das aves do Brasil.** 2014. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 03 jul. 2016.

COIMBRA-FILHO, A.F.; CÂMARA, I.G. 1996. **Os Limites Originais do Bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil.** Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza.

COLLI, G.R. et al. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: Uma síntese. pp. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Eds.) **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. p. 317-324.

CONAMA, Biomas – Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica. RESOLUÇÃO CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2000 Publicada no DOU nº 121, de 26 de junho de 2007, Seção 1, páginas 41-42.

COSTA, H. C. e BÉRNILS, R. S. 2014. Répteis brasileiros: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 3, n. 3. 11pp.

CPRM. Diagnóstico do município de Goiana - **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** 2005. p. 2-5.

CPRM. Diagnóstico do município de Itambé - **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** 2005. p. 2-5.

CUNHA, Sandra B. Bacias Hidrográficas. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. (orgs.). **Geomorfologia do Brasil.** 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001b. p. 229-271.

CUNHA, Sandra B. Geomorfologia Fluvial. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. (orgs.). **Geomorfologia exercícios técnicas e aplicações.** 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 2002. p. 157-189.

CUNHA, Sandra B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (orgs.) **Geomorfologia uma Base de Atualização e Conceitos.** 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 2001a. p. 211-252.

CUNHA, Sandra B. **Impactos das Obras de Engenharia Sobre o Ambiente Biofísico da Bacia do Rio São João (Rio de Janeiro – Brasil).** Rio de Janeiro: Ed: Instituto de Geociências,

EMBRAPA Solos UEP Recife. **Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Pernambuco.** 2000. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pe> Acesso em: junho de 2016.

ESPIG, S.A.; FREIRE, F.J.; MARAGON, L.C.; FERREIRA, R.L.; FREIRE, M.G.B. & ESPIG, D.B. 2008. **Distribuição de nutrientes entre a vegetação florestal e o solo em fragmento de Mata Atlântica.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 3, n.2, p. 132-137.

FREITAS, M. A. 2015. **Herpetofauna no nordeste brasileiro: guia de campo.** Ed. Technical Books. Rio de Janeiro. 608 p.

FROESE R. & PAULY D. (eds) (2016). **FishBase** (version Jan 2016). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 27th June 2016. Disponível em: [www.catalogueoflife.org/col](http://www.catalogueoflife.org/col). Acesso em: 03 jul. 2016.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. 2014. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2012-2013. Relatório técnico.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica & INPE. 61p.

- GENTRY, A.H.; DODSON, C.H. 1987. **Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes**. Annals of the Missouri Botanical Garden, v. 74, n. 2, p. 205-233.
- HEYER, W.R. ET AL. **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994. 364 p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades | Pernambuco | Goiana**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/G08> Acesso em: junho de 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades | Pernambuco | Itambé**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/G0S> Acesso em: junho de 2016.
- IUCN, 2016. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2016.1. IUCN 2016. IUCN Red List of Threatened Species. Downloaded in June 2014.
- KISSMANN, K.G., 1997. **Plantas Infestantes e Nocivas**. Doris Groth, São Paulo.
- LEITMAN, P.; AMORIM, A.; NETO, L.M.; FORZZA, R.C. 2014. **Epiphytic angiosperms in a mountain Forest in southern Bahia, Brazil**. Biota Neotropica, vol. 14, n. 2, p. 1-12.
- LINS-E-SILVA, A.C.B.; RODAL, M.J.N. 2013. **Introdução: A Mata Atlântica nordestina e a paisagem na Usina São José**. In: BURIL, M.T.; MELO, A.; ALVES-ARAÚJO, A.; ALVES, M. (Eds). Plantas da Mata Atlântica: Guia de árvores e arbustos da Usina São José (Pernambuco). Ed. Livro Rápido, Olinda, Pp. 6-17.
- LINS-E-SILVA, M.C.; RODAL, M.J.N. 2008. **Tree community structure in an urban remnant of Atlantic Coastal Forest in Pernambuco, Brazil**. Memoirs of the New York Botanical Garden, v.100, p. 511-534.
- LORENZI, H. 2000. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (Orgs.). 2013. **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. 1ed. Andrea Jacobsson, Rio de Janeiro. 1100p.
- MELO, A.; ALVES, M. **Sinopse das ervas aclorofiladas ocorrentes no norte da Floresta Atlântica, Brasil**. Revista Brasileira de Biociências, v. 11, n. 1, p. 29-38.
- MELO, A.; AMORIM, B. S.; PESSOA, E.; MACIEL, J.R.; ALVES, M. 2016. **Serra do Urubu, a biodiversity hot-spot for angiosperms in the northern Atlantic Forest (Pernambuco, Brazil)**. Check List 12(1): 1842.
- MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. 2004. **Hotspots revisited**. Mexico City: CEMEX. 392p.
- MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G. 2001. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. 2.ed. Ilhéus: Centro de pesquisa do cacau, 104p.
- MORO, M.; SOUZA, V.C.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; QUEIROZ, L.P.; FRAGA, C.N.; RODAL, M.J.N.; ARAÚJO, F.S.; MARTINS, F.R. 2012. **Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia?** Acta Botanica Brasilica, v. 26. n. 4. p. 991-999.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspot for conservation priorities. **Nature 403**, p. 853-858.

- PESSOA, E.; ALVES, M. 2015. **Orchidaceae from Serra do Urubu: an area of montane forest, state of Pernambuco, Brazil.** *Hoehnea*, v. 42, n. 1, p. 109–133.
- PIANKA, E. R. **Evolutionary Ecology.** 5. ed. New York: HarperCollins, 1994.
- RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELA, J.; JOENSUU, E.; E SIITONEN, M. 1998. **The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments.** *Biodiversity and Conservation*, v. 7, p. 385–403.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. e LIMA, I. P. 2006. **Mamíferos do Brasil.** Ed. Nélio R. dos Reis. Londrina. 437p.
- RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. 2009. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation.** *Biological Conservation*, v.142, n.6, p.1141-1153.
- RICKLEFS, R. E. A. 2003. **Economia da Natureza.** 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 470p.
- RODAL, M.J.N.; LUCENA, M.F.A.; ANDRADE, K.V.S.A.; MELO, A.L. 2005. **Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil.** *Hoehnea*, v. 32, n. 2, p. 283–294.
- RÖDEL, M.O.; ERNST, R. 2005. **Standard methods for monitoring Anuran communities in tropical rainforests.** Disponível em: <[http://www.biozentrum.uni\\_wuerzburg.de/zoo3/MO\\_Roedel/Standard\\_Methods%20web\\_Dateien/standard\\_methods\\_for\\_monitoring.htm](http://www.biozentrum.uni_wuerzburg.de/zoo3/MO_Roedel/Standard_Methods%20web_Dateien/standard_methods_for_monitoring.htm)>. Acesso em: 03 jul. 2016
- RODRIGUES, P.J.F.P.; NASCIMENTO, M.T. 2006. **Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre o efeito de borda.** *Rodriguésia*, v. 57, n. 1, p. 63-74.
- SANTOS, S.P.L. **Diversidade e distribuição temporal de anfíbios anuros na RPPN Frei Caneca, Jaqueira, Pernambuco.** 77f. 2009. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas/Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.
- SEGALLA, M. V et al. 2014. Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira**, v. 3, n. 2. 12pp.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p.862.
- SIGRIST, T. 2013. Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira.
- SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia** 21: 69-92.
- SILVEIRA L.F. et al. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados.** v. 24, n. 68, p. 173-207. 2010.
- SIQUEIRA-FILHO, J.A.; LEME, E.M.C. (Eds.). 2006. **Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste: Biodiversidade, conservação e suas bromélias.** Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio. 416p.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2012. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III.** 3º Ed. São Paulo: Instituto Plantarum. 768 p.
- STEHMANN J.R.; FORZZA, R.C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D.P.; KAMINO, L.H.Y. 2009. **Plantas da Floresta Atlântica.** Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516 pp.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: Chicago University Press, 1996. p.478.

TABARELLI, M.; LEAL, I.R.; PINTO, S. 2009. **Floresta Atlântica Nordestina: fragmentação, degeneração e perda de biodiversidade**. Ciência Hoje, v. 44, n. 263, p. 36-41.

THE PLANT LIST. 2016 (continuamente atualizado). **The Plant List: A working list of all plant species**. Kew Botanical Garden. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/>. Acessado em: 9.05.2016.

TUNDISI, J. G. 1993. The Environmental Impact Assessment of Lakes and Reservoirs. In. Salánki & V. Instvánovics (Eds), **Limnological based of lake managment. Proceedings of the ILEE, UNEP**. Int. Training Course, Tihany, Hungray. 184 pp.

UFRJ, 1995. 378 p.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.R.L.; LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 124 p.

## 11. ANEXOS

### **ANEXO I - Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e Certificados de Regularidade do CTF - IBAMA da empresa consultora e da equipe técnica**

**ANEXO II - Mapa das Áreas de Influencia e Recursos Hídricos**

**ANEXO III- Mapa dos Tipos de Solo da AII**

**ANEXO IV - Mapa da Geologia da AlI**

**ANEXO V - Mapa do Tipo Vegetacional/ Status de Conservação e Pontos de Aferição  
de Ruído na AII**

**ANEXO VI - Questionário de apoio à coleta de informações socioambientais da AlI**

**ANEXO VII - Programas Ambientais do EIA-RIMA da Barragem Cupissura**