

VOLUME II

RIMA
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CAAPORÃ – PB

ABRIL DE 2013

EQUIPE TÉCNICA

O Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Distrito Industrial de Caaporã foram elaborados pela empresa **Real Consultoria e Soluções LTDA**, inscrita no CNPJ Nº 11.953.985/0001-96, com sede na Rua Flávio Maroja Filho, Nº 39, Tambiá, CEP: 58.020-630, na cidade de João Pessoa/PB.

A equipe técnica responsável pela elaboração do presente documento técnico foi composta pelos seguintes profissionais:

QUADRO 1 **RELAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL**

Luís Gonzaga Noronha Cominato (Coordenador) Eng. Geólogo CREA 2604040824	
Adriano Moreira da Silva Eng. Civil/ Arquiteto e Urbanista CREA 1603839593	Adriana Machado Pimentel de Oliveira Historiadora/Arqueóloga
Alexandre Ferreira da Silva Tecnólogo em Geoprocessamento - CREA 1609114752	Elvio Sérgio Medeiros Ictiofauna CRBio 46.134/05-D
Freddy Vogerley de Carvalho Eng. De Pesca - CREA 181143741-9	Ismael Xavier de Araujo Geógrafo - CREA 160789356-8
Ivaldo Mario Cavalcanti Brandão Economista – Msc Planejamento Rural	Kalidiane Vieira da Silva Bióloga - CRBio 85.779/05-D
Karlla Morganna Mastofauna/Entomofauna - CRBio 85.673/05-D	José Benjamin Fireman Dutra Eng. Florestal - CREA - 1605399183
Patrícia Duarte Historiadora/Arqueóloga	Ricardo Rodrigues da Silveira Filho Ornitofauna/Herpetofauna- CRBio: 85.811/05-D -D
Thabata Paiva Guimarães Arquiteta e Urbanista - CAU 1698110	

APRESENTAÇÃO

Apresenta-se o projeto ambiental na forma de um “Relatório de Impacto Sobre o Meio Ambiente” (RIMA) do “Distrito Industrial de Caaporã”, visando o requerimento da Licença Prévia (LP-SUDEMA).

O objetivo principal consiste em descrever os componentes impactantes e impactados envolvidos, demonstrando as ações necessárias à viabilização ambiental da sua implantação e funcionamento na localidade de Dois Rios, zona rural de Caaporã/PB.

O EIA/RIMA é composto de 03 (três) volumes, a saber:

- Volume I- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Texto
- **Volume II- Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) – Texto**
- Volume III- EIA / RIMA - Anexos

O presente Volume II corresponde ao RIMA ora apresentado, que sintetiza e simplifica as informações oriundas de estudos regionais e locais de caráter multidisciplinar, facilitando o entendimento ao público interessado.

No RIMA encontram-se sintetizados todos os assuntos contidos no EIA, facilitando a compreensão do projeto de implantação do distrito industrial e suas áreas de influência dentro do enfoque local e regional, sendo este contexto integrado retratado nos diferentes indicadores ambientais.

Caraterizados os aspectos do projeto e da ambiência que o comportará, são analisados os parâmetros de cenários futuros desejados, em termos de responsabilidade social e de qualidade ambiental. Estabelece-se assim a análise ambiental do empreendimento, tendo com premissa básica o compromisso de se executar os procedimentos de implantação do distrito industrial, das unidades industriais, e de apoio, focando o permanente controle, monitoramento e recuperação ambiental dos diversos componentes. Neste ponto, descreve-se as considerações básicas de monitoramento ambiental, tecendo-se os “Planos Básicos Ambientais” (PBA’s) pertinentes a serem apresentados no ato do requerimento da subsequente Licença de Instalação (LI-SUDEMA).

1 . INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

A empresa requerente e empreendedora é a **Companhia de Desenvolvimento da Paraíba– CINEP**, inscrita no **CNPJ/MF Nº 12.616.864/0001-11**, com sede à Rua Feliciano Cirne Nº 50, bairro Jaguaribe, na cidade de João Pessoa/PB. A **CINEP** é a empresa estatal, responsável pela administração dos Distritos Industriais do Estado da Paraíba, que neste processo é representada pela sua **Diretora Presidenta Tatiana da Rocha Domiciano**.

No **Quadro Nº 2** apresentado a seguir, se encontram sintetizados os dados gerais do empreendedor.

QUADRO Nº 2 **IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

Razão Social: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DA PARAÍBA

Nome de Fantasia: CINEP **CNPJ:** 09.123.027 - 46
Inscrição Estadual: Isento

Representante Legal: Tatiana da Rocha Domiciano - Diretora Presidente

Contato Técnico: Antônio Loureiro **Fax:** (83) 3208.3900 e (83) 8771- 0656
E-mail: antonioloureiro@gmail.com

Endereço: Rua Feliciano Cirne, nº 50 - Bairro de Jaguaribe - CEP: 58.015 -

Telefax: (83) 3208.3929 e (83) 3208-3900

Município: João Pessoa - PB **CEP:** 58.015 - 570

1.2 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Como foi evidenciado anteriormente, o empreendimento em apreço, refere-se à implantação e operacionalização do *Distrito Industrial de Caaporã*, num terreno que totaliza **369,91 hectares (ha)**(trezentos e sessenta e nove hectares e noventa e um ares), desmembrada da propriedade Dois Rios, na zona rural de Caaporã/PB.

A área destinada às unidades industriais, compreende **212,90** ha, sendo que a *Etapa I* será **55,90 ha** e a *Etapa II*, **157,00 ha**. Os **157,01 ha** restantes, estarão *destinados a: 151,01 ha* à implantação de um *condomínio logístico*, e outros **6,00 ha** para a instalação de um *equipamento hoteleiro*.

1.3 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA DE CONSULTORIA

O *Estudo de Impacto Ambiental* e o *Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)* do *Distrito Industrial de Caaporã* foi elaborado pela empresa **REAL Consultoria e Soluções Ltda.**, inscrita no **CNPJ Nº 11.953.985/0001-96**, com sede à Rua Flávio Maroja Filho, Nº 39, Tambiá, CEP: 58.020-630, na cidade de João Pessoa/PB.

A **REAL** é especializada em elaboração de estudos, projetos e planos ambientais, arqueológicos e minerais, para empresas que querem iniciar uma nova atividade ou regularizar uma já existente, conduzindo todos os processos e trâmites necessários aos órgãos nas esferas Federal, estadual e municipal.

Responsável Técnico – Luís Gonzaga Noronha Cominato
Engenheiro Geólogo CREA 260404082-4

1.4 – IDENTIFICAÇÃO DOS PROFISSIONAIS COMPONENTES DA EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica responsável pela elaboração do presente documento técnico, apresenta uma formação multidisciplinar, uma vez que os profissionais que a compõe, apresentam as seguintes especializações:

- Engenharia/Geologia;
- Engenharia Florestal;
- Arquitetura e Urbanismo;
- Economia Rural/Consultoria Industrial e Empresarial;
- Biologia;
- Historiadora/Doutoranda em Arqueologia;
- Mestre em Ciência das Religiões;
- Tecnólogo em Geoprocessamento
- Pessoal de Apoio Técnico.

1.5 -DADOS DO EMPREENDIMENTO

O *Distrito Industrial em pauta* está projetado para ser implantado em uma área de relevo de topo da Superfície dos Tabuleiros, apresentando um terreno plano a suavemente ondulado.

Ele está totalmente desprovido de cobertura vegetal nativa, cujo solo há alguns anos, vem sendo ocupado com o cultivo permanente da cana de açúcar. Esse cenário descrito no início deste parágrafo, se torna uma realidade recorrente, sendo representativa em escala microrregional, onde extensos canaviais constituem a paisagem predominante.

Completa esse cenário antropizado, os setores de sítios resultantes de pretéritos projetos de assentamento de reforma agrária, onde se praticam atualmente, a agricultura de subsistência. Incluindo também, setores de fragmentos de mata nativa, geralmente descontínuos e raleados por ação antrópica.

1.5.1 – SÍNTESE DA JUSTIFICATIVA DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Sua implantação é estratégica para o Governo do Estado da Paraíba, que aproveita a oportunidade da atual instalação das unidades industriais de fabricação de cimento da **CCP** e da **ELIZABETH**.

A iniciativa se complementa com as indústrias da **CIMPOR** e **LAFARGE**, que se encontram em funcionamento, contribuindo assim, para potencializar a criação de um novo pólo de desenvolvimento econômico e social, fundamentado na filosofia da sustentabilidade.

Somando-se ainda, às unidades industriais da **FIAT** e suas "*empresas satélites*", que deverão ser implantadas em Goiana/PE, inclusive com o **Pólo Farmacoquímico e de Biotecnologia** que já está sendo estruturado no mesmo município, contribuirão para consolidar uma microrregião, cujo desenvolvimento socioeconômico, se encontra em fase de gestação.

Constituindo-se assim, em um projeto estruturante, catalisador do desenvolvimento social e econômico do Litoral Sul da Paraíba. Ademais, este empreendimento está na rota da expansão industrial da Mata Norte de Pernambuco.

Assim, o **Distrito Industrial de Caaporã** será um pólo de atração em território paraibano, para que unidades industriais possam adquirir lotes e instalarem sua fábricas, gozando de uma infra-estrutura industrial, com o compromisso de minimizar os impactos adversos ao meio ambiente.

Para tanto, a **CINEP** está elaborando os Estudos e Projetos Complementares de Engenharia, que atenderá todas as condicionantes exigidas pela **SUDEMA**, quando da emissão da **LP** e da **LI**.

1.5.1.1– Principais Fatores Condicionantes da Localização do Empreendimento

Para a localização geográfica deste *Distrito Industrial no Município de Caaporã*, foram considerados na análise logística, múltiplos aspectos (físico, biótico, antrópico e infra-estrutura).

Sob o ponto de vista estratégico da localização, há de se destacar os seguintes pontos que podem ser considerados como vantagens competitivas:

- ◆ Proximidades dos centros de comercialização, a nível regional;
- ◆ Geograficamente, se encontra equidistante de todas as Capitais do Nordeste;
- ◆ Se encontra a cerca de **54 Km** do Centro da Cidade de João Pessoa;
- ◆ Está localizado a cerca de **200 m da BR 101**, com acesso pavimentado;
- ◆ Disponibilizará uma infra-estrutura industrial para as empresas que se implantem nele;
- ◆ Proximidade do Distrito Industrial de João Pessoa e o de Goiana, (*Pólo Farmacoquímico*, a *FIAT* e das *empresas satélites*);
- ◆ Disponibilidade de transporte, para o escoamento da produção e linhas de transporte urbano para o deslocamento dos colaboradores da empresa;
- ◆ Facilidade no acesso (**BR 101**) ao suprimento de insumos de produção;
- ◆ Disponibilidade e baixo custo do fator mão de obra disponível na Área Metropolitana de João Pessoa;
- ◆ Acesso aos benefícios creditícios e fiscais.

As principais vantagens locais do empreendimento do Distrito Industrial de Caaporã, se encontram a seguir, discriminadas.

- ◆ **Proximidade dos Centros de Comercialização:** a posição geográfica de Caaporã permite um fácil acesso à Capital do Estado, aos demais centros de consumo da Região Norte, Centro-Oeste Sudeste e Nordeste. João Pessoa é dotada de uma infra-estrutura multimodal, sobressaindo-se os sistemas de transporte rodoviário, transporte aéreo, marítimo e ferroviário. No momento existe uma profunda

preocupação com a mobilidade urbana que exige grandes investimentos nas principais vias de circulação da cidade;

♦ ***Proximidade com Outras Industrias:*** As empresas a serem instaladas no ***Distrito Industrial de Caaporã***, terão asseguradas não só a integração com as demais empresas do seu grupo empresarial (quando for o caso), mas também terão o benefício de utilizarem a infra-estrutura industrial que lhe será disponibilizada, a partir do agrupamento das indústrias nele implantadas;

♦ ***Disponibilidade de Transporte:*** a área onde será implantado este Projeto é dotada de satisfatória condição de transporte urbano. E por se localizar nas margens da ***BR101*** e ***PB 044***, tem fácil disponibilidade em relação ao transporte rodoviário. Sua proximidade com o Município de João Pessoa, facilita o acesso ao transporte ferroviário intermunicipal no âmbito da ***Região Metropolitana***, além do ***Interestadual***, podendo ainda utilizar o transporte aeroviário que interliga mais rapidamente a Cidade de João Pessoa, aos principais centros econômicos do país;

♦ ***Suprimento de Insumos de Produção:*** o suprimento de matéria prima e materiais secundários, de origem estadual, regional e internacional, não serão obstáculos para as empresas industriais que se implantarão neste Distrito, uma vez que elas poderão disponibilizar do sistema de transporte multimodal citado no item anterior. No que diz respeito à energia elétrica, o respectivo Distrito Industrial será atendido por um sistema elétrico em alta e baixa tensão, tendo o suprimento normal deste insumo satisfatoriamente assegurado;

♦ ***Disponibilidade de Mão de Obra:*** tratando-se de um novo empreendimento pioneiro no Município de Caaporã, há de se considerar a necessidade de um maior esforço no treinamento e capacitação de mão de obra a ser demandada pelas empresas que se instalarão na área. Para tanto, o Governo do Estado da Paraíba em parceria com os órgãos vinculados à Federação das Indústrias (***SENAC, SESC SESI***), que serão responsáveis pelo treinamento dos colaboradores que irão trabalhar nas novas empresas industriais. Objetiva-se dinamizar a oferta de emprego e renda, de forma a se refletir a futura influência regional de polarização industrial;

♦**Favores Creditícios e Fiscais:** a localização para instalação do novo empreendimento foi fortemente influenciada pelas possibilidades de obtenção de incentivos creditícios e fiscais, assim considerados:

- participação de incentivos fiscais na esfera federal e estadual;
- redução do Imposto de Renda por prazo definido em normas governamentais.

Desse modo, constituindo um projeto estruturante, catalisador do desenvolvimento social e econômico do litoral sul da Paraíba, sincronizado com a franca expansão industrial da Mata Norte de Pernambuco, a implantação do distrito industrial de Caaporã requer agilidade, viabilizando a ocupação industrial de forma otimizada por parte das possíveis empresas que se aí instalarão.

1.5.2 –LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A área definida para implantação do *distrito industrial* em estudo, está localizada no lado direito da rodovia estadual **PB-044**, no sentido **BR-101** - Caaporã/PB, passando pelas localidades de Cruz das Almas, seguindo pela localidade de Divisa e passando pelo local denominado “Dois Rios”, onde será implantado o presente empreendimento. Essa área também pode ser acessada, saindo de João Pessoa/PB em direção a Recife/PE, seguindo pela BR-101 até o Posto de Fiscalização do Estado da Paraíba, na localidade de Cruz das Almas, em Caaporã, na divisa dos estados PB-PE. Neste ponto, acessa-se o entroncamento com a PB-044 que dá acesso ao Município de Caaporã/PB, seguindo-se por esta rodovia estadual até as proximidades com a zona urbana. Nesse trecho e sentido, o Distrito Industrial de Caaporã está plotado em posição adjacente à rodovia estadual, em seu lado direito.

1.5.3 – DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento objeto deste Estudo está assim configurado: a ***Etapa I*** do ***Distrito Industrial de Caaporã*** é composta por **55 lotes**, totalizando uma área de **55,90ha**.

A **Etapa II do Distrito** é composta por **108 lotes** destinados a unidades produtivas, numa área de **157,00 ha**, perfazendo uma área total de **212,09 ha** destinados à implantação das unidades industriais.

Somados ainda, a outros **157,01ha** de área remanescente. Esta será destinada à implantação de um **equipamento hoteleiro** que será instalado numa terreno de **6,00ha** às margens da **BR-101**.

Os **151,01ha** da restante área, serão destinados a implantação de um **Condomínio Logístico** (Centro de Distribuição) que apoiará as atividades do **Distrito Industrial**, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico da região.

O **Quadros3**, apresentado a seguir, sintetizam os quantitativos em termos de lotes e respectivas áreas em hectares, do empreendimento em pauta.

QUADRO N° 3

QUANTITATIVOS DO EMPREENDIMENTO DE CAAPORÃ

DISCRIMINAÇÃO	QTD. LOTES	ÁREA (Ha)
Distrito Industrial - Fase I	55	55,90
Distrito Industrial - Fase II	108	157,00
Condomínio Logístico	1	151,01
Equipamento Hoteleiro	1	6,00
ÁREA TOTAL		369,91

Fonte: CINEP

O projeto de Loteamento é concebido com **163 lotes industriais** além da área específica para instalação do condomínio logístico e do equipamento hoteleiro, o que compreende **165** lotes/unidades, dotados de completo Sistema Viário, contendo:

- *Vias coletoras, locais e perimetrais, ciclovias, calçadas e arborização urbana, além de equipamentos comunitários, tais como: Centro Comercial, Área da Lazer, Serviços de Apoio, Sistemas de Gestão Ambiental – SGA, Entrepasto de Reciclagem e Coleta Seletiva, Administração do Condomínio, Posto de Saúde e Posto Policial, além*

de áreas verdes que percentuam 20% da área total do empreendimento.

O *Quadro n° 4* apresentado adiante, discrimina o Uso do Solo para a *Etapa I* do respectivo *Distrito Industrial de Caaporã*.

QUADRO N° 4
USOS DO SOLO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO
(Etapa I)

DISCRIMINÇÃO	M³	Ha
Área Verde	45.899,97	4,59
Loteamento	389.131,12	38,91
Vias	72.413,61	7,24
Calçadas	39.655,97	3,96
Equipamentos	12.300,00	1,20
TOTAL GERAL	559.400,67	55,90

Fonte: CINEP

O *Quadro n°5*, sintetiza os dados referentes ao Uso e Ocupação do Solo para a *Etapa II* do Distrito Industrial referenciado neste EIA.

QUADRO N° 5
USOS DO SOLO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO
(Etapa II)

DISCRIMINÇÃO	M³	Ha
Área Verde	314.246,34	31,42
Loteamento	876.300,00	87,33
Vias	113.360,00	11,30
Calçadas	63.000,00	6,30
Equipamentos	96.672,29	9,67
Estacionamento	92.448,80	9,24
Ciclovias	17.400,00	1,74
TOTAL GERAL	1.573.427,43	157,00

Fonte: CINEP

1.5.3.1 - Execução do Projeto

Todos os projetos executivos referente as áreas de arquitetura e urbanismo, a drenagem de águas pluviais, terraplenagem e pavimentação, abastecimento de água e esgotamento sanitário e paisagismo, estão e fase de elaboração para sua execução após a obtenção da Licença de Instalação.

1.5.3.2 - Cronograma de Implantação

O planejamento de implantação do distrito industrial de Caaporã, incluindo os trâmites de financiamento, engenharia detalhada, compras, suprimento de equipamentos e máquinas, prevê o início da operação após 30 meses de obras.

O *Quadron*°6, mostrado a seguir, apresenta o cronograma que baliza as atividades de implantação do distrito industrial de Caaporã, as quais têm como marco inicial a concessão da Licença de Instalação.

No cronograma apresentado lista-se os períodos com cada intervalo de 03 (três) meses, considerando a implantação dos seguintes elementos constitutivos do empreendimento:

- projeto do loteamento industrial, contemplando o plano de arruamento, das quadras, lotes, áreas verdes e de serviços;
- implantação da infra-estrutura de abastecimento de água e tratamento de esgotos, a ser realizada pela **CAGEPA**;
- instalação da Linha de Transmissão de Energia, com tensão prevista de 230kV conectada a partir da Rede Básica;
- realização de testes pré-operacionais;
- funcionamento do distrito industrial.

Como pode ser observado no cronograma apresentado a seguir, a implantação do distrito industrial de Caaporã está orçado em R\$ 8.722.000,00 (oito milhões e setecentos e vinte e dois mil reais), correspondendo ao montante a ser investido neste projeto estruturante.

QUADRO Nº6

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DO EMPREENDIMENTO

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO

D.I. DE CAAPORÃ - GERAL - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO ANO 2013

SERVIÇOS				MESES CONSECUTIVOS																							
				1º Mês - jan/13				2º Mês - fev/13				3º Mês - mar/13				4º Mês - abr/13				5º Mês - mai/13				6º Mês - jun/13			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Item	Discriminação	%	R\$	% R\$				% R\$				% R\$				% R\$				% R\$				% R\$			
	Recebimento dos Projetos de Infraestrutura do D.I. de Caaporã TP-004/2012																										
	Licitação das Obras de Infraestrutura do D.I. DE Caaporã																										
	Ordem de Serviços e Execução das Obras de Infraestrutura do D.I.de Caaporã																										
Resumo	Valor mensal	100,00	8.722.000,00													5,85	510.000,00	22,85	1.993.000,00	32,27	2.815.000,00						
	Valor mensal acumulado															5,85	510.000,00	28,70	2.503.000,00	60,97	5.318.000,00						

SERVIÇOS				MESES CONSECUTIVOS																							
				7º Mês - jul/13				8º Mês - ago/13				9º Mês - set/13				10º Mês - out/13				11º Mês - nov/13				12º Mês - dez/13			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Item	Discriminação	%	R\$	% R\$				% R\$				% R\$				% R\$				% R\$				% R\$			
	Recebimento dos Projetos de Infraestrutura do D.I. de Caaporã TP-004/2012																										
	Licitação das Obras de Infraestrutura do D.I. DE Caaporã																										
	Ordem de Serviços e Execução das Obras de Infraestrutura do D.I.de Caaporã																										
Resumo	Valor mensal	100,00	8.722.000,00	28,32	2.470.000,00	10,71	934.000,00																				
	Valor mensal acumulado			89,29	7.788.000,00	100,00	8.722.000,00																				

Fonte: CINEP

1.5.3.3– Justificativa Locacional

a)Parâmetros Condicionantes

No que tange à justificativa Locacional do distrito industrial de Caaporã, na fase pretérita de planejamento, o principal critério foi o aproveitamento do momento de franca expansão industrial da zona da mata norte do estado de Pernambuco, devido a atual implantação da unidade industrial da FIAT em Goiana/PE.

Desta maneira, buscou-se a avaliação regional nos diferentes aspectos considerados na avaliação da logística (antrópico, biótico, físico e de infraestrutura), como premissas para a definição da sua localização geográfica.

Partiu-se das seguintes premissas, com base em parâmetros técnicos de logística aplicada ao projeto:

- *Disponibilidade de condições legais, técnicas, ambientais e socioeconômicas favoráveis;*
- *Posição geográfica favorável em relação às regiões metropolitanas de João Pessoa/PB e Recife/PE;*
- *Condições favoráveis de infraestrutura, em termos de disponibilidade de rodovias em bom estado de conservação.*

b)Condicionantes Ambientais

Os principais condicionantes ambientais envolvem aspectos relacionados com os meios físico e biótico, nos seguintes compartimentos, caracterizados no presente documento técnico:

- Geológico-geotécnico-geomorfológico-hidrogeológico;
- Proteção de cursos d'água superficiais;
- Proteção de aquíferos;
- Condições meteorológicas;

- Atual uso e ocupação do solo;
- Presença da “*ResexAcau-Goiana*” na área de influência do projeto.

Para a implantação de um projeto, se faz imprescindível o conhecimento dos elementos ambientais que estão vinculados à área do empreendimento. Nesse sentido, os compartimentos do meio natural da região em foco, encontram-se totalmente descaracterizados de seus parâmetros originais, devido a opções antrópicas pretéritas e atuais.

c)Condicionantes Tecnológicas

Lista-se a seguir os principais critérios analisados do ponto de vista da viabilidade técnica e econômica do projeto estruturante de implantação do distrito industrial:

- Distância em relação à unidade industrial da FIAT;
- Franco processo de industrialização na zona da mata norte de Pernambuco
- Tendência regional de industrialização do litoral sul da Paraíba
- Disponibilidade de infraestrutura;
- Disponibilidade de mão-de-obra;
- Estimativa de longa vida útil do projeto.

Os condicionantes tecnológicos são bastante favoráveis à implantação do distrito industrial, cujo contexto atual recomenda priorização na implantação do empreendimento, aproveitando a presente oportunidade da convergência de inúmeras indústrias que estão planejando a instalação de seus processos produtivos nesta região.

d)Alternativa Locacional

Durante a etapa de planejamento foram analisadas as possíveis alternativas Locacionais do distrito industrial, tendo sido utilizadas as seguintes premissas básicas:

- O terreno deverá estar localizado o mais próximo possível do limite dos estados da Paraíba e Pernambuco;

- O distrito industrial deverá apresentar condições favoráveis de logística de transporte, em termos de acesso e escoamento de produção;
- A área do projeto apresenta condições técnicas para expansão da rede de abastecimento de água e tratamento de esgoto, a ser implantada pela **CAGEPA**;
- O distrito industrial deverá contemplar condições favoráveis para a expansão da Linha de Transmissão de Energia, a partir da rede básica.

Contemplando tais premissas, os estudos de análise Locacional focaram 02 (duas) alternativas possíveis, abaixo listadas:

- **Alternativa 1:** Terreno adjacente à rodovia **BR-101**;
- **Alternativa 2:** Terreno adjacente à rodovia **PB-044**.

A primeira alternativa contemplou a possibilidade de plotagem do distrito industrial ao longo da **BR-101/PB**, entretanto, foi de pronto descartada, pois acarretaria uma sobrecarga inaceitável de veículos e caminhões no entorno do posto de fiscalização de Cruz das Almas, já atualmente bastante subdimensionado, além de requerer toda a implantação de infra-estrutura para funcionamento do novo Distrito partindo do zero.

A próxima alternativa analisada, que constitui o terreno em foco escolhido para o distrito industrial, não sobrecarregará a área do posto de fiscalização, uma vez que o fluxo de veículos seguirá para uma bifurcação direta com a **BR-101**, ainda a ser implantada, já contando com via provisória asfaltada, aguardando a construção da via definitiva.

Além de dar continuidade na implantação do distrito industrial do município de Caaporã-PB, inicialmente projetado para **55,09** ha, o projeto conta com todos os trâmites necessários ao início de sua implementação e de toda infra-estrutura básica para seu funcionamento em fase avançada, facilitando o início de sua implantação e minimizando os custos de ampliação do parque industrial.

Aliado à redução do tempo de implantação e conseqüentemente dos investimentos em infra-estrutura para o distrito industrial, juntamente com a grande procura por áreas na região, a área remanescente da Fazenda Dois Rios do distrito de Caaporã-PB foi a área escolhida para implantação da Etapa II do Distrito Industrial, sendo feita a desapropriação de 314,82 ha, que, somados ao existente, perfaz uma área total de **369,91** ha.

2 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Com base nos levantamentos multidisciplinares de campo, foram definidas as áreas de influência do distrito industrial de Caaporã, onde, para tanto, foram consideradas todas as variáveis levantadas no diagnóstico ambiental, estabelecendo-se, desta maneira, a interposição das mesmas para os meios físico, biótico e antrópico. Dessa forma, à incidência de impactos sobre o meio antrópico circunscreve-se possíveis eventos de incremento de tráfego de veículos pelas comunidades locais citadas e, por consequência, dispersão de gases de combustão, ruídos, poeira fugitiva, depreciação das vias e acidentes de percurso.

Na manifestação imediata dos impactos, define-se a *Área Diretamente Afetada (ADA)* como sendo a própria área do distrito industrial.

Na manifestação decorrente da implantação do distrito e no período de curto a médio prazo (até 12 meses após a ocupação pelo distrito), define-se a *Área de Influência Direta (AID)*, que se desdobra em 03 (três) formas distintas em função dos indicadores ambientais atingidos. Assim, define-se a AID relacionada a impactos na *qualidade do ar* (dispersão de poeira fugitiva proveniente de fontes móveis; dispersão de particulados de fontes fixas; dispersão de gases; fontes emissoras de ruídos). Define-se também a AID relacionada à *dispersão de efluentes líquidos (meio biótico)* ao longo das linhas de talvegue, atingindo as bacias hidrográficas dos rios Abiaí e Goiana. Por fim, define-se a AID incidente no *meio antrópico*, mediante a ocorrência de impactos sobre a população local (Caaporã, Divisa e Cruz das Almas), relacionados a incremento do tráfego de veículos e caminhões, depreciação das vias, geração de gases de combustão, ruídos, poeiras e vibrações, além de riscos de acidentes de percurso. Na continuidade da manifestação de impactos no período de longo prazo (impactos adversos instalados em período superior a 12 meses), poderá ocorrer a persistência e intensificação dos efeitos decorrentes no meio antrópico, como também dispersão contínua de efluentes atingindo as drenagens principais dos rios Abiaí e Goiana.

Configura-se então a *Área de Influência Indireta (AII)*, a ser caracterizada pelo incremento da situação de stress das populações atingidas, como o desequilíbrio e depreciação dos parâmetros iniciais da qualidade de solo, da água superficial e da água subterrânea, refletindo efeitos adversos na flora e principalmente da fauna.

No contexto descrito, as áreas de influência do empreendimento são as abaixo listadas, comentadas e ilustradas nas respectivas figuras, como descrito a seguir:

2.1 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A *ADA* corresponde à área sujeita aos efeitos de impactos adversos diretos ao curto prazo, em decorrência da implantação e operação do distrito industrial de Caaporã, correspondendo ao setor a ser ocupado pelo empreendimento.

Assim, a *ADA* determinada na conjuntura em foco, corresponde a área superficial total do distrito industrial, integrando **369,91ha** (*trezentos e sessenta e nove hectares e noventa e um ares*).

A *Figura nº1* mostrada a seguir, ilustra em escala adequada a *ADA* grifada na cor “**laranja**” em função dos aspectos geográficos das adjacências.

No interior da *ADA* ocorre um terreno de topo da Superfície dos Tabuleiros, aflorando sedimentos argiloarenosos da Fm. Barreiras em relevo plano à suavemente ondulado, ocorrendo, no limite sudoeste, vales recobertos pelo fragmento de mata.

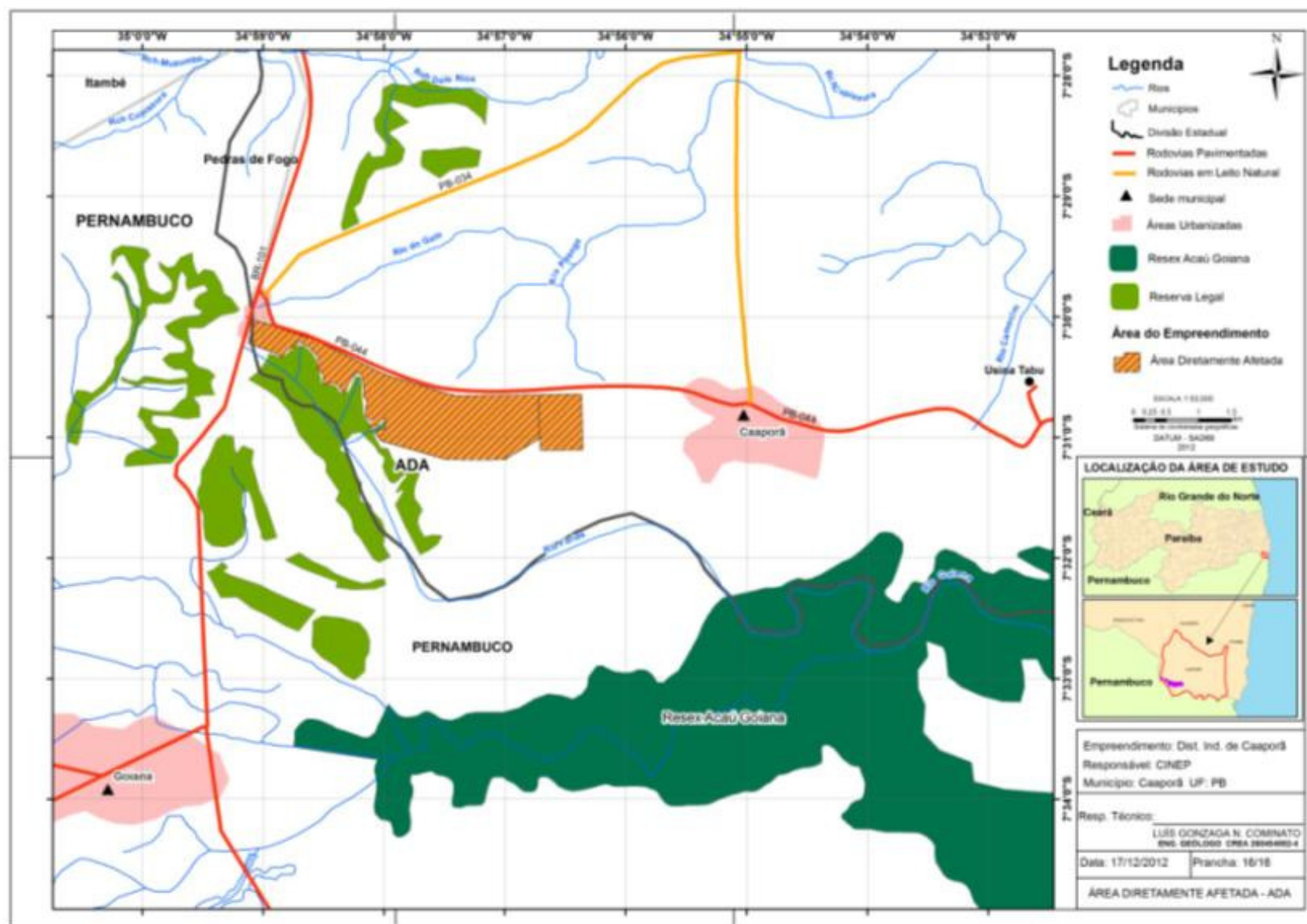


Figura 1 – Área Diretamente afetada (ADA).

Fonte: Equipe Técnica

2.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A *Área de Influência Direta (AID)* é diagnosticada como a área em que os agentes agressores influenciam o meio ambiente em escala regional e ao longo prazo de manifestação. Define as zonas onde os fatores decorrentes do funcionamento do distrito industrial de Caaporã atuarão de forma a influenciar a normalidade da região sujeita a manifestação dos impactos adversos diretos.

Tal manifestação de impactos está relacionada à natureza dos agentes impactantes e ao indicador ambiental em que determinado impacto atua. Assim, sob o aspecto de dispersão de efluentes, a **AID** tende a ser mais extensa, acompanhando as linhas de talvegue no entorno do distrito industrial, em função da possível dispersão de efluentes líquidos (ao longo do sistema fluvial à jusante). O efluente líquido possivelmente gerado seguirá tanto em direção à Bacia Hidrográfica do Rio Abiaí, como em direção à Bacia Hidrográfica do Rio Goiana.

Desse modo, a **AID** em função da dispersão de efluentes líquidos apresenta um alongamento máximo ao longo dos talvegues, manifestando a configuração mostrada na **Figura nº2** a seguir.

Esta figura corresponde a imagem parcialmente vetorizada, onde compartimenta-se em traço na cor “**amarela**” o limite das bacias hidrográficas dos rios Abiaí e Goiana, mostrando ainda os aglomerados humanos em campo na cor “**rosa**” e a área do distrito industrial (em campo preenchido na cor “**laranja**”). Mostra-se, neste contexto, a extensão considerada da AID sujeita à dispersão de efluentes líquidos a partir do distrito industrial, marcada em traço na cor “**laranja**” que influenciará o meio biótico inserido na área demarcada em amarelo, compreendendo o fragmento de Mata Atlântica adjacente ao empreendimento e parte de **RESEX Acaú-Goiana**.

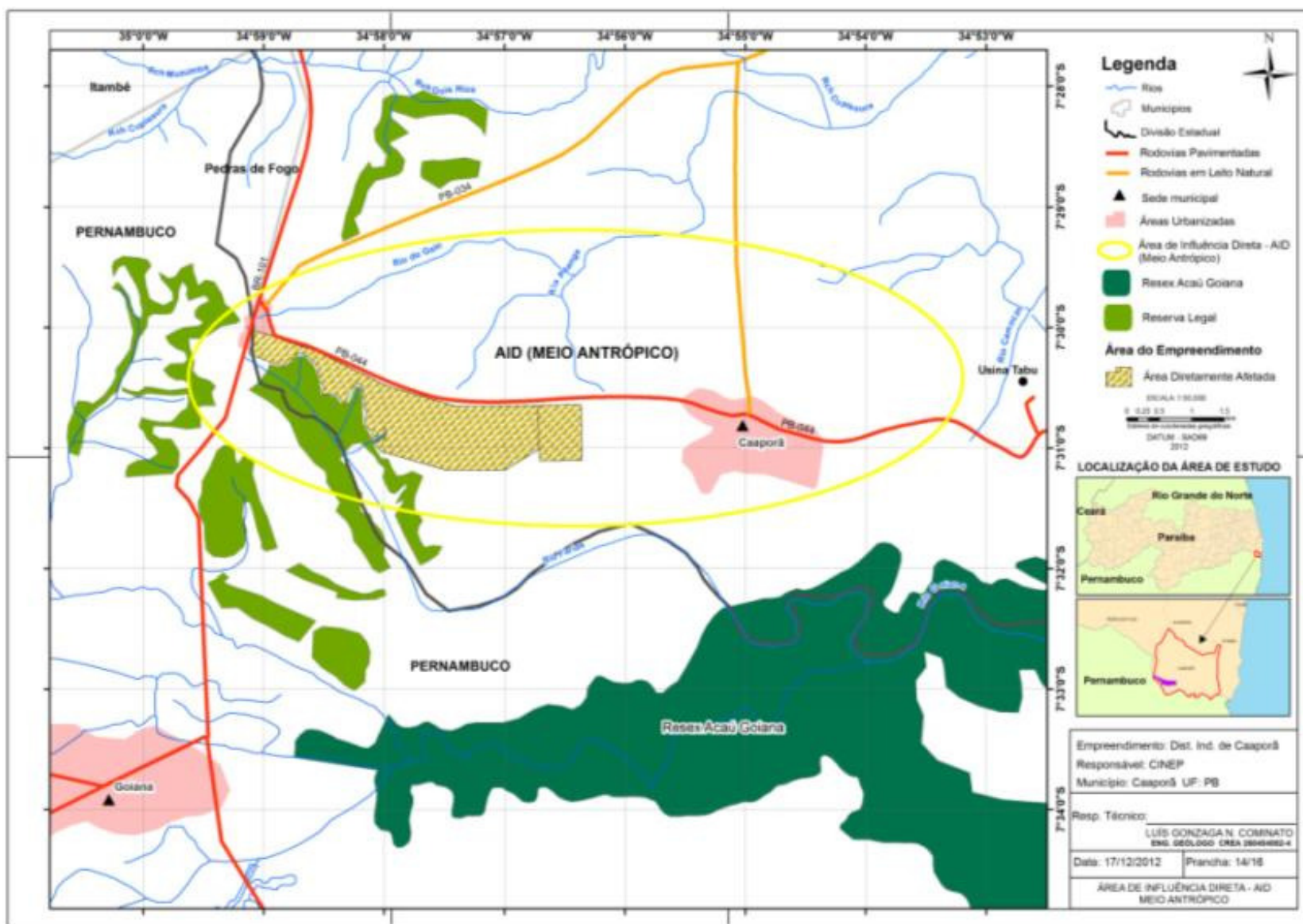


Figura 2– Área de Influência Direta (AID-MEIO BIÓTICO). Fonte:Equipe Técnica

Sob o aspecto da manifestação de formas de poluição do ar (poeiras fugitivas, particulados, gases, dispersão de resíduos sólidos leves e ruídos), a **AID** tende a ser mais alongada nas direções norte e oeste, em função das direções predominantes das correntes de ar (ventos) serem provenientes do rumo sul, sudeste, leste e nordeste.

Neste parâmetro impactante, a dispersão de particulados e gases em relação do distrito industrial ocorrerá segundo o ilustrado na **Figura n° 3**, mostrada adiante.

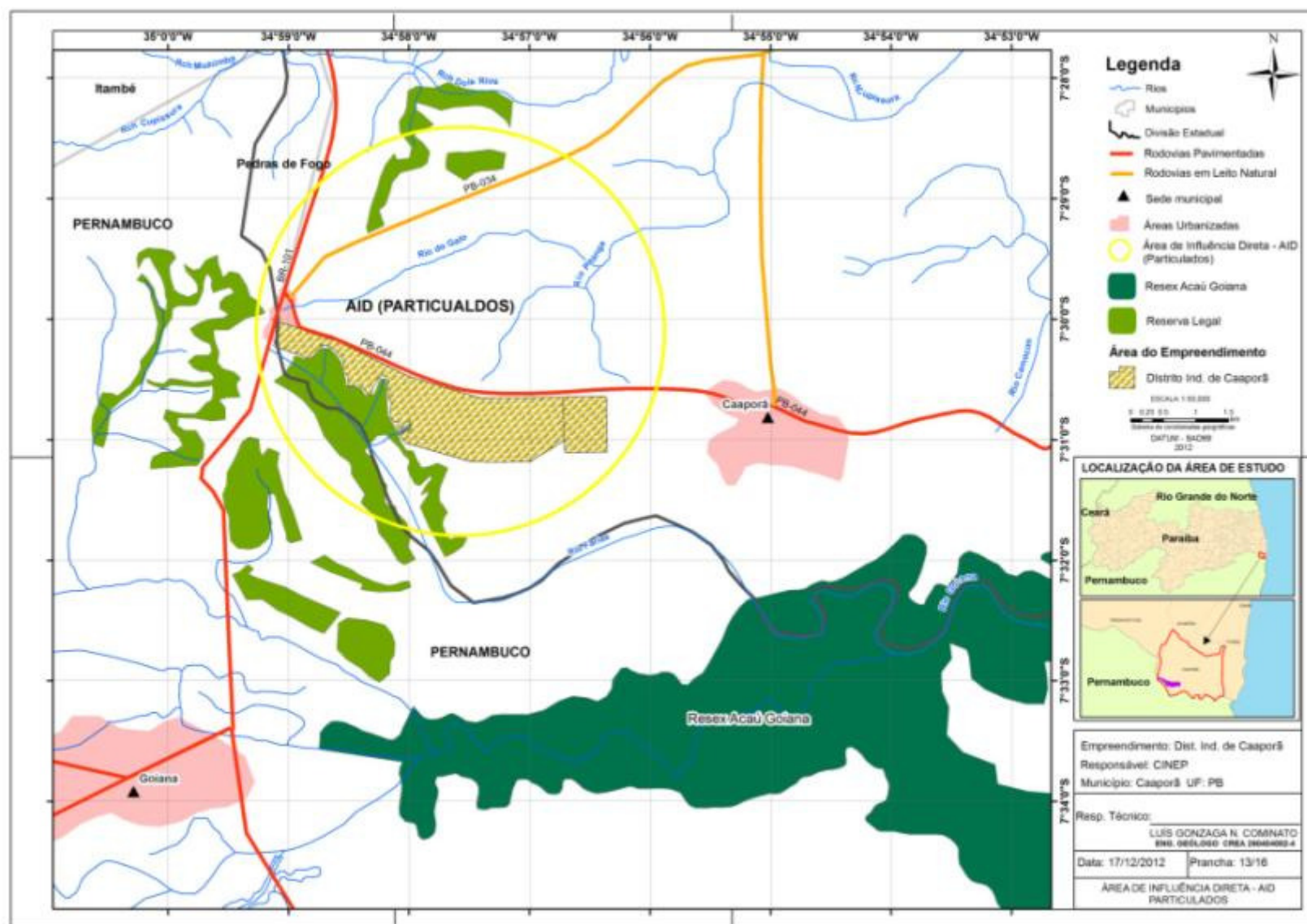


Figura 3– Área de Influência Direta (AID-PARTICULADOS). **Fonte:** EquipeTécnica

A figura mostrada abaixo corresponde à imagem parcialmente vetorizada, onde compartimenta-se em traço na cor “*azul*” o limite das bacias hidrográficas dos rios Abiaí e Goiana, mostrando ainda os aglomerados humanos em campo na cor “*rosa*” e a área do distrito industrial (em campo preenchido na cor “*bege*”). Mostra-se, neste contexto, a extensão considerada da **AID** sujeita a manifestações de formas de poluição do ar a partir do distrito industrial, marcada em traço na cor “*amarelo*”.

Sob o aspecto de escoamento rodoviário da produção das unidades industriais a serem instaladas no distrito industrial, assim como no incremento do fluxo de veículos, pode-se manifestar os eventos adversos no Meio Antrópico relacionados a riscos de acidentes de percurso e pelas interações adversas na zona urbana de Caaporã e nas localidades de Divisa e Cruz das Almas.

Dessa forma, a **AID** em relação ao Meio Antrópico apresentam uma configuração elíptica ao longo dos citados aglomerados humanos e da rodovia **PB-044**, como mostrado na **Figura 4** a seguir.

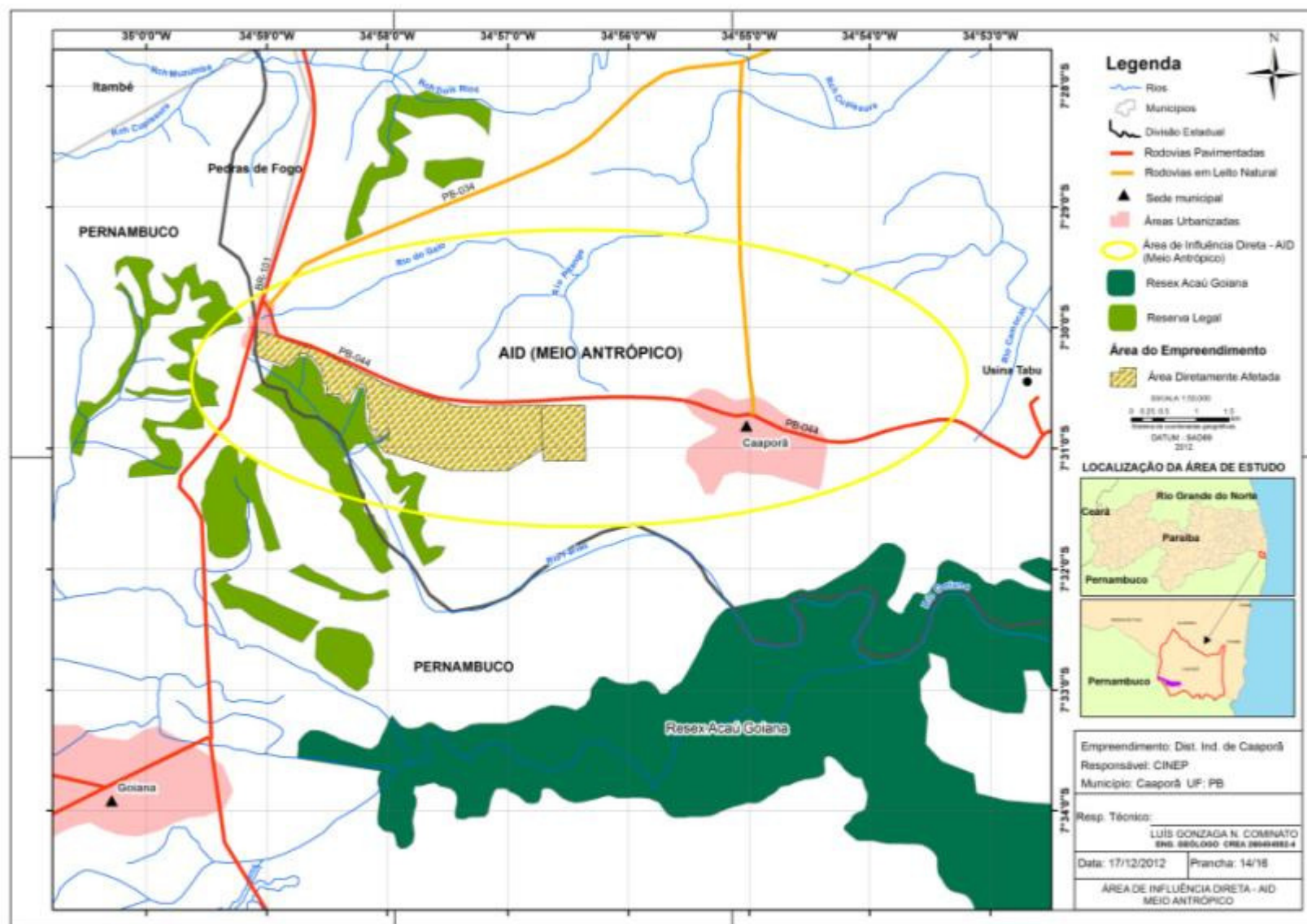


Figura 4– Área de Influência Direta (AID – MEIO ANTRÓPICO). Fonte: Equipe Técnica

2.3 –ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta (**AII**) é definida neste projeto ambiental como a área em que os agentes agressores influenciam o meio ambiente durante longo período de tempo (acima de 12 meses), ampliando continuamente as situações de risco ambiental e manifestações de passivos ambientais incidentes de várias formas nos meios antrópico, físico e biótico.

Nesta abordagem, a **AII** integra 02 (dois) compartimentos simultâneos:

- Área sujeita à dispersão de efluentes industriais, correspondente às linhas de talvegue à jusante do distrito industrial, tanto na dispersão ao norte, através da Bacia Hidrográfica do Rio Abiaí, como ao sul, atingindo a Bacia Hidrográfica do Rio Goiana e impactando na **RESEX ACAÚ-GOIANA**, destacada em traço na cor “**vermelho**” na **Figura11** mostrada a seguir;
- Área sujeita a impactos adversos incidentes no meio antrópico local, tanto em termos de incremento no fluxo de veículos, equipamentos e caminhões, como na indução de formas de poluição do ar no aglomerados humanos envolvidos (cidade de Caaporã e, localidades de Divisa, em traço na cor “**rosa**” na **Figura5**.

A figura mostrada abaixo corresponde à imagem parcialmente vetorizada, onde compartimenta-se em traço na cor “**azul**” o limite das bacias hidrográficas dos rios Abiaí e Goiana, mostrando ainda os aglomerados humanos em campo na cor “**rosa**” e a área do distrito industrial (em campo preenchido na cor “**amarelo**”). Mostra-se, neste contexto, a extensão considerada da AII sujeita a manifestações de formas de poluição do ar a partir do distrito industrial, marcada em traço na cor “**roxa**”.

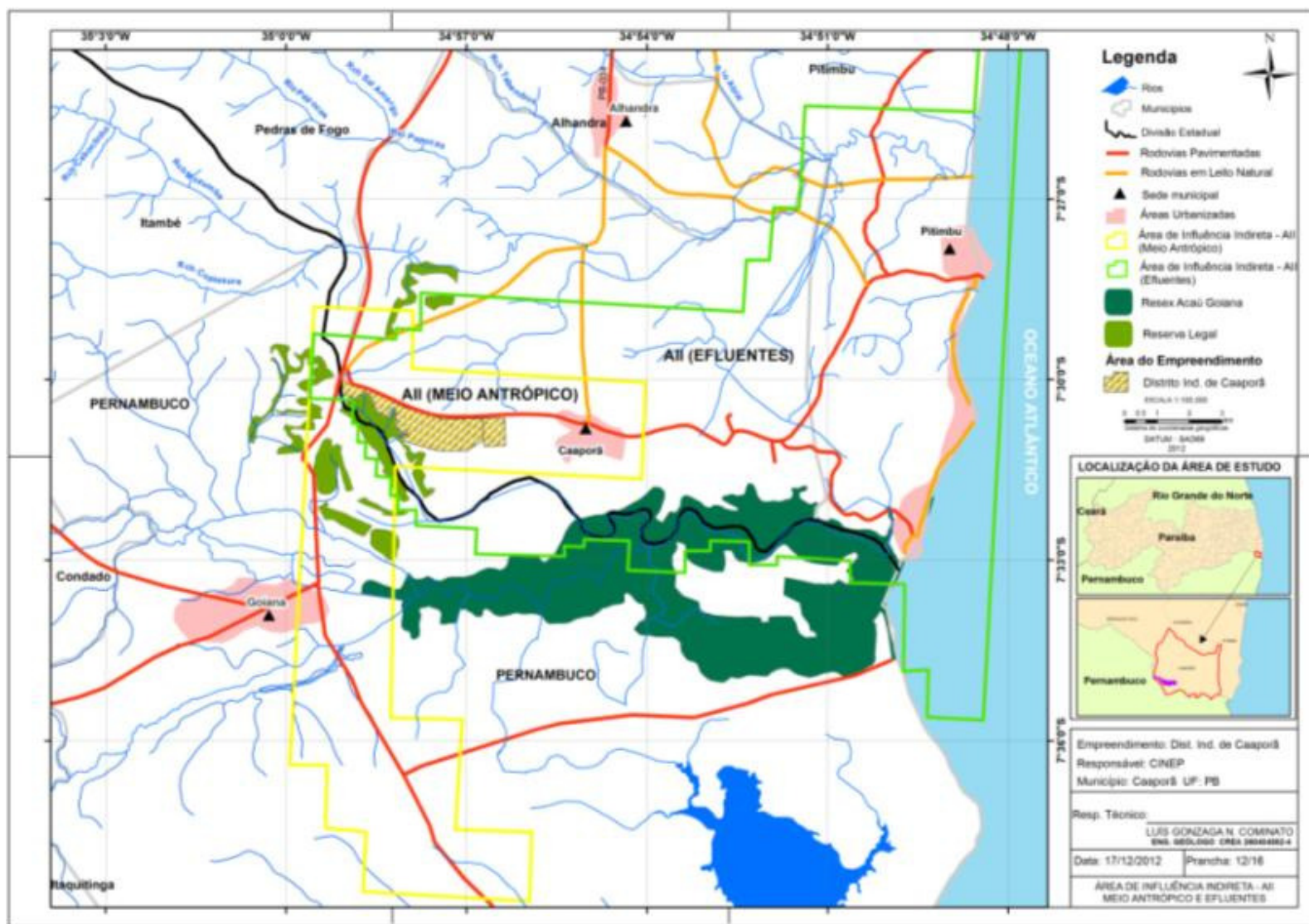


Figura5– Área de Influência Indireta (AII). *Fonte:*Equipe Técnica

3 - *CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL*

3.1 – MEIO FÍSICO

3.1.1 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

Nos trabalhos de campo procurou-se realizar o mapeamento geológico de superfície no interior da área do empreendimento, onde foi detectado a ocorrência exclusiva da Formação Barreiras, como descrito e retratado a seguir. As fotos seguintes, pertencentes ao acervo da equipe técnica, mostram as diferentes faciologias que integram a Fm. Barreiras a horizontes de areias quartzosas diastróficas, na área do distrito industrial e adjacências.



Figura 6 – Solo e Vegetação predominante na área de implantação do Distrito



Figura 7 – Solo e Vegetação predominante na área de implantação do Distrito

3.1.2 - ASPECTOS PALEONTOLÓGICOS

Dentre os representantes litológicos presentes, mas não aflorantes na área de estudo, apenas a Fm. Gramame e Fm. Maria Farinha constituem compartimentos fossilíferos, correspondentes à plataforma carbonática depositada na transição Cretáceo-Terciário da Bacia Pernambuco-Paraíba. Os depósitos de calcários fossilíferos se encontram, na área do projeto e adjacências, numa profundidade média de 50m (cinquenta metros).

Dessa forma, não foi possível a realização de estudos paleontológicos nesta unidade geológica durante o mapeamento paleontológico de detalhamento no interior da área do distrito.

No compartimento litológico aflorante da Fm. Barreiras não se verificou qualquer conteúdo fossilífero, até porque os processos físico-químicos de oxidação, peculiares dos processos deposicionais do período Quaternário eliminaram qualquer registro fossilífero possivelmente existente nestes pacotes arenoargilosos.

3.1.3 - GEOMORFOLOGIA

A análise dos compartimentos geomorfológicos possibilitou a identificação de diferentes segmentos do relevo na região onde se insere a área do distrito industrial, a saber:

- Superfícies de Topo de Tabuleiros Costeiros, que correspondem às áreas de relevo mais elevado altimetricamente, com cotas em torno de 45 (quarenta e cinco) metros, ocupando terrenos com declividade inferior a 2%, onde afloram os representantes da Fm. Barreiras, de idade plio-pleistocênica.
- Os taludes, que marcam os limites da Superfície dos Tabuleiros com as planícies fluviais e com as meia-encostas, onde se iniciam as vertentes, possuindo segmentos que vão desde o topo até o início das superfícies intermediárias ou de meia-encostas.
- Superfícies Intermediárias ou de Meia-Encostas, marcadas por cotas de até 25 (vinte e cinco) metros, onde afloram depósitos eluviais do tipo “argilas calcificas”, provenientes da alteração superficial de calcários parcialmente aflorantes.
- Planícies Fluviais, que constituem áreas sujeitas ao hidromorfismo; integrando as planícies de inundação e as linhas de talvegues, com cotas de até 5 (cinco) metros.

A partir das observações de campo e das informações topográficas levantadas e lançadas em base cartográfica, o terreno a ser ocupado pelo distrito industrial encontra-se plotado totalmente sobre a Superfície dos Tabuleiros, numa topografia de topo regional, plana a suavemente ondulada.

3.1.4 - ASPECTOS PEDOLÓGICOS

A partir das observações de campo, o perfil pedológico dos setores a serem ocupados pelo distrito industrial de Caaporã mostra extenso nível de neossolos quartzênicos, associado a processos climáticos holocênicos e incidentes sobre representantes da Fm. Barreiras, em posição de topo da Superfície dos Tabuleiros.

3.1.5 - RECURSOS HÍDRICOS E BACIAS HIDROGRÁFICAS

No presente projeto ambiental tem-se em foco o limite entre a Bacia Hidrográfica do Rio Goiana, ao sul, e a Bacia Hidrográfica do Rio Abiaí, ao norte, marcado no mapa da **figura 8** mostrada a seguir, em traço na cor “margenta”, entre o litoral sul do Estado da Paraíba e a zona da mata norte do Estado de Pernambuco.

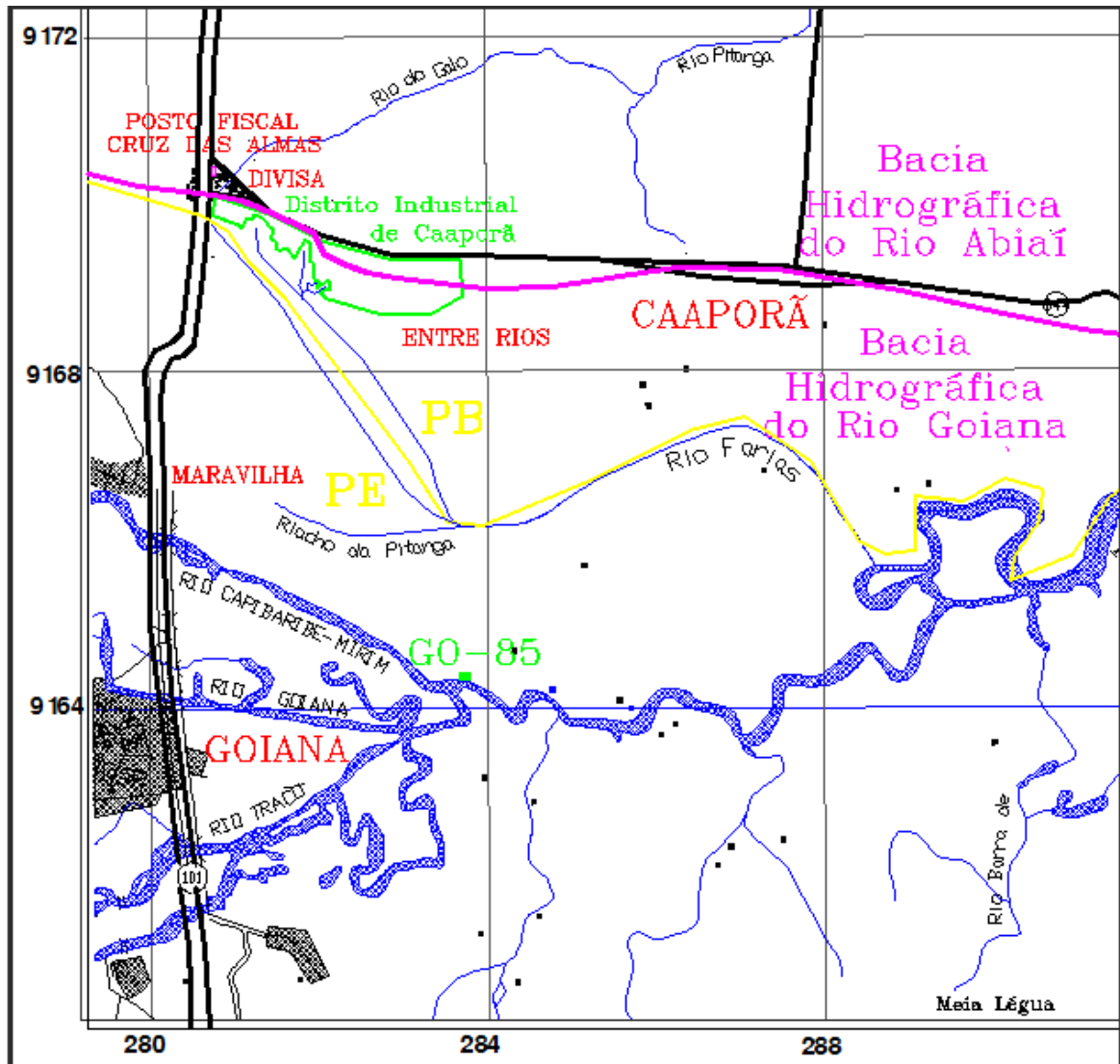


Figura 8 - Posicionamento do Distrito Industrial de Caaporã entre as Bacias Hidrográficas do Rio Abiaí e Rio Goiana. **Fonte:** Equipe Técnica

3.1.6 - HIDROGEOLOGIA E AQUÍFEROS

Nos aspectos de hidrogeologia da área em foco e das adjacências, destaca-se o único aquífero presente, relacionado aos arenitos não aflorantes da Formação Beberibe, datada do Cretáceo Superior.

Esta rocha sedimentar repousa diretamente sobre o embasamento cristalino, possuindo espessura média de 200 metros, constituindo excelente aquífero, em termos qualitativos e quantitativos, denominado “Aquífero Beberibe”.

Sobrejacente ao aquífero Beberibe ocorrem os depósitos areníticos e calcareníticos da Formação Itamaracá (Cretáceo Superior), com abundante cimento argiloso e calcário, não constituindo um aquífero, mas uma litologia que ocorre capeando, colmatando e isolando o aquífero Beberibe. Segundo dados da sondagem rotativa na área do projeto e adjacências, estima-se uma espessura de 8,0 a 15 metros para esta litologia.

Colmatando a Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba, ocorrem os arenitos, argilitos e arenitos argilosos da Formação Barreiras, que não constituem aquífero eficiente, em termos de qualidade e quantidade de água subterrânea.

Não obstante, é no aquífero Barreiras que ocorre a maior captação de água subterrânea, em poços tubulares rasos, poços amazonas e cacimbões, principalmente em pequenas propriedades rurais. No interior da área do projeto não ocorre a Formação Barreiras.

Na área do distrito industrial o perfil litológico compreende três sequências, sendo a superior de natureza terrígena da Fm. Barreiras, correspondendo ao “Aquífero Barreiras”, com passagem brusca para a sequência carbonática.

A sequência intermediária está relacionada à sequência carbonática das Formações Maria Farinha e Gramame, não constituindo um aquífero eficiente.

Em posição subjacente na coluna, encontra-se as Formações Itamaracá e Beberibe, sendo o “Aquífero Beberibe” peculiar pela qualidade e quantidade da água subterrânea.

3.1.7 - ASPECTOS CLIMÁTICOS

O clima da área do empreendimento tem as mesmas características do município de Pitimbu, sendo submetida à forte radiação solar, identificando-a como área de altas temperaturas e forte evaporação.

As médias térmicas anuais estão entre 26° a 28°C, entretanto, refletindo a influência moderadora dos ventos alísios nessa área, podem atingir uma variação entre 24° e 26°.

As amplitudes térmicas são moderadas para a área do município de Pitimbu e a temperatura máxima das médias mensais geralmente ocorre no mês de janeiro, normalmente atingindo 32°C. A média das máximas mensais gira em torno de 29,0°C.

A temperatura mínima das médias foi de 19,0°C, no mês de setembro. A média das mínimas mensais geralmente giram em torno de 22,0°C. A temperatura média anual das médias foi de 26,0°C.

3.2 – MEIO BIÓTICO

A cobertura vegetal predominante nas áreas de influência constitui-se de vegetação antrópica, sobretudo a plantação de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), que constitui a principal atividade econômica da área, representando 100% da cobertura vegetal na ADA, como mostrado na **Figura 9** a seguir.

Nas adjacências da área do distrito industrial, ocorrem fragmentos de Mata Atlântica e terreno ocupado por agricultura de subsistência, constituindo o atual uso do solo na região em foco.-

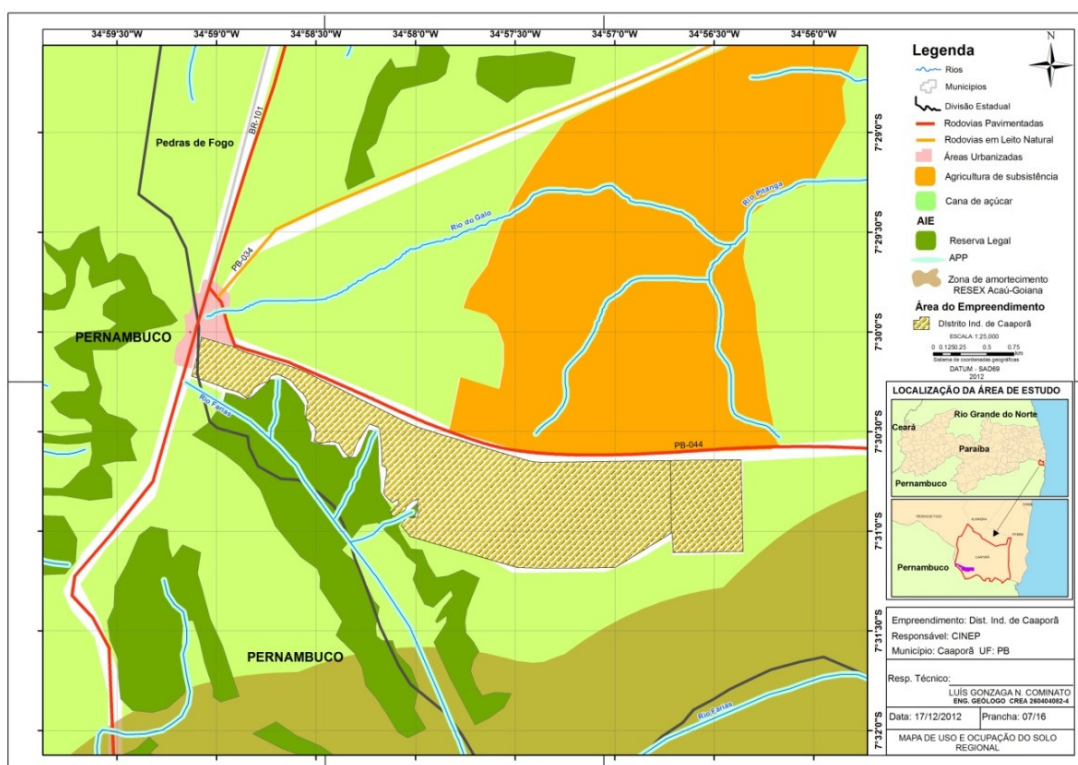


Figura 9 - Mapa de Cobertura Vegetal da área de Influência do empreendimento: **Agricultura de subsistência**; **Cana-de-açúcar**; **fragmentos de Mata Atlântica**.
Fonte: Equipe Técnica



Figura 10 - Solo predominantemente ocupado por cana-de-açúcar, com pequena floresta artificial de bambu ao fundo. **Fonte:** Equipe Técnica

A ambiência geral, não só da área em questão, mas de grande parte do nordeste brasileiro, demonstra fragmentos de mata atlântica inseridos em uma matriz basicamente composta por plantações de cana-de-açúcar e ocupação urbana, sendo consideradas importantes desencadeadores de fragmentação ambiental.

Assim, o levantamento florístico e faunístico nessas áreas é condição essencial para o conhecimento de sua composição e diversidade de espécies autóctones, bem como para a implementação de medidas conservacionistas.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Situada na Unidade geoambiental dos tabuleiros costeiros, a ADA encontra-se até o presente momento integralmente ocupada pela monocultura da cana-de-açúcar.



Figura 11 - Conformação atual do solo da ADA, com resquício de mata o fundo. **Fonte:** Equipe Técnica

ÁREA DE INFLUENCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta do Empreendimento compreende uma diversidade de usos. Nela predomina, em quase todo o seu território, a cultura da cana-de-açúcar, contemplando também o fragmento de mata contíguo ao local de implantação do empreendimento (ADA).

O fragmento de Mata Atlântica, cortado pelo Rio Farias, encontra-se localizado na divisa entre os estados da Paraíba e Pernambuco. Com uma extensão de aproximadamente 3,85 Km e cerca de 1,37 Km de largura, subdivide-se em dois corredores mais estreitos com larguras máximas de 440 e 459 metros (**Figura 12**).



Figura 12 - Fragmento de mata cortado pelo rio Farias em área vizinha a ADA

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A composição vegetal da AII corresponde ao domínio do Bioma Mata Atlântica e, em última análise, seus ecossistemas costeiros associados (mangues, e restingas).

Com relação à Mata Atlântica, há diversos fragmentos espalhados pela AII, muitos desses ainda bastante conservados.

Associado à floresta atlântica propriamente dita, a AII contempla ainda a bacia hidrográfica do Rio Abiaí (ao Norte), a Bacia hidrográfica do Rio Goiana (ao sul), com seu respectivo manguezal, e a **RESEX ACAÚ-GOIANA**, que em última instância, poderão sofrer, ainda que minimamente e a longo prazo, algumas consequências resultantes da operação do empreendimento.

CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

Para a caracterização da flora local foram realizadas visitas técnicas em campo e pesquisa bibliográfica. As espécies foram identificadas a partir de suas características morfológicas, com o auxílio de bibliografia atualizada, chave taxonômica e consulta a especialistas da botânica, quando necessário.

Para o presente trabalho foram registradas 144 espécies vegetais, distribuídas em 49 famílias. As famílias que apresentaram maior número de espécies arbóreas foram Fabaceae com 17 espécies, e Rubiaceae, com 10 espécies. Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção.

A vegetação nativa apresenta-se em estágio de regeneração natural secundária, que varia do inicial ao médio. Tanto a diversidade quanto a alturas das espécies são relativamente baixas, predominando a embaúba (*Cecropiapachystachya*), espora de galo (*Randiacfnitida*), aroeira pimenteira (*Schinusterebinthifolius*), pau-pólvora (*Trema micrantha*), pau-lacre (*Vismia guianensis*), murici (*Byrsonimasericea*), mutamba (*Guazumaulmifolia*), visgueiro (*Parkia pendula*) e cajueiro (*Anacardium occidentale*).

As copas das árvores formam uma espécie de mosaico, devido à diversidade de espécies. Entre elas estão as espécies arbóreas, tais como o ipê roxo, cupiúba, cabotã-de-leite, sucupira branca, louros, embiriba, murici da mata, barbatimão, ingá, visgueiro, embaúba, cajueiro, camaçari, munguba, e embiridiba.

As árvores do interior da mata fazem parte do estrato arbustivo, formado por espécies que vivem toda a sua vida sombreadas pelas árvores do dossel

Nas áreas mais baixas, próximas ao rio Farias, onde a interferência da umidade do solo é maior, verifica-se a ocorrência de indivíduos pertencentes às espécies que melhor se adaptam às condições de ambientes mais úmidos, tais como os ingás (*Ingaspp.*), embaúba (*Cecropiapachystachya*), jenipapo (*Genipa americana*), além de palmeiras e plantas com características umbrófilas, como helicônias, samambaias, aráceas, dentre outras.

Nas áreas alagadas ou sujeitas a alagamentos a vegetação existente é típica de brejo, onde se instalam comunidades de plantas hidrófilas, com a presença de várias espécies de junco (gramíneas), espinheiro (*Mimosa sp.*) e aninga (*Montrichardia linifera*), com predomínio última.

3.3 – FAUNA

3.3.1 - Ictiofauna

Metodologia e Área de estudo

Foram realizadas coletas no mês de Abril de 2013 no Riacho Farias, um pequeno tributário afluente da bacia do rio Goiana, localizado em fragmento de mata vizinho ao empreendimento, que compreendeu o curso do rio entre as coordenadas UTM E=281208.26m N=9169943.73m (X1Y1) e E=283347.96m N=9166995.12m.

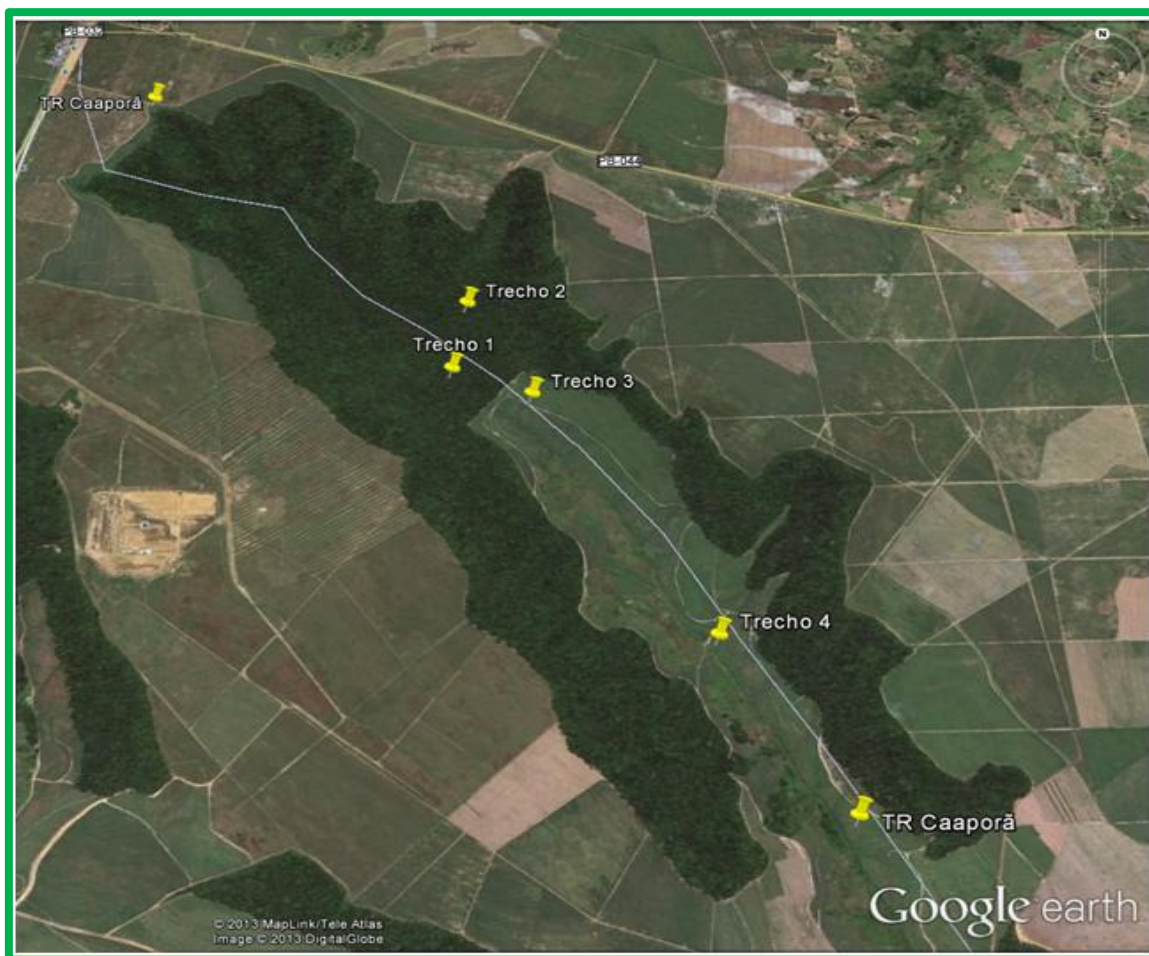


Figura 13 -Trechos amostrados no Rio Farias (PB/PE).

O levantamento da Ictiofauna foi realizado utilizando-se as artes de pesca de acordo com o Termo de Referência, e com metodologias descritas na literatura para riachos, adaptadas para o presente ambiente. Dentre os artefatos utilizados estão incluídos: puçá (5mm e 05mm), peneira (5mm e 05mm) e rede de arrasto (4 m com malha de 5mm).

O esforço de coleta totalizou 20h e consistiu em bloquear um ponto do rio com rede de malha 5 mm e utilizar repetidamente (10 vezes em cada margem dos pontos amostrados em intervalos de seis minutos) puçá e peneira a partir de 10 m acima do ponto bloqueado descendo rio abaixo ate o ponto bloqueado. Esse procedimento foi repetido ao longo de um trecho de 100 m em todos os trechos amostrados.

Nas partes mais profundas do riacho foram utilizados puçás com malhas de 05 mm, passados 10 vezes, por uma distância de 20 metros.

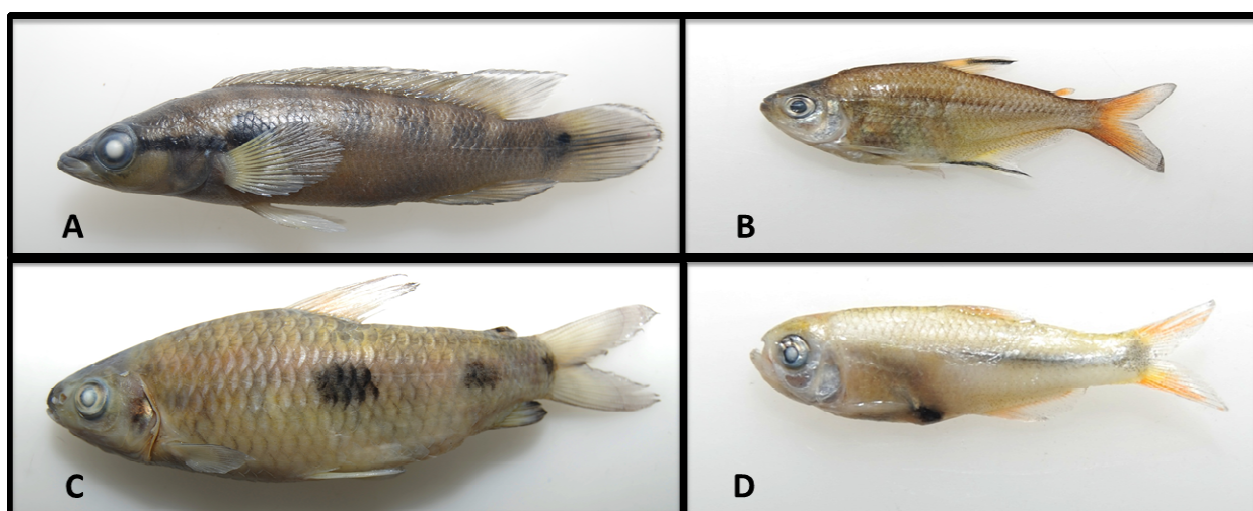
Nas partes superficiais foram passadas peneiras com malha de 05mm cerca de 10 vezes em cada margem dos pontos amostrados em intervalos de seis minutos.

Arrastos manuais com redes de arrastos de 4 m de comprimento e com malha de 5mm também foram realizados.

Foram amostrados um total de 4 trechos em áreas dentro e fora da ocorrência da mata, conforme mostra a figura 1 acima.

Identificação das espécies

Os espécimes foram identificados, sacrificados e conservados de acordo com métodos estabelecidos pelas normas de curadoria científica e revisões taxonômicas recentes, sendo depositados na coleção ictiológica da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) como mostrada na **Prancha 1**.



Prancha 1 - (A) *Crenicichla menezesi*; (B) *Hemigrammus unilineatus*; (C) *Leporinus piau*; (D) *Hemigrammus* aff. *Brevis*. (fonte: Rafaela Gouveia)

Foram registradas quatro espécies de peixes no riacho estudado (**Quadro 7**), pertencentes às famílias Characidae (duas espécies), Cichlidae e Anostomidae (uma espécie cada).

Ordem Peciformes
Família Cichlidae
<i>Crenicichla menezesi</i> (PLOEG, 1991)
Ordem Characiformes
Família Characidae
<i>Hemigrammus</i> aff. <i>brevis</i> (ELLIS, 1911)
<i>Hemigrammus unilineatus</i> (GILL, 1858)
Família Anostomidae
<i>Leporinus piau</i> (FOWLER, 1941)

Quadro 7: Lista sistemática das espécies de peixes coletadas no rio Farias (PB/PE).

As espécies apresentaram tamanho reduzido, conforme esperado para pequenos riachos tais como o estudado (**Quadro 8**). A riqueza de espécies observada foi muito baixa comparada com riachos em outras áreas de Mata Atlântica e com riachos costeiros da Paraíba e Pernambuco em geral (**Quadro 9**).

Embora não se possa descartar que essa seja uma característica natural do riacho avaliado, vale salientar que o esforço amostral foi concentrado em um período de transição para estação chuvosa, com elevado fluxo de água e alta turbidez. Desse modo, é notório que vazões muito altas carreguem espécies menores e com menor capacidade de se abrigar do fluxo. Vale lembrar que as espécies verificadas no local são as mais comuns em pequenos riachos costeiros como o estudado.

Coord. Geográfica (UTM)	Altitude (m)	Espécime	Comprimento Total (mm)	
			Máx-Mín	Médio
9169755 m/S; 0282852 m/L	47	<i>Hemigrammus unilinetatus</i>	48-38	43
9169755 m/S; 0282852 m/L	47	<i>Hemigrammus unilinetatus</i>	36-28	32
9168532 m/S; 0282455 m/L	27	<i>Hemigrammus unilinetatus</i>	52-41	46.5
9168532 m/S; 0282455 m/L	27	<i>Hemigrammus unilinetatus</i>	46-37	41.5
9168532 m/S; 0282455 m/L	27	<i>Hemigrammus unilinetatus</i>	42-34	38
9168532 m/S; 0282455 m/L	27	<i>Hemigrammus unilinetatus</i>	45-37	41
9168532 m/S; 0282455 m/L	27	<i>Hemigrammus unilinetatus</i>	46-37	41.5
9168532 m/S; 0282455 m/L	27	<i>Hemigrammus aff.brevis</i>	29-24	26.5
9168532 m/S; 0282455 m/L	27	<i>Hemigrammus aff.brevis</i>	28-24	26
9168598 m/S; 0282300 m/L	52	<i>Leporinus piau</i>	137-108	122.5
9168598 m/S; 0282300 m/L	52	<i>Crenicichla menezesi</i>	89-70	79.5

Quadro 8 - Lista dos espécimes de peixes coletados no Rio Farias (PB/PE).

Trecho (ver Figura 1)	Abundancia	Riqueza	Equitabilidade	Diversidade Shannon
Trecho 1	2	2	1.00	0.69
Trecho 2	2	1	0.00	0.00
Trecho 3	7	2	0.86	0.59
Trecho 4	0	0	0.00	0.00

Quadro 9 - Dados de riqueza e diversidade de peixes coletados no Rio Farias (PB/PE).

Os dados da curva de acumulação de espécies (**Quadro 10**) mostram que a quantidade de espécies aumenta à medida que se acrescentam novos pontos de amostragem. Isso corrobora a afirmação anterior que o riacho apresenta maior diversidade esperada em relação à diversidade realmente amostrada.

Trecho (ver Figura 1)	Quantidade média de espécies	Desvio padrão	Distancia para o primeiro trecho	Desvio padrão
Trecho 1	1.25	0.95	0.64	0.31
Trecho 2	2.33	1.03	0.41	0.17
Trecho 3	3.25	0.95	0.21	0.15
Trecho 4	4.00	-	0.00	

Quadro 10 -. Dados da curva de acumulação de espécies de peixes coletados no Rio Farias (PB/PE).

Todas as espécies estudadas apresentam registro para o nordeste e são relativamente comuns em riachos costeiros, exceto para *Hemigrammus* aff. *brevis* que é relativamente rara (BRITSKI; SILINON; LOPES, 1999; FILHO, 1999). O tamanho total máximo dessa espécie chega a 36 mm (comprimento total). Baseado em outras espécies do gênero, a primeira maturação gonadal ocorre aos 20-25 mm (GRAÇA & PAVANELLI, 2007). O tamanho reduzido desta espécie no riacho estudado (28-29 mm), logo acima do tamanho da primeira maturação gonadal, indica que esta apresenta sucesso reprodutivo no riacho, que pode estar servindo de área de reprodução para a espécie.

Nenhuma das espécies citadas foi encontrada à venda na feira local ou em alguma peixaria de Caaporã.

Conclusão Geral

A fauna amostrada no presente estudo, englobando todos os grupos faunísticos, não engloba nenhuma espécie que demande atenção especial no decorrer das atividades a serem empreendidas no local, com a exceção de *Cebus flavius*, considerada criticamente ameaçada pela IUCN, e que demanda um plano de manejo para a garantia da sustentabilidade da população que habita o fragmento e seu entorno.

3.3.2 - Herpetofauna

Apesar de anfíbios e répteis juntos não formarem um grupo monofilético, tradicionalmente eles são agrupados e têm sido estudados pelo mesmo campo da zoologia, a herpetologia. Grande parte disso se deve aos muitos aspectos complementares de suas vidas e biologia, que muitas vezes permitem aos zoólogos que os estudem usando as mesmas técnicas ou técnicas semelhantes (Vitt & Caldwell, 2009).

Por outro lado, algumas espécies parecem se beneficiar da alteração de habitats pela ação humana, como é o caso da cascavel, que é uma serpente responsável por muitos acidentes ofídicos com seres humanos. (Marques *et al.*, 2004).

Répteis e anfíbios são em sua grande maioria predadores e estão intimamente ligados ao controle de populações de insetos e roedores, inclusive de pragas transmissoras de doenças. Os anfíbios são um grupo de grande importância ecológica, tanto por sua grande diversidade quanto pelo fato de corresponderem a um grupo de interface entre a água e a terra. Devido à importância dos répteis e anfíbios na manutenção de ecossistemas tropicais, torna-se necessário o levantamento da biodiversidade para estudos de monitoramento da fauna.

Metodologia e Área de Estudo

O trabalho foi realizado em um fragmento de Floresta Atlântica localizado no município de Caaporã-PB, a Reserva Legal da Usina Maravilha. Esse remanescente encontra-se cercado por canavial e é cortado pelo Rio Farias (**Figuras 37 e Prancha 2**).

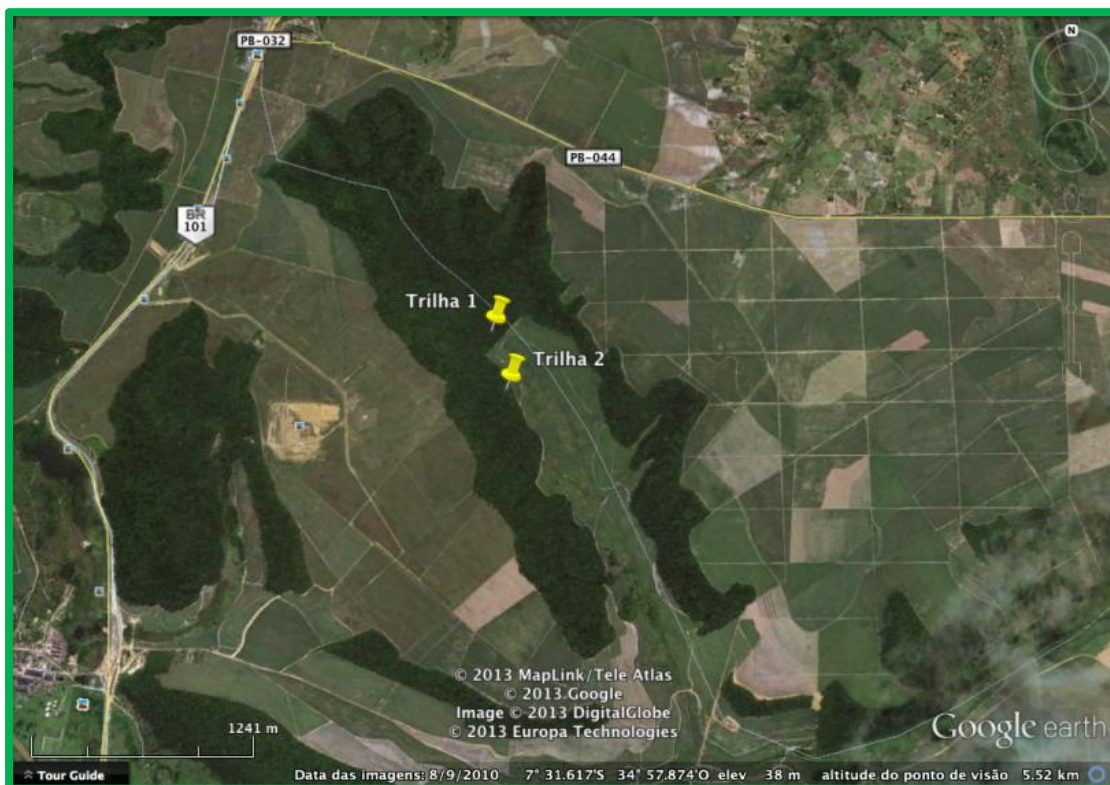
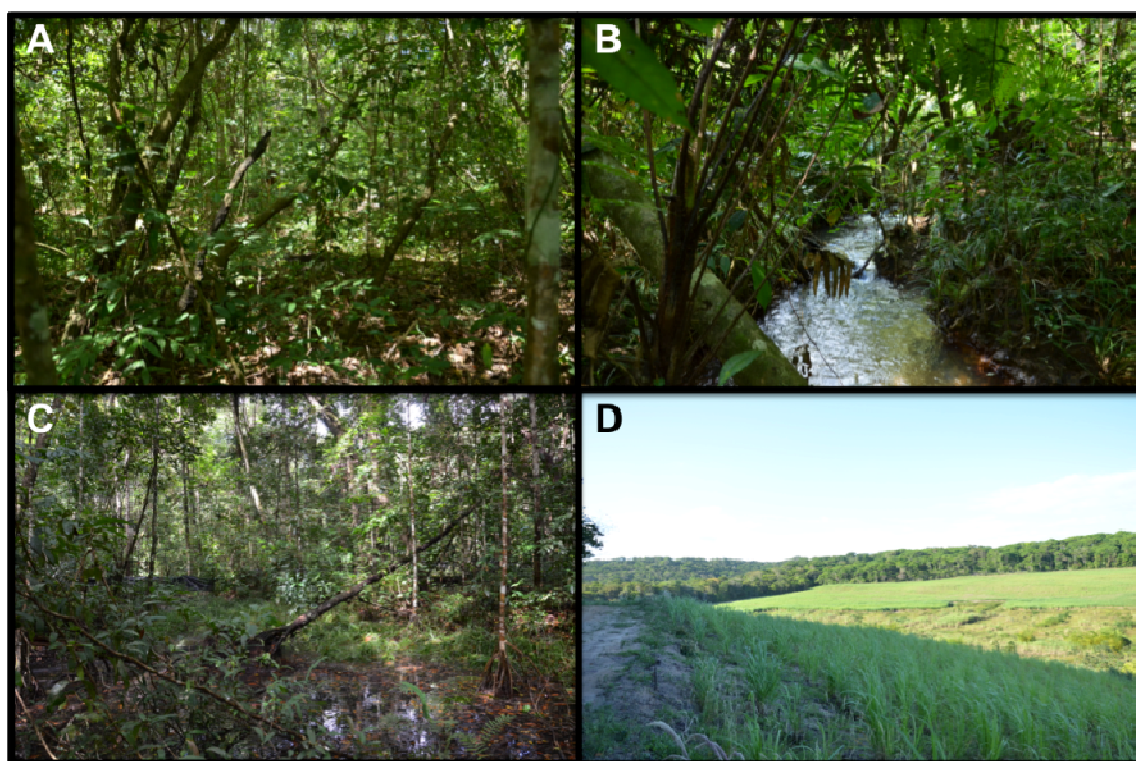


Figura 14 - Reserva Legal da Usina Maravilha, Caaporã- PB, com os pontos de amostragem por armadilhas de queda. (Fonte: Google Earth).



Prancha 2 - A, B e C - Vegetação florestal densa, típica de Floresta Atlântica, da Reserva Legal da Usina Maravilha; D – Fotografia feita na entrada da trilha 2, exibindo o vale com o canavial e a reserva florestal ao fundo (Imagens feitas por Luiz Felipe Amui).

Grupo de Estudo

Segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia, hoje são reconhecidas no Brasil 946 espécies de anfíbios, sendo 913 Anura (sapos, rãs e pererecas), um Caudata (salamandra) e 32 Gymnophiona (cecílias). De répteis, são reconhecidas 738 espécies, sendo 36 quelônios, seis jacarés, 248 lagartos, 67 anfisbenas e 381 serpentes.

Métodos de Coleta

As coletas de répteis e anfíbios foram realizadas entre os dias 20 e 23 de Abril de 2013 através de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*), armadilhas de cola (*glue traps*) e coleta ativa. Utilizou-se um total de 22 armadilhas de interceptação e queda distribuídas em dois transectos com 11 armadilhas: Trilha 1 (UTM: N= 773874.925326 , E= 610460.874719) e Trilha 2 (UTM: N=773874.925326, E=610460.874719) .

Essas armadilhas foram compostas por baldes de 40L enterrados e unidos por cercas-guia. Cada transecto foi organizado na forma de um grande "Y", com um braço de sete baldes e outros dois de dois baldes. Durante o período de amostragem, os baldes foram revisados duas vezes por dia.

Para aumentar a eficiência das armadilhas, foi adicionado ao conjunto armadilhas de cola (*glue traps*), que são armadilhas usadas na captura de roedores e geralmente posicionadas nas proximidades dos baldes, em locais que permitam capturar animais que normalmente não cairiam nos baldes (p.e. animais arbóreos).

Nesse trabalho utilizou-se cinco unidades de armadilhas de cola por transecto organizadas da seguinte maneira: (1) em tronco caído, (2) tronco de árvore à 0,5m do chão, (3) tronco de árvore à 1,5m do chão, (4) tronco de árvore acima de 2m do chão e (5) vegetação de sub-bosque, porém durante o período de levantamento nenhum animal foi capturado pelas armadilhas de cola.

A busca ativa, como de praxe em levantamentos de herpetofauna, consistiu de caminhadas diurnas e noturnas na região de interesse. Os animais foram capturados manualmente ou com ajuda de laços de borracha. Durante o dia, o foco da busca foram os lagartos (quando estes estão mais ativos) e durante o período noturno,

serpentes e anfíbios, alcançando um esforço amostral de 24 horas/homem no fragmento, totalizando 72 horas/homem.

Análise dos dados

Calculou-se abundância, riqueza estimada e índice de diversidade de Shannon (H'). As estimativas de riqueza foram realizadas através do programa EstimateS (Colwell, 2013).

Resultados

Um total de 73 indivíduos (69 anfíbios e 4 répteis) foram capturados e sacrificados durante os três dias de coleta. A amostragem, porém, não contou apenas com os animais capturados. Muitos indivíduos que escaparam à coleta ou se encontravam em condições de grande dificuldade de coleta ainda foram contabilizados como registro visual ou de vocalização.

Somando-se o número de indivíduos coletados ao número de indivíduos observados obtém-se a abundância de cada espécie. A espécie mais abundante encontrada foi *Dendropsophus oliveirai*, com 34 indivíduos observados seguido de *Leptodactylus natalensis* com 33 indivíduos observados (Prancha 3). Algumas espécies como *Dendropsophus oliveirai* (Prancha 3 D) tiveram mais indivíduos coletados do que o exigido (10), pois em campo houve confusão dessa com outras espécies.

No entanto, no subsequente trabalho de laboratório percebeu-se que na verdade eram indivíduos da mesma espécie. Segundo dados da IUCN, nenhuma das espécies capturadas e/ou observadas encontra-se ameaçadas de extinção, porém algumas não constam na Lista Vermelha da IUCN (Quadro 35).

Durante os três dias de coleta foram encontradas 28 espécies de anfíbios e répteis. Apesar de o estimador de diversidade Bootstrap indicar que, de acordo com o que foi coletado, haver “31.78” espécies para a região, a curva de acumulação de espécies (curva do coletor) apenas começou a estabilizar.

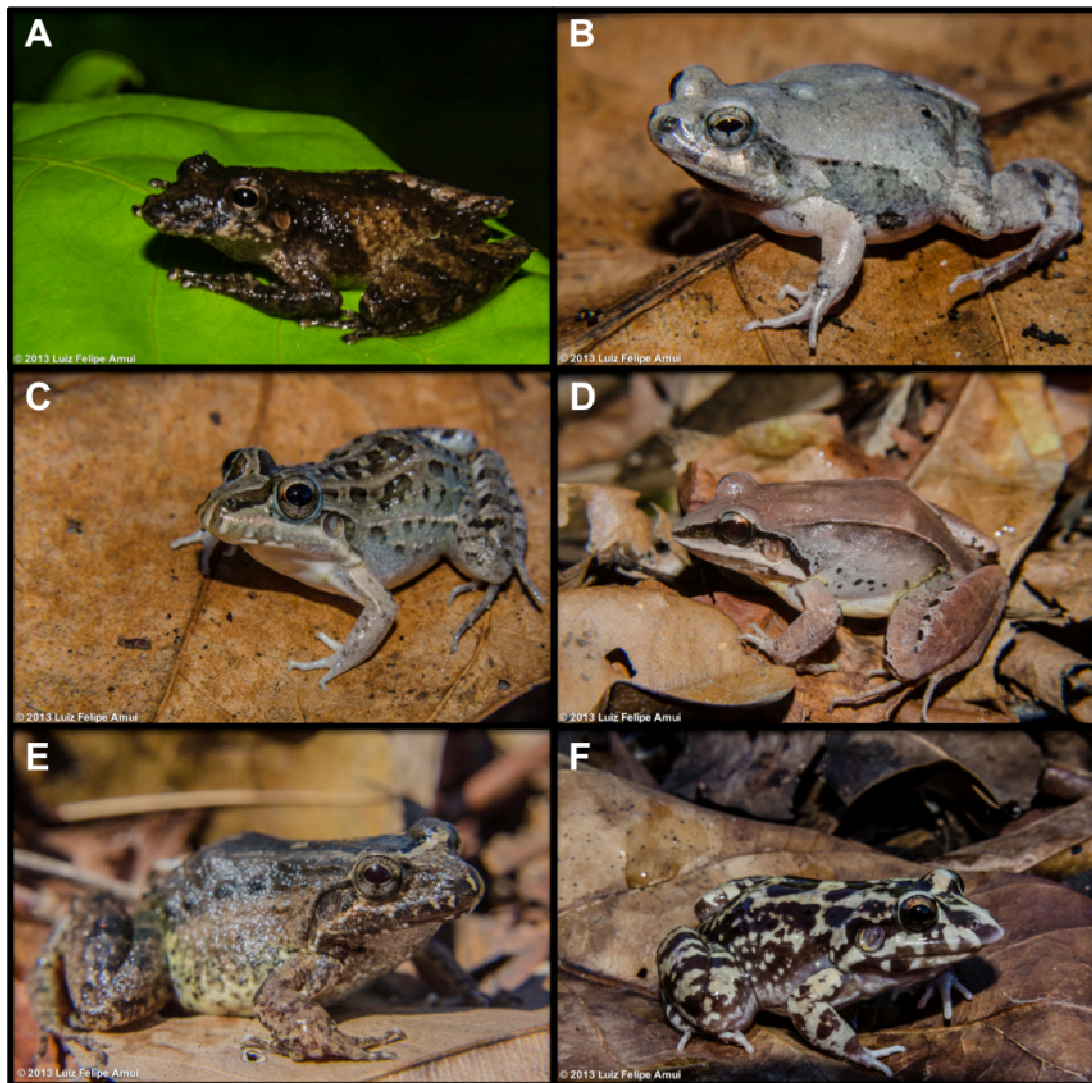
Esse dado indica que a coleta teve uma alta interferência, devido ao alto índice pluviométrico local, afetando assim a amostragem da diversidade de anfíbios e répteis da região, no entanto as horas estabelecidas pelo Termo de Referência foram objetivadas, sendo de 24 horas/homem no fragmento, totalizando 72 horas/homem, que

correspondem aos três dias demonstrados. O Índice de diversidade de Shannon (H') para a amostra coletada equivale a 2,749.

Comparando os resultados obtidos até o momento com outros levantamentos de herpetofauna de Floresta Atlântica da mesma região, podemos observar que Santana *et al.*, 2008 encontraram número semelhante de espécies de anfíbios e lagartos na Mata do Buraquinho (João Pessoa-PB), que é um fragmento de mata bastante semelhante à Reserva Legal da Usina Maravilha, porém obtiveram uma diversidade muito maior de serpentes.



Prancha 3 . A- *Ischnocnema ramagii*; B- *Rinella jimi*; C- *Proceratophrys renalis*; D- *Dendropsophus oliveirai*; E- *Hypsiboas albomarginatus*; F- *Phyllomedusa nordestina* (Imagens feitas por Luiz Felipe Amui).



Prancha 4. A- *Scinax nebulosus*; B- *Physalaemus albifrons*; C- *Leptodactylus latrans*; D- *Leptodactylus mystaceus*; E- *Leptodactylus natalensis*; F- *Leptodactylus troglodytes* (Imagens feitas por Luiz Felipe Amui).



Prancha 5. A- *Pseudopaludicola*; B- *Leptodactylus vastus*; C- *Lithobates palmipes*; D- *Dryadosaura nordestina*; E- *Typhlops brongersmianus*; F- *Oxyrhopus guibei* (Imagens feitas por Luiz Felipe Amui).

3.3.3 - Avifauna

A avifauna desempenha um importante papel no equilíbrio e manutenção dos ecossistemas. As aves frugívoras (juntamente com os morcegos), com seu grande potencial de deslocamento, formam o grupo mais adequado para a dispersão de sementes (Straube, 2005). Outras têm sua dieta basicamente composta por insetos e acompanham as chamadas correições em busca de seu alimento, contribuindo para o controle desse grupo

de invertebrados. Existem ainda, espécies carnívoras que são topo de cadeia alimentar, como os falcões e gaviões e aquelas que se alimentam de matéria orgânica em decomposição, desempenhando importante papel saneador (Sick, 1997). Cada uma dessas aves e outros constituintes ambientais se unem em interações de grande importância para o equilíbrio da natureza (Straube, 2005).

Metodologia

O levantamento foi realizado na Reserva Legal da Usina Maravilha, um fragmento remanescente de Floresta Atlântica localizado no município de Caaporã – PB, localizado no lado da margem direita da rodovia estadual PB044, no sentido da BR 101/Caaporã-PB. Zona 25M, UTM 0281208.26m E/ 9169943.73m S. O fragmento encontra-se cercado por canavial, com a presença de fragmentos menores circunvizinhos. O fragmento, assim como o canavial circundante, é cortado pelo Rio Farias (**Figura 15**).

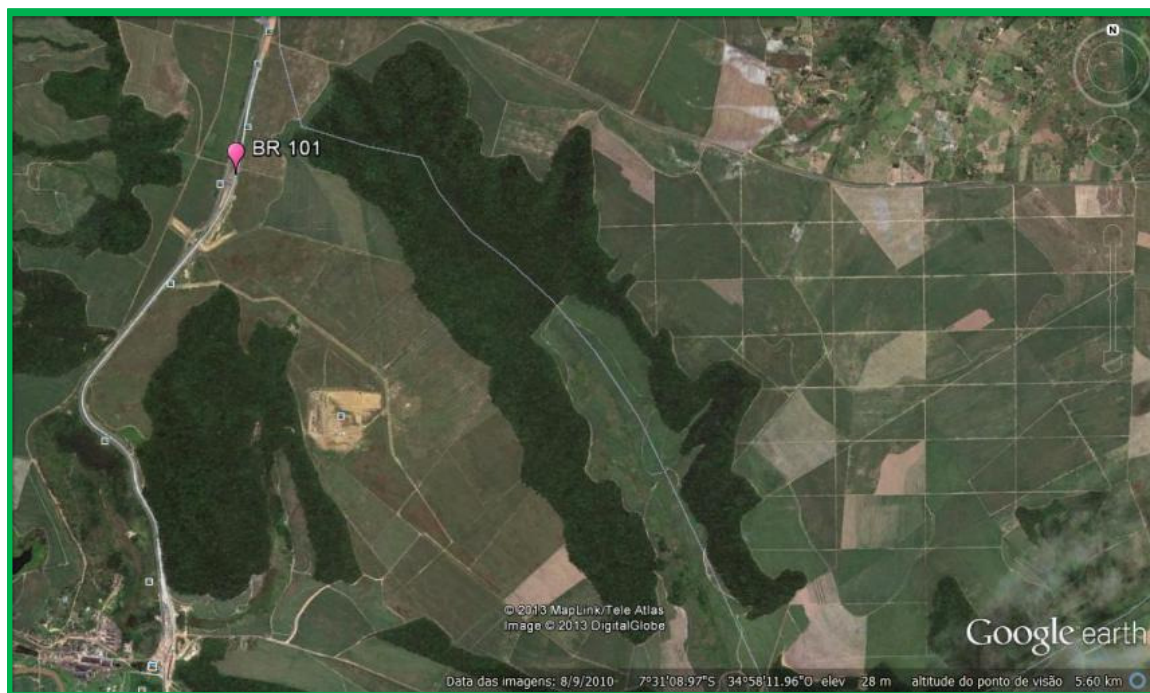


Figura 15 - Reserva Legal da Usina Maravilha. Caaporã- PB

(Fonte: Google Earth)

Amostragem

Para o estudo da avifauna, foram realizados transectos aleatórios, realizando identificação visual e/ou auditiva das espécies. Os trabalhos de campo ocorreram ao amanhecer, das 4:30h às 11:30h e ao entardecer, das 15:00h às 19:00h. Os dados foram anotados segundo o método de listas de espécies proposto por Mackinnon e Phillips (1993). Foram compiladas 50 listas, cada uma delas composta por 10 espécies. Foram feitas 60 horas/homem de observação ativa, sendo a equipe composta de dois profissionais, totalizando 120 horas/homem.

Outra metodologia aplicada para o levantamento das espécies foi a utilização de redes de neblina (*mist-nets*; Vanzolini & Papavero, 1967). Três pontos foram selecionados: Ponto 01: Zona 25M, UTM 0282427 m E/ 9168232m S (dentro da mata); Ponto 02: Zona 25M, UTM 0282485m E/ 9168263 m S (borda, entre o canavial e a mata); e Ponto 03: Zona 25M, UTM 0283011m E/ 9167211m S (borda, entre a mata e um bambuzal; Figura 02). Dez redes foram abertas às 04:30h e revisadas a cada hora até às 10:30h, totalizando 120 horas/rede.



Figura 16 - Pontos de amostragem. (Fonte: Google Earth)

Quatro espécimes testemunhos de quatro espécies foram coletados, abatidos por via inalatória através de algodão embebido em éter. Houve retirada de tecido (para possíveis estudos moleculares) de todos os indivíduos. Os espécimes coletados foram depositados na Coleção Científica de Ornitologia do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia – PB.

Análise dos Dados

Através dos dados coletados a partir da lista de Mackinnon, foram calculadas a abundância, riqueza estimada e índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). As estimativas de riqueza foram realizadas através do programa EstimateS (Colwell, 2013).

Resultados

Foram totalizadas 48 espécies ao final do levantamento da avifauna. Estas espécies são representantes de 14 ordens e 29 famílias. O levantamento demonstra o resultado preliminar para a sazonalidade corrente. Para cada espécie são demonstrados o tipo de registro (se visual ou vocal), a dependência quanto ao uso de habitat (se dependente [DEP], semidependente [SMD] ou independente [IND] de ambientes florestados) e o status de ameaça de extinção de acordo com a lista vermelha da IUCN (IUCN 2012).

Em relação ao uso de habitat, a maioria das espécies registradas são classificadas como independentes de ambientes florestados (58,33%), 22,92% são classificadas como semi-dependentes e 14,58% são dependentes de ambientes florestais. Nenhuma das espécies relatadas encontra-se em perigo iminente de extinção. Os levantamentos bibliográficos foram realizados através dos estudos de Forbes (1881), Lamm (1948), Melo (1987) e Roda (2002; 2003).

Três espécies destacaram-se como mais abundantes (acima de 40 registros): a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*: 9,00%), o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*: 8,40%) e o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*: 8,20%), todas independentes de ambientes florestados.

Foram registradas três espécies raras (com apenas uma visualização, equivalente a menos de 0,3% das amostras): mãe-da-lua (*Nyctibius griseus*), dorminhoco (*Nystalus maculatus*) e papa-capim (*Sporophila nigracollis*). Além de 42 espécies intermediárias (entre 0,40 a 6,80%) .

A área estudada apresentou riqueza de 48 espécies de aves, e o método de rarefação do estimador de espécies *Bootstrap* apresentou uma provável riqueza de 50,41 espécies (**Quadro 11**). A curva de rarefação de espécies demonstrou estabilidade, indicando que o número de espécies do ambiente pode ser próximo ao observado. Os índices de diversidade α ($H' = 3,6652$; $H'_{max} = 3,8712$) e de equitabilidade ($E = 0,9467$) demonstraram valores altos, confirmando alta diversidade (em comparação às coletas) e a não dominância de uma espécie sobre outras.

Quadro 11 - Diversidade de aves na área do empreendimento da Usina Maravilha: número de indivíduos; riqueza de espécies; riqueza estimada por *Bootstrap* $\pm$ desvio-padrão; espécie dominante e dominância observada.

	Caaporã
Número de indivíduos	500
Riqueza observada	48
Riqueza estimada (<i>Chao1</i>)	50,41 $\pm$ 0,00
Espécie dominante	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
Dominância observada	9,00%

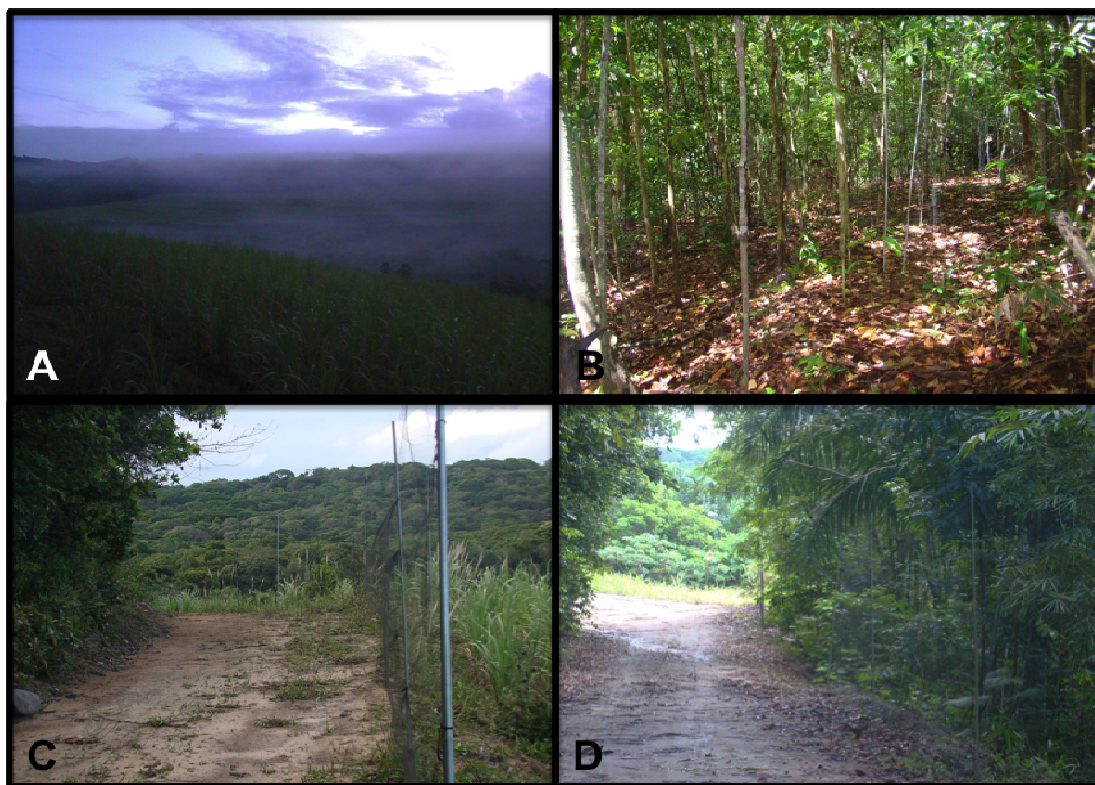
Conclusão

Segundo a coleta preliminar, não foi registrada nenhuma espécie endêmica da avifauna na área do empreendimento, assim como nenhuma espécie ameaçada de extinção.

A maioria das espécies da ornitofauna visualizadas são generalistas e possuem ampla distribuição geográfica com registros em regiões antropizadas. Porém, importante concentrar a atenção às espécies que são semi-dependentes e dependentes de áreas florestais. Toda perda de área florestal denota uma inexorável diminuição da riqueza de fauna, faz-se importante, então, a manutenção do fragmento florestal na matriz canavieira, além do monitoramento estacional permanente na área.

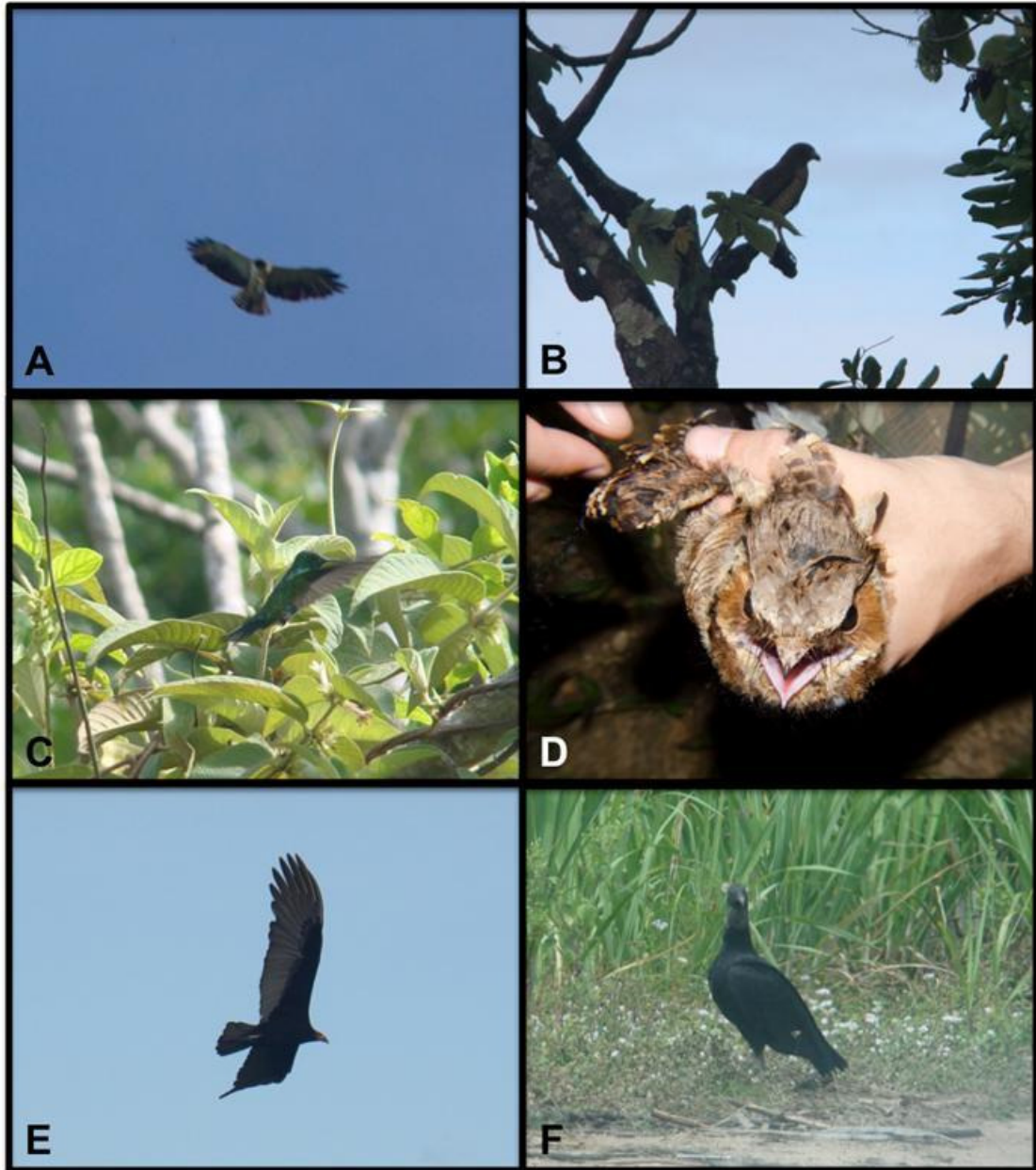
Registro Fotográfico

Prancha 6. Fotografias *in loco* da região estudada: **A.** Matriz de cana seguida do fragmento florestal; **B.** Rede de neblina instalada no ponto 01; **C.** Rede de neblina instalada no Ponto 02; **D.** Rede de Neblina instalada no Ponto 03.



Fotos: Ricardo Rodrigues. 2013.

Prancha 7. Aves localizadas na área do empreendimento: **A.** Gavião-ripina (*Harpagus bidentatus*); **B.** Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*); **C.** Beija-flor-de-barriga-branca (*Amazilia leucogaster*); **D.** Bacurau (*Hydropsalis albicollis*); **E.** Urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*); **F.** Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*).



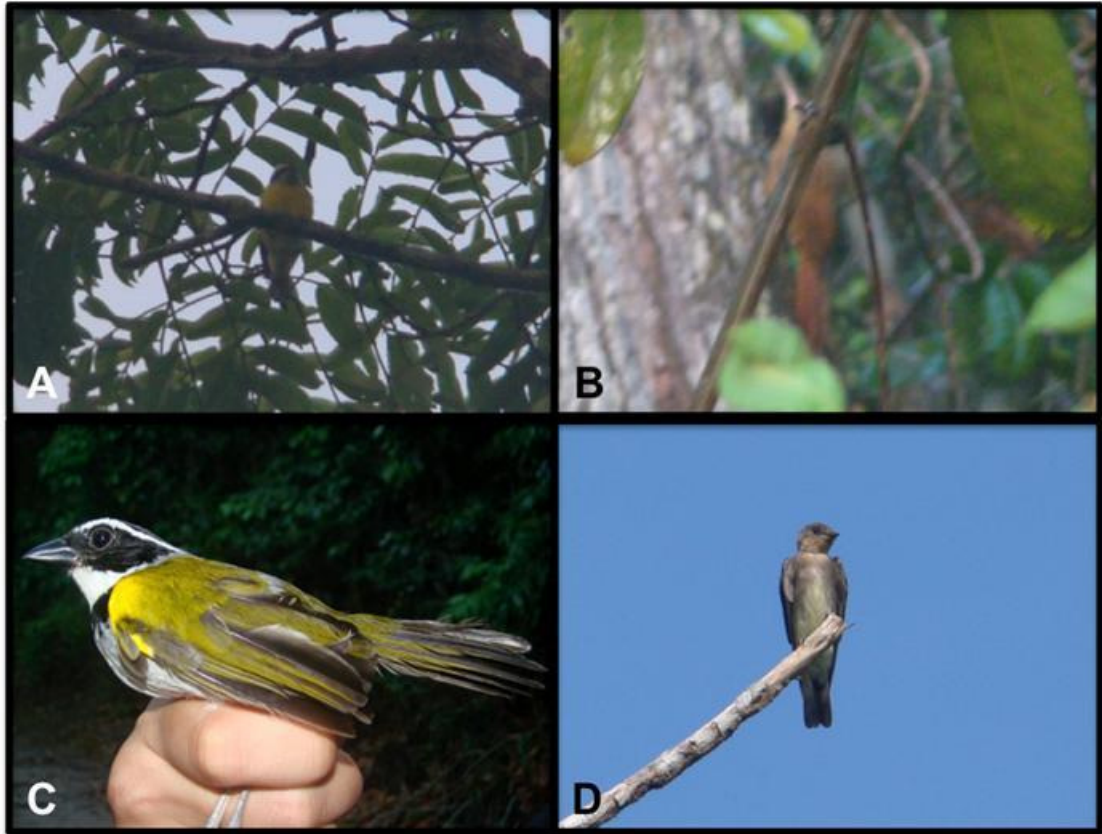
Fotos: Ricardo Rodrigues. 2013.

Prancha 8. Aves localizadas na área do empreendimento: **A.** Quero-quero (*Vanellus chilensis*); **B.** Rolinha-cafofa (*Columbina minuta*); **C.** Rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*); **D.** Anu-preto (*Crotophaga ani*); **E.** Anu-branco (*Guira guira*); **F.** Carcará (*Caracara plancus*).



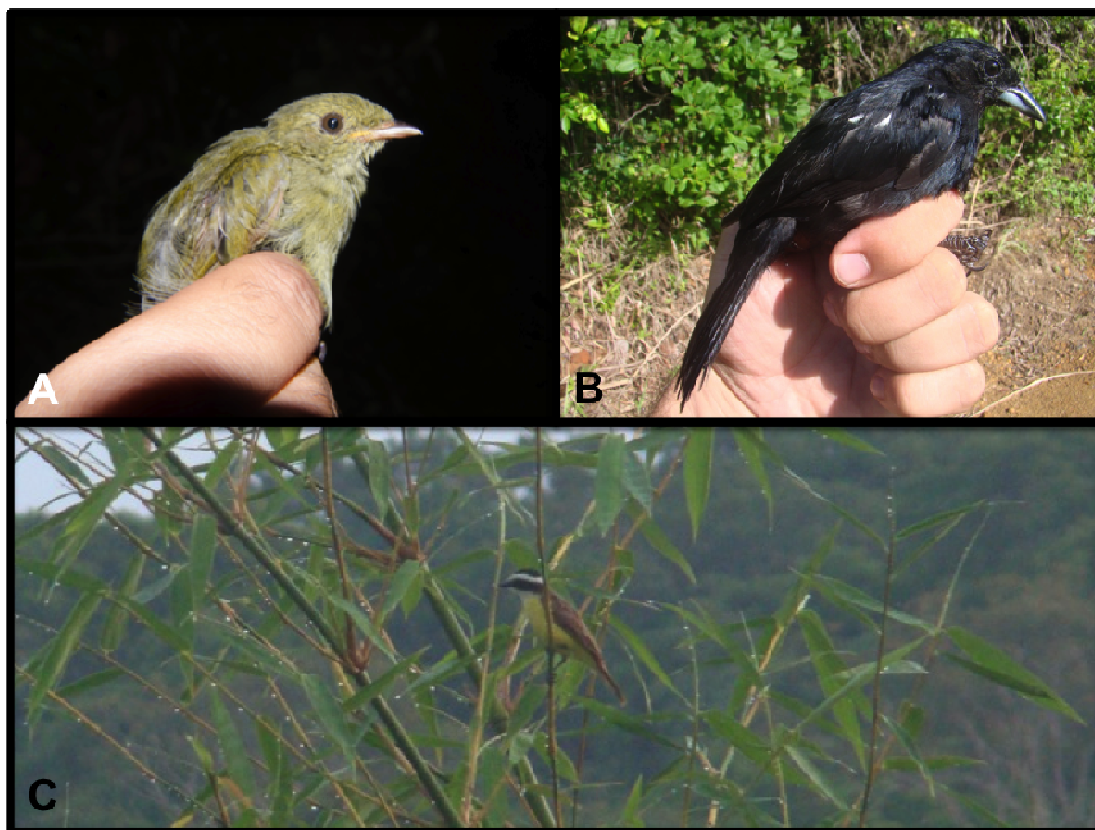
Fotos: D. Luiz Felipe Amui. 2013; A, B, C, E, F. Ricardo Rodrigues. 2013.

Prancha 9. Aves localizadas na área do empreendimento: A. Cambacica (*Coereba flaveola*); B. Arapaçu-pardo (*Dendrocincla fuliginosa*); C. Tico-tico-de-bico-preto (*Arremon taciturnus*); D. Andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*).



Fotos: Ricardo Rodrigues. 2012.

Prancha 10 - Aves localizadas na área do empreendimento: A. Tangará-falso (*Chiroxiphia pareola*); B. Pipira-preta (*Tachyphonus rufus*); C. Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*).



Fotos: A. Luiz Felipe Amui. 2013; B, C. Ricardo Rodrigues. 2013.

3.3.4 - Mamíferos de Médio e Pequeno Porte

A degradação da Mata Atlântica foi acelerada no séc. XX, com a industrialização, o aumento demográfico, as práticas de monocultura em larga extensão, a construção de grandes hidrelétricas, a exploração de madeira e a expansão de núcleos urbanos, entre outros eventos (Dean, 1996; Câmara, 2005). Mais recentemente, o cultivo intensivo de soja e a expansão das plantações de pinheiros e eucaliptos, além da criação de novas hidrelétricas, ameaçam a biodiversidade na Mata Atlântica (Galindo-Leal e Câmara, 2005).

A exemplo, as ordens Didelphimorphia e Rodentia são as mais diversas de mamíferos não-voadores desse bioma (Fonseca et al. 1996), com pelo menos 23 e 79 espécies, respectivamente, correspondendo a mais da metade da diversidade de mamíferos

neotropicais. Muitos mamíferos são dispersores de sementes, desempenhando importante papel ecológico dentro dos ecossistemas.

Levantamentos faunísticos permitem uma avaliação da distribuição da biodiversidade, o que contribui para estudos de taxonomia e biogeografia. Tais estudos elucidam os padrões e processos responsáveis pela evolução e diversificação da fauna, sendo imprescindíveis para definir estratégias de manejo e conservação da vida silvestre.

O presente trabalho teve como objetivo inventariar a fauna de mamíferos de pequeno e médio porte no fragmento de Mata Atlântica, no município de Caaporã, estado da Paraíba.

Metodologia e Área de Estudo

O levantamento foi realizado na Reserva Legal da Usina Maravilha, um fragmento remanescente de Floresta Atlântica localizado no município de Caaporã – PB, localizado no lado da margem direita da rodovia estadual PB 044, no sentido da BR 101/Caaporã-PB. UTM: E=281208.26m/ N= 9169943.73m. O fragmento encontra-se cercado por canavial, com a presença de fragmentos menores circunvizinhos. O fragmento, assim como o canavial circundante, é cortado pelo Rio Farias.´

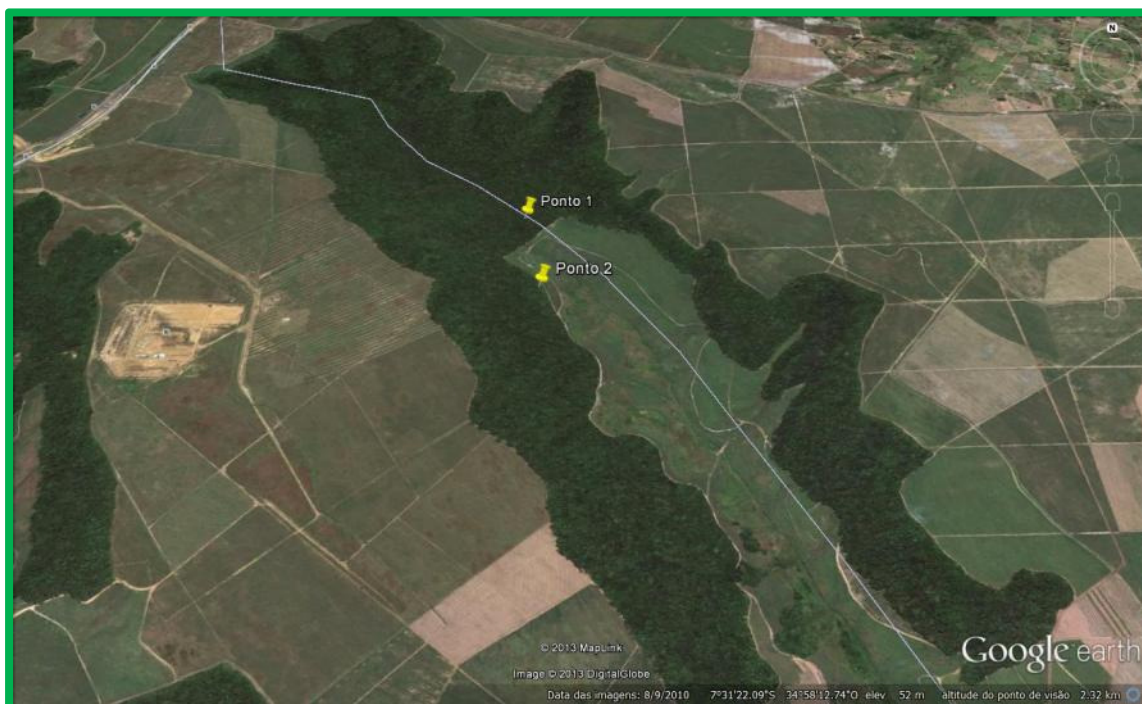


Figura 17 - Reserva Legal da Usina Maravilha. Caaporã- PB (Fonte: Google Earth)

Grupo de Estudo

O presente estudo buscou amostrar a comunidade da mastofauna de pequeno e médio porte, composta principalmente por roedores, marsupiais e pequenos carnívoros, de hábitos terrestres e escansoriais.

Pequenos mamíferos

Amostragem com armadilhas convencionais, sherman, e tomahawk

O sistema de amostragem estabelecido no fragmento foi constituído duas trilhas Ponto 1(UTM: N=773874.925326, E= 610460.874719) (UTM: E=610460.874719) e Ponto 2 (UTM: N=773874.925326 , E= 610460.874719) onde foram instaladas as armadilhas Sherman (80 x 90 x 230 mm), Tomahawk (145 x 145 x 410 mm) (Prancha 10). Em cada trilha, foram estabelecidos 2 pontos de coleta.

Em cada ponto de coleta, foram montadas 20 armadilhas do tipo Sherman alternando-se entre chão e sobre a vegetação com no mínimo de 1m de altura. As armadilhas foram iscadas com banana, pasta de amendoim, sardinha e aveia (Prancha 11). A verificação das armadilhas foi feita diariamente pela manhã, repondo a isca quando necessário.



Prancha 11. (A) Pitfall; (B) Shermana escasorial; (C) Sherman suspensa; (D) Tomahawk escasorial. (fonte: Karlla Rêgo e <http://theflyingkayak.blogspot.com.br>).



Prancha 12. (A) Iscagem de armadilha; (B) Pitfall. (fonte: Karlla Rêgo)

Amostragem com armadilhas de interceptação e queda (Pitfall)

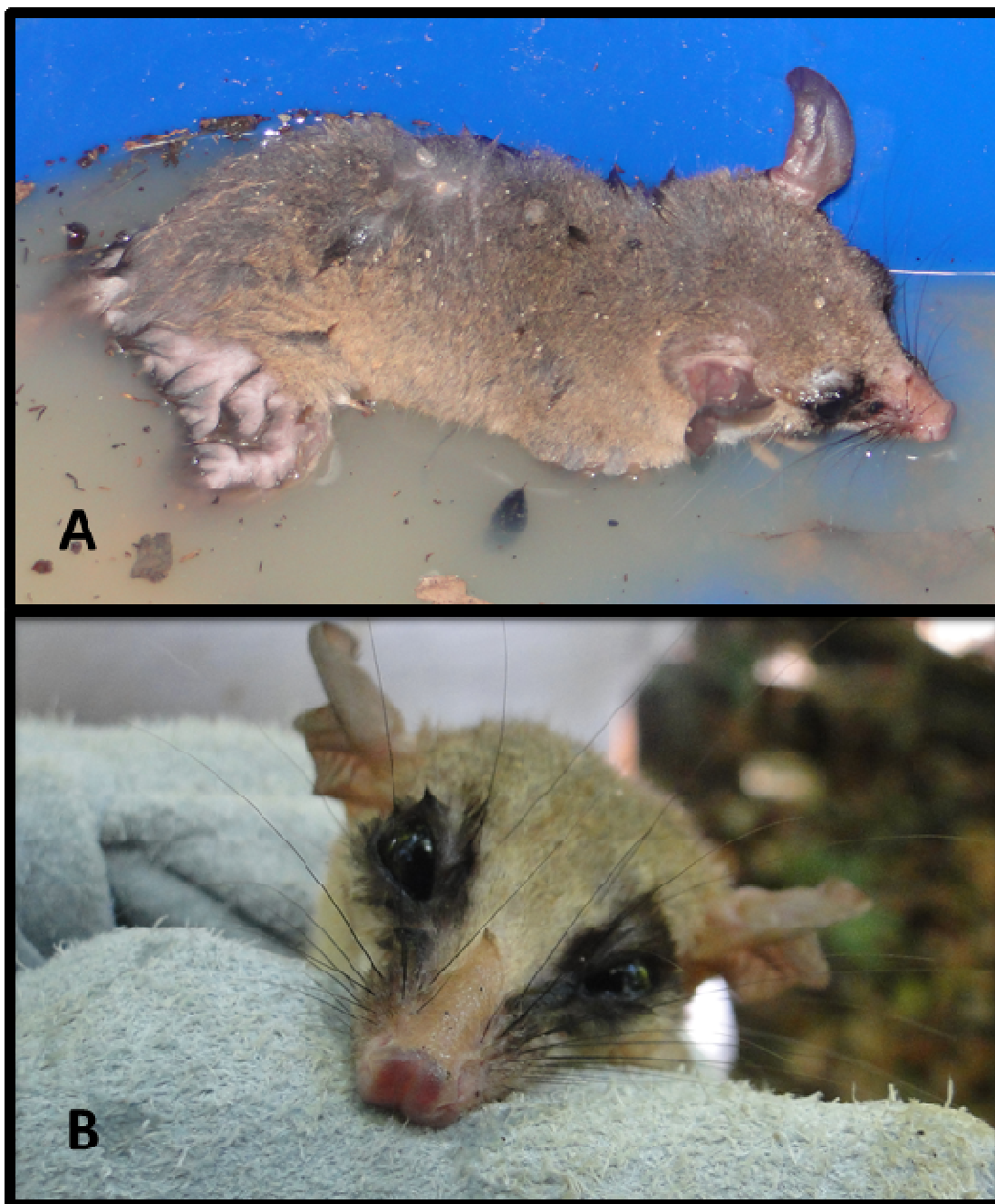
No total foram instaladas duas linhas de armadilhas do tipo pitfall. Cada linha continha 11 baldes plásticos de capacidade de 40L, distantes 3m entre si, totalizando 22 baldes, em formação de “Y”. Cada linha de pitfall foi disposta em dois pontos do fragmento como mostrado na figura 1.

Os baldes foram enterrados até a borda em buracos cavados no chão, e interligados na superfície por cerca guia de lona plástica preta de 80 cm de altura, sustentada por estacas de madeira presas com grampos. A lona permaneceu esticada com a borda inferior enterrada cerca de 5 cm no solo. As estações de pitfall foram verificadas diariamente pela manhã (Prancha 10).

Esforço de Amostragem

Os indivíduos coletados foram sacrificados utilizando algodão embebido em éter, conservados em via úmida por álcool 70° ou taxidermizados em pele seca, e tombados na coleção de mamíferos da UFPB, Campus I, em João Pessoa, a Prancha 12, mostra duas das três espécimes coletadas.

Como metodologia complementar, foram instaladas duas armadilhas fotográficas sensíveis a movimento (“Camera-trap”) para registrar passagem de espécimes, permitindo posterior identificação por imagem. Por fim, utilizou-se de busca ativa para senso visual de espécimes. As buscas se deram durante a noite, concomitantes às amostragens de outros grupos noturnos, e durante o dia, nos trajetos da verificação das armadilhas.



Prancha 13. (A, B) *Marmosa murina* (fonte: Karlla Rêgo)

Para avaliar comunidades de médios e grandes animais, diversos métodos têm sido empregados, entre os quais, armadilhas fotográficas, acervo fotográfico pessoal, registros de sinais como pegadas e fezes. (BARROS, 2008; SILVEIRA, 2003; ZAPATARIOS, 2006).

- Armadilhas fotográficas são aparelhagens que registram por método de fotografia digital ou convencional, com disparos programados, acionados por sensores de movimento ou calor. Acompanhado de registros de sinais, as

armadilhas fotográficas tornam-se muito mais eficazes. Essas, ainda, permitem uma identificação mais acurada das espécies do que o registro de sinais e fornecem informações sobre padrões de atividade, uso de habitat e período reprodutivo.

Análise dos dados

A partir dos dados coletados foi calculado o esforço amostral em horas rede, riqueza, abundancia e índice de diversidade de Shannon (H'), e curva de coletor. As análises foram realizadas através do Microsoft Excel.

Resultados

Um total de 3 espécimes, de 3 espécies, foram coletados nas armadilhas instaladas em campo (Tomahawk, Sherman e Pitfall). As espécies amostradas estão elencadas no Quadro 12, assim como seu status de acordo com a IUCN e com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008);

Quadro 12: Espécies coletadas em armadilhas, com status da IUCN e do MMA

Ordem Rodentia	Status IUCN	Status MMA
<i>Cerradomys cf. subflavus</i>	Não preocupante	Não consta
Ordem Didelphimorphia	Status IUCN	Status MMA
<i>Marmosa murina</i>	Não preocupante	Não consta
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Não preocupante	Não consta

Um total de 4 espécies foram avistadas durante o senso visual, como consta na Quadro 13.

Quadro 13: Espécies observadas em senso visual, com status da IUCN e do MMA

Ordem Carnivora	Status IUCN	Status MMA
<i>Procyon cancrivorus</i>	Não preocupante	Não consta
<i>Cerdocyon thous</i>	Não preocupante	Não consta
Ordem Lagomorpha	Status IUCN	Status MMA
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Não preocupante	Não consta
Ordem Rodentia	Status IUCN	Status MMA
<i>Cavia aperea</i>	Não preocupante	Não consta
Ordem Primata	Status IUCN	Status MMA
<i>Cebus flavius</i>	Criticamente em perigo	Não consta

Um grupo de 05 *Cebus flavius* foi avistado no fragmento, a **Figura 18 e 19**, mostra o registro visual do animal.

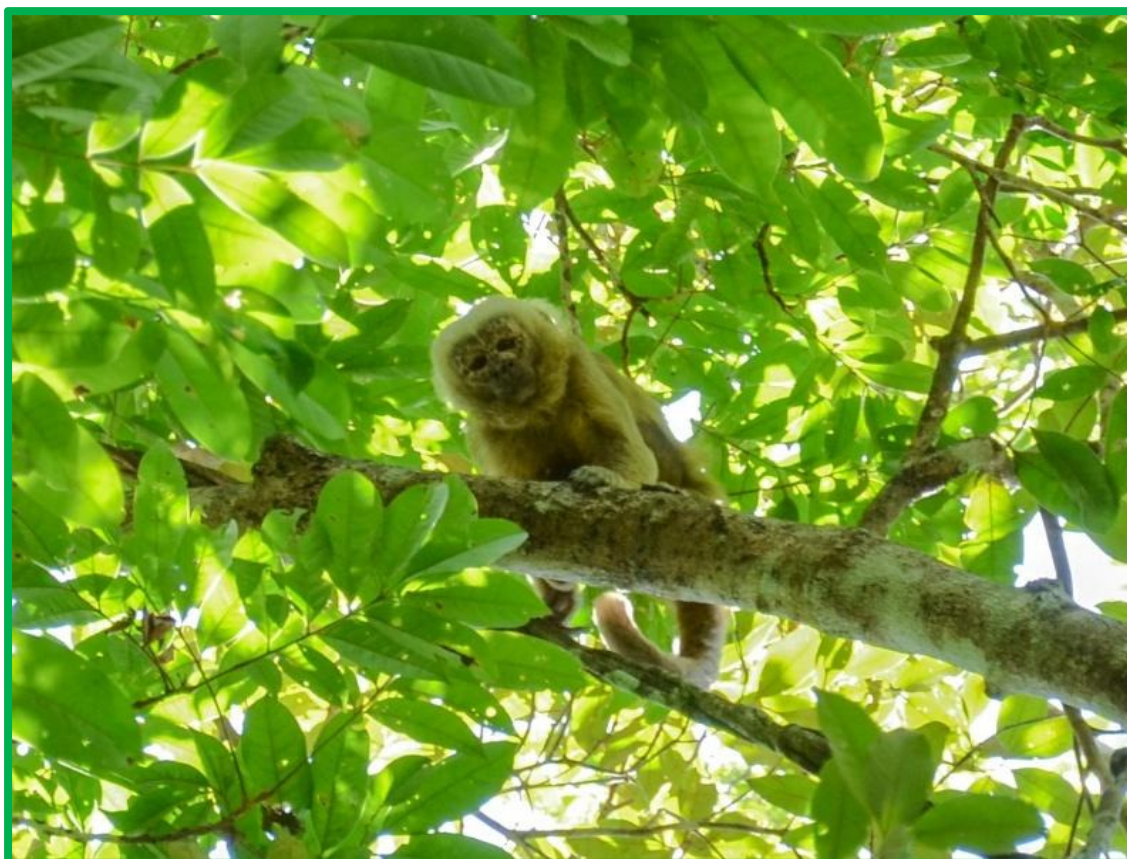


Figura 18 - *Cebus Flavius*.(fonte:Felipe Amui)



Figura 19 - *Cebus Flavius*. (Fonte: Freddy Vogeley)

A presença de *Cebus flavius*, considerado criticamente ameaçado pela IUCN, chama a atenção à necessidade da discussão de um plano de manejo para a espécie no local. Para o manejo, cabe se realizar um monitoramento da população habitante do fragmento e de seu entorno para acompanhar a população residente e prever ações diretas para a proteção desta, caso necessário.

A construção de corredores de passagem entre os fragmentos para a passagem dos indivíduos de um fragmento de vegetação ao outro também se faz uma ação relevante para garantir a preservação da população residente. A armadilha fotográfica não foi eficaz em gerar imagens nítidas utilizáveis para identificação de espécimes elencáveis na lista de fauna observada.

O índice de Shannon-Wiener (H') para as espécies amostradas foi de 1.098, todas as espécies tiveram um valor individual de 0.3662, dado o fato de todas terem tido apenas um indivíduo amostrado.

A curva do coletor para os pequenos e médios mamíferos não estabilizou devido ao alto nível de espécies com uma única captura, e o baixo nível de capturas.

Os resultados de amostragem para os pequenos e médios mamíferos foram provavelmente afetadas pelo alto índice de chuvas na região durante a amostragem, afetando a atividade dos indivíduos (FILHO et al., 2008)

Conclusão

Segundo a coleta preliminar, não foi registrada nenhuma espécie endêmica da mastofauna na área do empreendimento, assim como nenhuma espécie ameaçada de extinção. A baixa riqueza de espécies deve-se, principalmente, ao período disponibilizado para a coleta de dados concomitante ao alto índice pluviométrico.

A maioria das espécies da mastofauna visualizadas é generalista e possuem ampla distribuição geográfica com registros em regiões antropizadas. Toda perda de área florestal denota uma inexorável diminuição da riqueza de fauna, faz-se importante, então, a manutenção do fragmento florestal na matriz canavieira, além do monitoramento estacional permanente na área.

Porém, a presença de *Cebus flavius*, espécie criticamente ameaçada segundo a IUCN, no fragmento indica a necessidade de se pensar ações de manejo e conservação para os mesmos.

3.3.5 - Quirópteros

Os morcegos pertencem à Ordem Chiroptera e consiste em um dos grupos de mamíferos mais diversificados, tanto em número de espécies quanto em diversidade ecológica (Taddei, 1983; Miretzki, 2003). Simmons (2005) e Koopman (1993) apontam os morcegos como sendo o segundo maior grupo de mamíferos do mundo com 1120 espécies, dessas 190 espécies ocorrem na América do Sul e 74% são registradas no Brasil.

Morcegos são criticamente importantes para a sustentabilidade dos ecossistemas tropicais devido aos inúmeros papéis que desempenham (Nowak, 1994). Eles agem como uns dos principais dispersores de sementes, sendo grandes responsáveis pela regeneração florestal, pois são excelentes polinizadores e reguladores de populações animais (Ridley, 1930; Machado & Lopes, 2004).

A legislação brasileira através da Lei de Proteção à Fauna Nº 5.197, de 3 de Janeiro de 1967, garante a proteção dos morcegos como de todos os animais silvestres. Porém, a perseguição direta, o uso de pesticidas, o desaparecimento de biótopos de alimentação, a perturbação e destruição de abrigos, a morte por atropelamento e a colisão com aerogeradores, contribuem para seu declínio (Cabral, et al. 2005; Palmeirim, 1982).

Atualmente, 14 espécies de quirópteros constam como vulneráveis à extinção. Este número, no entanto, pode estar subestimado, já que até o momento são raros os estudos verdadeiramente ecológicos ou conservacionistas que envolvem a quiropterofauna do país (Mello, 2007).

Goodwin & Greenhall (1961) e Yalden & Morris (1975), asseguram que os morcegos são importantes controladores de populações de insetos, inclusive de muitas pragas e transmissores de doenças.

Devido à importância dos morcegos na manutenção de ecossistemas tropicais, torna-se necessário o levantamento da biodiversidade de quirópteros, para estudos de monitoramento da fauna.

Metodologia e Área de estudo

O levantamento foi realizado na Reserva Legal da Usina Maravilha, um fragmento remanescente de Floresta Atlântica localizado no município de Caaporã – PB, localizado no lado da margem direita da rodovia estadual PB 044, no sentido da BR 101/Caaporã-PB. UTM: E=281208.26m/ N= 9169943.73m. O fragmento encontra-se cercado por canavial, com a presença de fragmentos menores circunvizinhos. O fragmento, assim como o canavial circundante, é cortado pelo Rio Farias.



Figura 20 - Reserva Legal da Usina Maravilha. Caaporã- PB (Fonte: Google Earth)

Grupo de Estudo

O grupo de estudo focado para o levantamento faunístico trata-se dos Quirópteros (Mammalia: Chiroptera), que representam a segunda maior ordem dos mamíferos, sendo estes, os únicos voadores dentro da classe, com 172 espécies encontradas no Brasil, e 53 espécies na Paraíba (Feijó & Langguth, 2011).

Amostragem

Dois pontos foram selecionados para a coleta de quirópteros: UTM1 E=0283056, e N=9167184; UTM2 E=0283316, e N=9167474. Estes pontos correspondem ao ponto 1 e ponto 2, respectivamente (Figura 21) (Prancha 14).

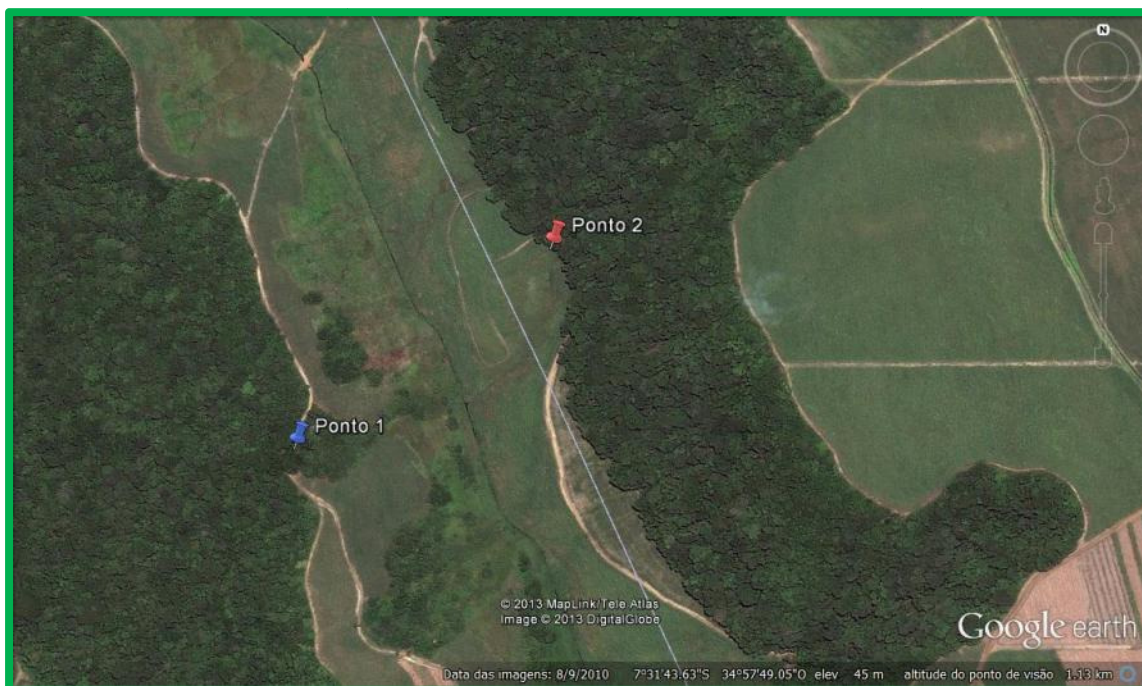


Figura 21 - Ponto de amostragem. (Fonte: Google Earth)



Prancha 14 - Pontos de coleta. (fonte: Karlla Rêgo)

Para a capturas dos exemplares foram utilizadas redes de neblina (7x3m), armadas ao nível do solo, onde as mesmas permaneceram montadas entre 17h e 24h e foi verificada a cada hora, totalizando 216 horas/rede, como estabelecido pelo Termo de Referência.

Dez espécimes testemunhos de cada espécie, cinco machos e cinco fêmeas, assim como espécimes de difícil identificação em campo, foram sacrificados por via inalatória, através de algodão embebido em éter (Simmons & Voss, 2009).

A pesagem dos exemplares foi realizada com auxílio de balanças de suspensão (“Pesola”) com capacidade até 100g e 300g. As medidas externas foram

tomadas com régua milimetrada (comprimento total e comprimento da cauda) e com paquímetro digital (comprimento do pé, comprimento da orelha e comprimento do antebraço) (Vizotto & Taddei, 1973; Simmons & Voss, 2009).

Os espécimes coletados foram depositados na coleção de mamíferos do Departamento de Sistemática e Ecologia, UFPB, Campus I, João Pessoa.

Análise dos Dados

A partir dos dados coletados foi calculado o esforço amostral em horas rede, riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon (H'), e curva de coletor. As análises foram realizadas através do Microsoft Excel.

Resultados

Um total de 31 espécimes pertencentes a 7 espécies foram amostrados e retidos como material testemunho do presente levantamento. O [Quadro 40](#) apresenta as espécies amostradas, durante o trabalho, assim como quantidade de indivíduos, o status de ameaça de extinção de acordo com a IUCN (International Union for Conservation of Nature) e status de acordo com a classificação do Ministério do Meio Ambiente, como consta no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). A **prancha 15** de imagens, mostra algumas espécies capturadas no local.



Prancha 15. (A) *Artibeus planirostris*; (B) *Phyllostomus discolor*; (C) *Carollia perspicillata*. (fonte: Karlla Rêgo)

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') para a amostra coletada equivale a 1.642. O Índice calculado individualmente para cada espécie se encontra no Quadro 14.

Quadro 14 - Índice de Shannon-Wiener (H') para as espécies amostradas

Espécie	H'
<i>P. discolor</i>	0.176
<i>L. brasiliense</i>	0.11
<i>C. perspicillata</i>	0.367
<i>A. lituratus</i>	0.11
<i>A. planirostris</i>	0.318
<i>D. cinérea</i>	0.264
<i>G. soricina</i>	0.294

O **Quadro 15**, descreve o padrão alimentar e reprodutivos das espécies amostradas de acordo com Reis et al. 2007. Os morcegos são mamíferos voadores que possuem alta capacidade de deslocamento, podendo atingir 34 km de deslocamento entre áreas, em um período curto (Façanha et. al. 2011), assim os mesmos podem explorar mais de uma área em busca de recursos alimentares. Para acessar outros dados sobre a utilização dos fragmentos pelos morcegos seria necessária a busca por abrigos.

Quadro 15 - Caracterização reprodutiva e alimentar da quiropteroфаuna.

Subfamília Phyllostominae

Espécie	Alimentação	Reprodução
<i>Phyllostomus discolor</i>	Onívoro	Monoestria/poliestria sazonal
<i>Lophostoma brasiliense</i>	Insetívoro	Bimodal
Subfamília Stenodermatinae		
Espécie	Alimentação	Reprodução
<i>Artibeus lituratus</i>	Frugívoro	Poliestria bimodal
<i>Artibeus planirostris</i>	Frugívoro	Poliétrico
<i>Dermanura cinérea</i>	Frugívoro	Poliestria bimodal
Subfamília Carolliinae		
Espécie	Alimentação	Reprodução
<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívoro	Poliestria estacional
Subfamília Glossophaginae		
Espécie	Alimentação	Reprodução
<i>Glossophaga soricina</i>	Nectarívoro, (frutos e insetos ocasionais)	Poliétrico bimodal

Conclusão

A quiropteroфаuna do fragmento amostrado não apresenta nenhuma espécie ameaçada, endêmica ou que necessite de especial atenção. A riqueza observada não destoa do que se tem conhecimento para áreas semelhantes no Estado, mas pode ter incrementos com maior esforço amostral empreendido na área.

Em geral, quirópteros são animais que são capazes de se adaptar bem a ambientes antropizados, encontrando abrigo em estruturas construídas pelo homem e sendo capazes de conviver com atividades humanas. Nenhuma das espécies amostradas é relevante à saúde humana como vetora de zoonoses.

3.3.6 - Entomofauna

A classe insecta é considerada a que apresenta o maior número de espécie dentro do filo Arthropoda, aproximadamente 70%, sem considerar a quantidade de indivíduos que cada espécie apresenta. A maioria dos insetos se adapta em uma extensa distribuição geográfica, são bons bioindicadores, pois tem ciclo de vida rápido, sensíveis a alterações ambientais e podem ser amostrados em qualquer época do ano, podendo responder às perturbações ou mudanças ambientais, como alterações de habitats, fragmentação, mudanças climáticas, poluição e outros fatores que geram impacto na biota; e indicadores de biodiversidade. (MCGEOCH, 1998).

As formigas têm sido utilizadas no monitoramento de vários tipos de impactos ambientais, como por exemplo, recuperação após atividades de mineração (OTTONETTI et al., 2006), fogo (RATCHFORD et al., 2005), poluição industrial (NUMMELIN et al., 2006), práticas agrícolas (GÓMEZ et al., 2003), retirada de vegetação (DUNN, 2004) e outros usos da terra (SCHNELL et al., 2003). O uso das formigas como bioindicadoras é amplamente difundido na Austrália (HOFFMANN & ANDERSEN, 2003; ANDERSEN & MAJER, 2004; ANDERSEN et al., 2004).

No Brasil, alguns estudos têm avaliado a eficiência das formigas como bioindicadoras (CASTRO et al., 1990; LEAL et al., 1993; SILVA & BRANDÃO, 1999; VASCONCELOS, 1999; VASCONCELOS et al., 2000; SANTANA-REIS & SANTOS, 2001; SILVESTRE & SILVA, 2001).

As abelhas também são importantes para a medição do status do ambiente e da sua conservação, visto que são polinizadoras da flora nativa e desenvolvem relações interespecíficas importantes no grupo ao qual pertencem. Também mantêm interações com a flora melitófila (Mouga&Krug, 2010).

Uma subtribo que pode ser utilizada como bioindicadora é a Euglossina, uma vez que são sensíveis às perturbações ambientais (MELO et al., 2003). As abelhas sem ferrão da subtribo Meliponina são importantes na reconstituição de florestas tropicais e conservação dos remanescentes, estas abelhas podem ser de fundamental importância. Ainda, estas podem atuar como bioindicadoras da qualidade ambiental (Palazuelos Ballivián, 2008). Apesar disso, as espécies de meliponíneos encontram-se em processo acelerado de desaparecimento, provocado principalmente pela perda de habitats e

desmatamento de florestas nativas, ambiente preferencial dessas espécies (Lopes et al. 2005).

Os escarabeídeos são besouros que fazem parte da família Scarabaeidae, e são componentes importantes do ecossistema, atuando como decompositores ajudando a devolver nutrientes ao solo, contribuindo para penetração de água no solo, e também estão envolvidos na disseminação de sementes.

Juntamente com o acima exposto, eles são fáceis de coletar, fáceis de identificar e quantificar, e são apropriados como indicadores de biodiversidade ecológica. Isso se dá porque eles são capazes de detectar mudanças ambientais, incluindo aquelas causadas pela alteração do homem, e também podem refletir a diversidade e grau de endemismo de outros grupos no seu mesmo habitat e medir sua própria diversidade (Halfpeter e Favila 1993, Barbero et al 1999, Celi e Davalos 2002).

Os grupos taxonômicos que não constam nas atuais listas de espécies ameaçadas, mas que merecem ser avaliados como bioindicadores, inclui Coleóptera (Carabidae, Staphylinidae e Cicindelidae).

Diante disto, o objetivo deste estudo foi avaliar a diversidade da fauna destes insetos em um fragmento remanescente de Mata Atlântica localizado no município de Caaporã - PB com intenção de monitoramento da fauna.

Metodologia e Área de estudo

O presente trabalho foi realizado em um remanescente de Mata Atlântica localizado no município de Caaporã – PB localizado próximo a BR 101 (**Figura 21**). No contorno do fragmento estão presentes plantações de cana-de-açúcar, bem como outros fragmentos menores. O Ponto 1 corresponde à coleta de abelhas, coleópteros e formigas (UTM1: N= 773874.925326 , E=610460.874719); o Ponto 2 e 3 corresponde a Coleópteros (UTM2: N= 773874.925326, E=610460.874719; UTM3: N=773874.925326, E=610460.874719); o Ponto 4, corresponde à coleta de formigas e abelhas (UTM4: N=773874.925326, E=610460.874719).



Figura 21 - Pontos de Coleta. Reserva Legal da Usina Maravilha no município de Caaporã, PB. Fonte: Google Earth.

Trabalho de Campo

A fase de campo foi realizada no mês de abril, do corrente ano. Foram coletados espécimes de Hymenoptera (formigas e abelhas) e Coleóptera (besouros escarabeíneos).

Para a coleta de formigas em solo e serrapilheira foi delimitado um transecto de 100 m a cada dia onde foram coletadas 10 amostras (solo mais serrapilheira) em cada área. As amostras foram peneiradas e transferidas para extratores do tipo mini-Winkler. O protocolo seguido para a coleta de formigas foi o proposto pela ALL Protocol (Ants of the Leaf Litter).

Os besouros escarabeíneos foram coletados com armadilhas pitfall iscadas (**Figura 22**). Estas armadilhas foram instaladas em três conjuntos, distantes no mínimo 15m entre si, sendo cada conjunto composto por dois tipos de iscas e distantes no mínimo 3m um do outro, completando esforço amostral de 48h/coleta. Os espécimes capturados foram conservados em álcool 70% para possibilitar a identificação.

Para a coleta de abelhas foram utilizadas redes entomológicas e os indivíduos coletados foram sacrificados em frascos mortíferos com acetato de etila. A cada

dia foi percorrido um transecto de 100 m, próximo à borda do fragmento, durante o período de grande atividade destes insetos, das 9h às 16h, com intervalos de meia hora entre as coletas, sendo feitas 21 horas/homem, totalizando, 42 horas/homem, durante o período de campo.

Etapa de laboratório

Os espécimes coletados serão triados e identificados ao menor nível taxonômico possível utilizando literatura específica (Triplehorn&Jonsson, 2011). Após esta etapa, os insetos serão depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba, *Campus I*, João Pessoa.



Figura 22- Armadilha *pitfall* instalada para coleta de besouros escarabeíneos na Reserva Legal da Usina Maravilha, Caaporã, Paraíba.

Análise dos dados

O programa utilizado para análise dos dados foi o BioEstat5.0 (AYRES et al., 2007) onde foram calculados Índice de Shannon (H') e curva do coletor. Além disso, foi calculada a riqueza e esforço amostral.

Resultados e discussão

Foram coletados 1586 indivíduos dos grupos propostos para este levantamento. Formicidae apresentou-se como família mais abundante, com 1008 indivíduos coletados, contendo quatro Subfamílias e 13 gêneros.

Isto pode estar relacionado ao fato de que este grupo de insetos formado por formigas, supera em números de indivíduos a maioria dos outros animais terrestres. Além disso, são considerados como provável grupo de insetos mais bem-sucedidos (Triplehorn&Jonsson, 2011).

Apresentam ninhos perenes, estacionários e área de forrageamento restrita, possibilitando que as amostras e monitoramentos sejam realizados com segurança. As formigas também estão associadas ao controle de fungos, plantas e outros insetos, por apresentarem associação simbiótica com os mesmos.

Atualmente, vêm sendo utilizadas em monitoramento de áreas devastadas e com práticas agrícolas por serem bioindicadores potenciais destes ecossistemas (Bolino *et al.*, 2012).

A identificação das formigas encontra-se na **Figura 23**, Sendo um inseto social a presença de um indivíduo informa a presença de um formigueiro. Não há uma relação direta entre indivíduos coletados e a presença de colônias na área.

As formigas são organismos coloniais e usar apenas a abundância de indivíduos por amostra pode gerar distorções nas análises. Os dados de diversidade de espécies foram avaliados utilizando a frequência de registros das espécies em cada área amostrada, e não pelo número de indivíduos; sendo a frequência o parâmetro mais adequado para insetos sociais, como as formigas, pois utilizam diferentes estratégias de recrutamento e possuem variação no número de indivíduos por colônia (LOGINO *et al.*, 2002).

Isso porque a extração pode ser feita, eventualmente, próxima a uma colônia, o que pode acarretar um alto número de indivíduos da mesma espécie. Podemos apenas inferir que a mostra possui 4 espécies dominantes (Andersen, 1997) que representam mais de 80% da coleta, são elas: *Acropyga* sp., *Pheidole* sp., *Solenopsis* sp. e *Pachycondyla* sp. (Figura. 23), que representam respectivamente, 33,3%, 18,4%, 16,3% e 14,2% de coleta. Conforme a abundância de espécies dominantes aumenta, menor riqueza, abundância e diversidade de outras formigas encontradas (ANDERSEN, 1992). Ambientes

antropizados, normalmente apresentam dominância numérica de algumas espécies, neste caso, pertencentes aos gêneros *Acropyga*, *Pheidole*, *Solenopsis* e *Pachycondyla*.

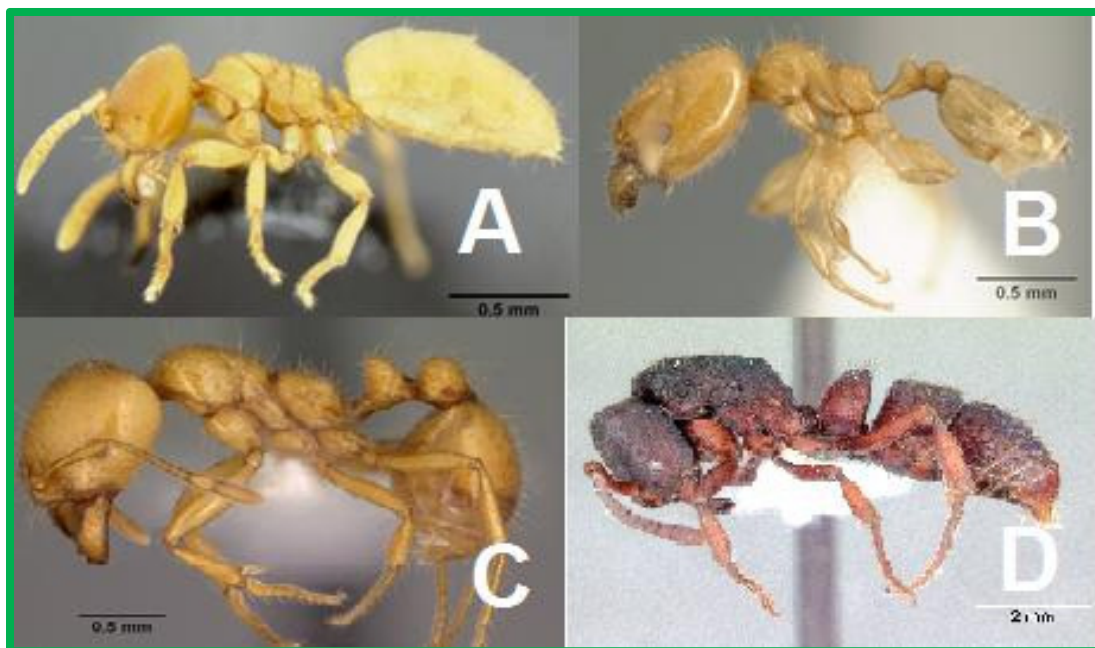


Figura 23 - Formigas dominantes, onde, A: *Acropyga* sp.; B: *Pheidole* sp.; C: *Solenopsis* sp.; D: *Pachycondyla* sp. (fonte: antweb.org)

Os besouros da sub-família Scarabaeinae (Scarabaeidae), segundo em abundância neste presente estudo, são conhecidos como besouros coprófagos e rola-bosta. Estes besouros são sensíveis às mudanças ambientais e é de grande relevância utilizá-los como bioindicadores em florestas e savanas tropicais.

Além disso, a presença destes insetos está intimamente relacionada à diversidade de mamíferos presentes nas florestas por utilizarem, em sua grande maioria, as fezes desses animais como recurso alimentar.

Alguns fatores podem influenciar a assembléia de escarabeíneos nos distintos ecossistemas, por exemplo, cobertura vegetal, tipo de vegetação, fragmentação, perda de habitat, estrutura física, disponibilidade de alimento, atividade humana e outros. São sazonais e a maioria de suas espécies aparecem no período de precipitação (Silva, 2011). A identificação preliminar dos besouros escarabeíneos encontra-se no **Quadro 16**.

Quadro 16 - Espécies amostradas e abundância dos escarabeíneos (Scarabaeinae, Scarabaeidae) coletadas na Reserva Legal da Usina Maravilha, Caaporã, Paraíba.

Subfamília Scarabaeinae	
Espécie	Abundância
Coprophanaeus sp.	4
Canthon sp. 1	123
Canthidium sp.	41
Canthonella sp.	2
Dichotomius sp.	8
Ontherus sp.	1
Canthon sp.2	1
TOTAL	180

Foi calculada uma curva de acumulação de espécies que ainda não atingiu assíntota, porém demonstra-se próximo disso .

Apidae onde estão classificadas as abelhas parasitas, cavadoras, carpinteiras, mamangabas, abelhas das orquídeas, abelhas sem ferrão e abelhas de mel (Triplehorn&Jonsson, 2011). Neste grupo estão inseridas espécies indicativas de ambientes preservados.

Estes insetos são polinizadores tanto de ambientes naturais como de ambientes cultivados e seu papel como bioindicador, portanto, é confirmado pela interação das abelhas com os recursos florais, mantendo o ecossistema pela prática de polinização. As áreas naturais servem como abrigo para espécies ameaçadas ou desconhecidas, além de representarem locais de dispersão e refúgio relacionados à ambientes vizinhos inóspitos. A identificação preliminar das abelhas coletadas encontra-se no **Quadro 17**.

Quadro 17 - Espécies amostradas e abundância das abelhas coletadas na Reserva Legal da Usina Maravilha, Caaporã, Paraíba.

Superfamília Apoidea	
Espécie	Abundância
Trigona sp.1	46
Trigona sp.2	52
Apis sp.	11
Temnosoma sp1	5
Exomalopsis sp.1	1
Apis sp.2	1
Centris sp.1	1
Plebeia sp.1	6
Nannotrigona sp.1	12
TOTAL	135

Para Apidae, também foi calculada uma curva de acumulação de espécies (Gráfico 12) o gráfico corresponde às 42 horas/homem realizadas para o levantamento da entomofauna local. A mesma demonstrou-se suficiente em amostrar as espécies. De acordo com Souza (1996), as abelhas aproveitam o intervalo das chuvas para retomarem suas atividades fora da colméia.

Provavelmente, este fator influenciou na quantidade de abelhas coletadas, visto que houve presença de chuva durante todos os dias de coleta em campo. Entretanto, algumas abelhas não são influenciadas para realização de suas tarefas externas.

Segue abaixo a tabela com o Índice de Shannon-Wiener para todas as amostras coletadas, bem como o valor individual para cada grupo.

Quadro 18 - Índice de Shannon-Wiener (H') calculado para os grupos coletados.

Grupo	H'
Hymenoptera (Formicidae)	1.685
Coleoptera (Scarabaeinae, Scarabaeidae)	0.9278
Hymenoptera (Apoidea)	1.523
GERAL	2.472

Considerações finais

O serviço ecológico prestado pelos insetos abordados é essencial para a manutenção da diversidade vegetal e da flora nativa, e indiretamente, da fauna que dela se beneficia. Dessa forma o futuro da conservação de insetos depende da conservação de habitats inteiros e de uma compreensão mais apurada de seus papéis na manutenção dos processos ecossistêmicos, que, em conjunto com outros seres vivos, mantêm o nosso planeta em equilíbrio.

3.4 – ÁREA LEGALMENTE PROTEGIDA: UNIDADE E CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL

- *Reserva Extrativista Acaú-Goiana*

A *Reserva Extrativista Acaú-Goiana*, inserida na área de influência Indireta do empreendimento, localiza-se no limite interestadual Paraíba/Pernambuco.

Criada por Decreto Federal no ano de 2007, a Reserva possui uma área aproximada de seis mil seiscentos e setenta e oito hectares. De modo geral, apresenta-se coberta por manguezais, restinga e uma pequena faixa de Mata Atlântica, tendo como principais atividades econômicas a pesca e coleta de recursos estuarinos e marinhos (BRASIL, 2007).

A *Reserva Extrativista Acaú-Goiana* tem por objetivo proteger os meios de vida e garantir a utilização e a conservação dos recursos naturais renováveis tradicionalmente utilizados pela população extrativista das comunidades de Carne de Vaca, Povoação de São Lourenço, Tejucupapo, Baldo do Rio Goiana e Acaú e demais comunidades incidentes na área de sua abrangência.

A “*RESEX Acaú – Goiana*” ainda não foi efetivamente implantada por depender de instrumentos de gestão, como a formação de um conselho deliberativo e a definição de seus planos de utilização e manejo que estão em vias de elaboração. Uma das pendências é a definição da zona de amortecimento da *RESEX*, que corresponde à área no entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre

a unidade. Dependendo da extensão dessa zona de amortecimento, áreas urbanas, agrícolas e industriais estarão sujeitas às determinações definidas no plano de manejo da unidade de conservação, além de áreas naturais como manguezais e apicuns.

Considerando que a “**RESEX Acaú – Goiana**” apresenta seu eixo ao longo do Rio Goiana, inserido na Bacia Hidrográfica de mesma denominação, com “zona de amortecimento” de 3,0Km (três quilômetros) de largura (Conforme Resolução N^o 428, de 17 de dezembro de 2010), conclui-se que o empreendimento em questão encontra-se em posição externa a “zona de amortecimento ao norte da **RESEX**Acaú – Goiana”, (**Figura 23**)contudo, de maneira similar à área onde está sendo implantado outros grandes empreendimentos, os impactos negativos na **RESEX** poderão ser manifestados pela dispersão de efluente líquidos, que convergirão para as planícies fluviais dos rios Abiaí e Goiana, atingindo indiretamente e no longo prazo, esse ecossistema.

Como pode ser observado na figura abaixo, a área do distrito industrial de Caaporã se encontra em posição externa à zona de amortecimento (com distancia de 3.000 metros em seu entorno) da“**RESEX Acaú – Goiana**”.

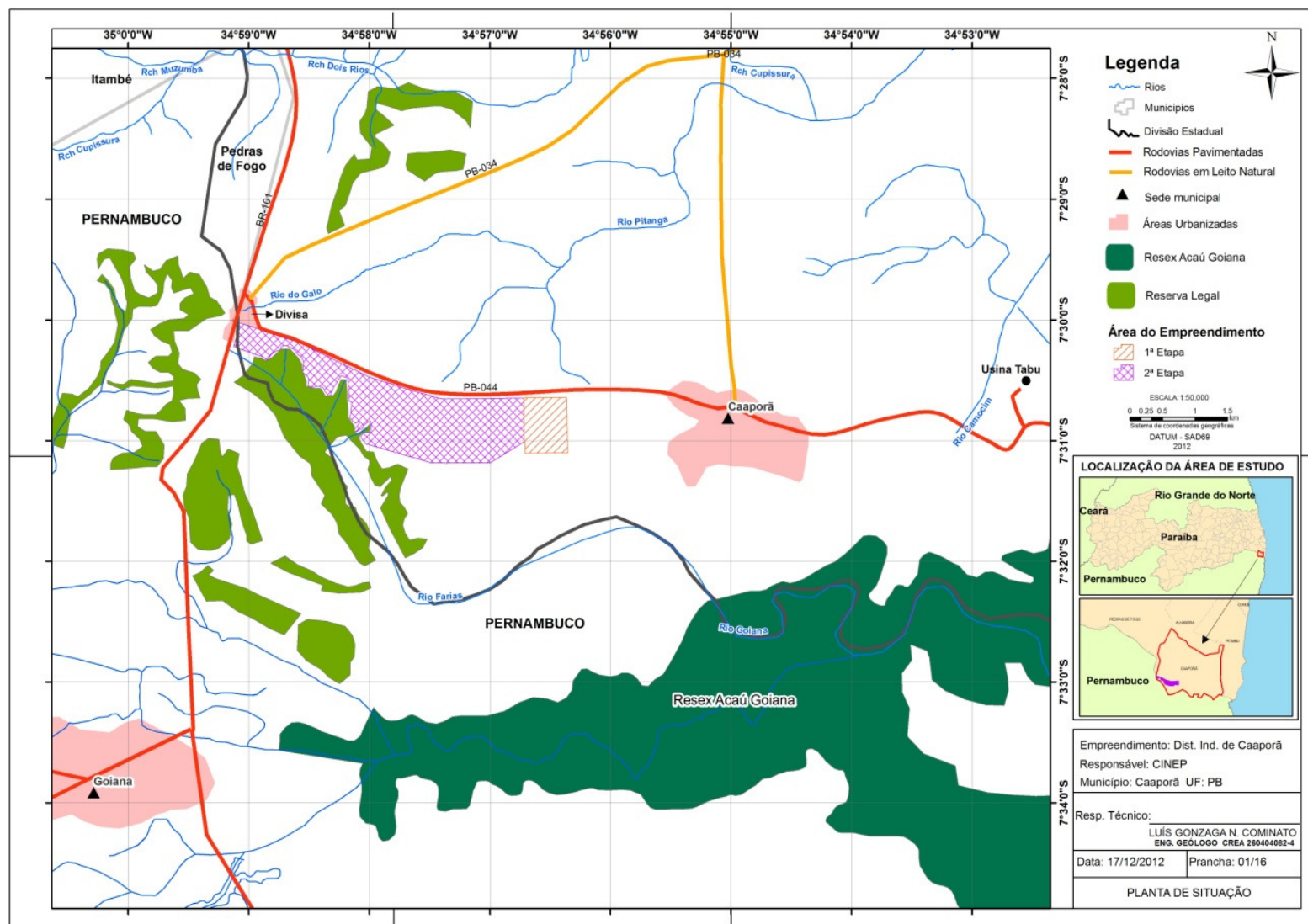


Figura 23 - Mapa de situação do Distrito com relação à RESEX.

3.5 – MEIO ANTRÓPICO

O “Meio Antrópico” foi caracterizado em diversos aspectos, contemplando a região que comportará o “Distrito Industrial de Caaporã”, cuja abordagem integra o Município de Caaporã, no litoral sul do estado da Paraíba.

Desse modo, no indicador “Meio Antrópico” descreveu-se os seguintes elementos:

- Características do Município;
- População;
- Economia;
- Aspectos Arqueológicos.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar e examinar o perfil da população e suas atividades socioeconômicas nos ambientes passíveis de sofrerem efeitos diretos ou indiretos pela implantação e funcionamento do distrito industrial.

A análise das condições do meio antrópico, com ênfase nos aspectos socioeconômicos da região e nos possíveis impactos decorrentes da implantação do empreendimento em pauta, tem como base o levantamento de informações de origem secundária (publicações do IBGE, por exemplo) e de fonte primária, através de pesquisa de campo.

3.5.1 - SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O Município de Caaporã se encontra na Mesorregião da Mata Paraibana e integra a Microrregião do litoral sul paraibano, entre as coordenadas: 7° 30' 57" Latitude S e 34° 54' 28" Longitude W.

Com uma área aproximada de 144 km², o município ocupa o 132º lugar no Estado da Paraíba, representando cerca de 0,25% da área territorial do Estado.

Na sua localização, Caaporã limita-se ao Norte com a cidade de Alhandra; ao Sul, com o Estado de Pernambuco, mais precisamente com a cidade de Goiana, ao Leste, com Pitimbu 14 km; e a Oeste com Pedras de Fogo.

As distâncias intermunicipais entre o distrito, os principais povoados e sítios e a sede do Município são: Cupissura (distrito), 5km; Retirada, passando por Cupissura, 7km; Cruz das Almas, 7km; Brejo de Lima, 12km; Capim de Cheiro de Cima, 5km.

As vias de acesso ao município são a Rodovia Federal (BR 101), a Rodovia Estadual (PB 44), e a Rodovia Estadual (PB-008), que conecta João Pessoa a Caaporã pelo litoral, em percurso de 44,8 km.

3.5.2 -DINÂMICA POPULACIONAL

No primeiro censo realizado no Brasil, em 1900, a população de Caaporã, que ainda se chamava Boca da Mata, contava com 800 habitantes. O município de Caaporã possuía em 2000, um contingente populacional de **18.441** habitantes, passando em 2007, para 19.388 habitantes e para 20.362 habitantes em 2010, segundo dados do último Censo-IBGE.

Em 2000, 35.27% da população pertencia à zona urbana, em 2007 foram 64.73%. A população de Caaporã está caracterizada da seguinte forma: população masculina 9.287 habitantes, população feminina 9.154 habitantes, população urbana 11.936 habitantes, população rural 6.505 habitantes.

3.5.3-QUALIDADE DE VIDA

Em 2000, o *Índice de Desenvolvimento Humano Municipal* do Brasil era 0,766. Dentre os municípios da microrregião Litoral Sul, o município com o melhor valor era Caaporã (PB), com uma estimativa de 0,617, o município com o pior índice era Pedras de Fogo (PB), com um valor de 0,568. Dos 4 municípios da microrregião, 0 (0,0%) tinham um valor entre 0,200 e 0,350; 0 (0,0%) tinham um valor entre 0,350 e 0,500; 4 (100,0%) tinham um valor entre 0,500 e 0,650; 0 (0,0%) tinham um valor entre 0,650 e 0,800; e 0 (0,0%) tinham um valor entre 0,800 e 1,000. Em termos de população, 0 (0,0%) pessoas viviam em municípios com um(a) *Índice de Desenvolvimento Humano Municipal* entre 0,200 e 0,350;

0 (0,0%) entre 0,350 e 0,500; 74.143 (100,0%) entre 0,500 e 0,650; 0 (0,0%) entre 0,650 e 0,800; e 0 (0,0%) entre 0,800 e 1,000. (Atlas do desenvolvimento humano, 2000).

No período 1991-2000, o **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)** de Caaporã cresceu 29,35%, passando de 0,477 em 1991 para 0,617 em 2000. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 56,0%, seguida pela Longevidade, com 28,8%, e pela Renda, com 15,2%. Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o **IDH** do município e o limite máximo do **IDH**, ou seja, 1 - **IDH**) foi reduzido em 26,8%. Se mantivesse esta taxa de crescimento do **IDH-M**, o município levaria 13,4 anos para alcançar **São Caetano do Sul (SP)**, o município com o melhor **IDH-M** do Brasil (0,919), e 8,0 anos para alcançar João Pessoa (PB), o município com o melhor **IDH-M** do Estado (0,783).

Em 2000, o **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal** de Caaporã foi de 0,617. Segundo a classificação do **PNUD**, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (**IDH** entre 0,5 e 0,8). Em relação aos outros municípios do Brasil, Caaporã apresenta uma situação ruim: ocupa a 4351ª posição, sendo que 4350 municípios (79,0%) estão em situação melhor e 1156 municípios (21,0%) estão em situação pior ou igual.

QUADRO N° 19

DISTRIBUIÇÃO DE RENDA POR ESTRATOS SOCIAIS FONTE: ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO/PNUD (2003).

PORCENTAGEM DA RENDA APROPRIADA POR EXTRATOS DA POPULAÇÃO EM 2000	
20% mais pobres	1,4
40% mais pobres	9,0
60% mais pobres	21,7
80% mais pobres	42,0
20% mais ricos	58,0

Em relação aos outros municípios do Estado, Caaporã apresenta uma situação boa: ocupa a 53ª posição, sendo que 52 municípios (23,3%) estão em situação melhor e 170 municípios (76,7%) estão em situação pior ou igual.

Com relação à distribuição da população por faixa etária e gênero, podemos verificar no gráfico da pirâmide etária do município de Caaporã, que em sua base e centro, a quantidade de homens e mulheres se equivalem. Porém, há diferença entre o número de habitantes do sexo masculino e feminino no ápice da pirâmide. Com isto, o município segue o padrão do estado e do país, onde as mulheres vivem cerca de sete (07) anos a mais do que os homens.



Figura 24-Pirâmide etária do município de Caaporã (IBGE,2010).

3.5.4- ORGANIZAÇÃO SOCIAL E POLÍTICA

3.5.4.1 - Saúde

A população recebe assistência médica nos PSF (Posto de Saúde da Família) do município e da maternidade local, porém muitas pessoas se dirigem a João Pessoa para obter serviços de média e alta complexidade.

3.5.4.2-Atividades Econômicas e Dinâmica Produtiva

No tocante à economia municipal, podemos analisar tanto na tabela abaixo como no gráfico que se segue, os valores que compõem o Produto Interno Bruto, demonstrando sua composição por setor da economia municipal. Também aparece na tabela a seguir, o valor da renda per capita considerando o **PIB** municipal.

Ressalte-se que o **PIB** compreende a soma das riquezas geradas em um dado território. Já a renda per capita implica em quanto cada pessoa perceberia por ano no município se nossa economia visasse à distribuição equitativa da renda.

QUADRO N° 20
PIB DO MUNICÍPIO DE CAAPORÃ EM 2008

<i>PIB a Preços Correntes</i>	286.346 mil reais
Valor Adicionado Bruto da agropecuária a preços correntes	10.090 mil reais
Valor Adicionado Bruto da indústria a preços correntes	150.370 mil reais
Valor Adicionado Bruto dos serviços a preços correntes	92.253 mil reais
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	92.253 mil reais
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	33.633 mil reais
<i>PIB per capita a preços correntes</i>	14.368,31 reais

Fonte: www.informacoesdobrasil.com.br (2008).

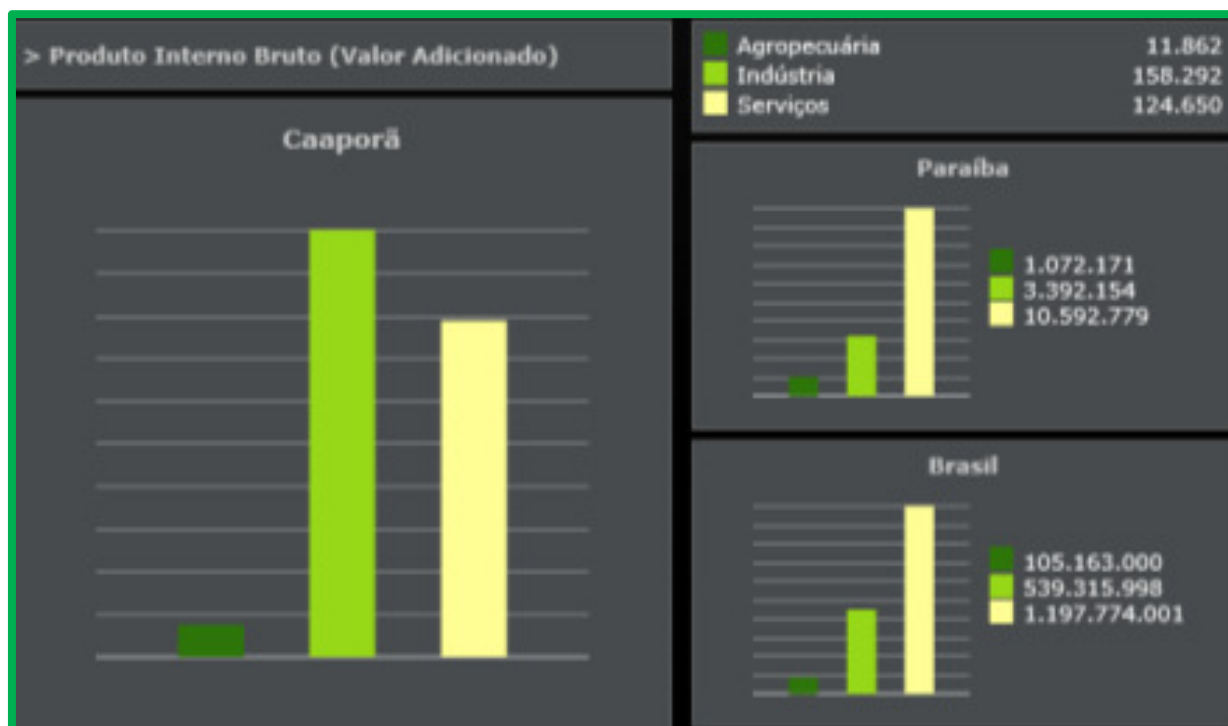


Figura 25 - Produto interno bruto do Município de Caaporã (IBGE, 2010)

Podemos observar que, de acordo com os dados mostrados acima para 2008 e 2010, o município de Caaporã apresentou maior rendimento em **PIB** no setor secundário de sua economia. Nesse sentido, os valores tendem a aumentar com a implantação do distrito industrial do município. Com a geração de mais emprego e renda no município por causa da elevação da oferta de trabalho na indústria, o município deve passar a acompanhar a conjuntura atual do estado da Paraíba e do Brasil, onde o setor da economia que gera mais emprego e renda é o terciário, tendo em vista que os trabalhadores da indústria passam a gerar demandas no setor de comércio e serviços.

A implantação do Distrito Industrial de Caaporã, etapas I e II, proporcionará investimentos da iniciativa privada e pública na ordem de **R\$ 5.000.000.000,00** (Cinco Bilhões), além do desenvolvimento socioeconômico de toda região, com a geração de 3.500 empregos diretos e 7.000 indiretos, proporcionando um acréscimo considerável na arrecadação de tributos estaduais e municipais, aquecendo também a economia dos municípios circunvizinhos.

Com relação ao uso do solo agrícola, a cana-de-açúcar ocupa a maior parte do solo do município, embora mereça destaque a plantação de coco, as lavouras de subsistência e inhame. A renda familiar é relativamente baixa, uma vez que a maior parte da

população recebe o salário mínimo ou não tem renda fixa. Muitos trabalhadores rurais percebem rendimentos inferiores ao salário mínimo. Estes se empregam na cultura cíclica (cana-de-açúcar) e sobrevivem da atividade pesqueira.

Sobre o extrativismo, os principais produtos são:

a) Extrativismo Mineral – o município é representado pela exploração de calcário e argila, empregada na fabricação de tijolos, telhas, manilhas para esgoto e etc.

b) Extrativismo Vegetal – Desde os primórdios, o extrativismo vegetal era praticado pela Companhia Paulista, pertencente à família dos Lundgren, que possuíam duas cidades industriais para a produção de tecidos. Uma na Paraíba (Rio Tinto operou de 1922 a 1984) e outra em Pernambuco (Paulista funcionou de 1904 a 1980).

A exploração da madeira prolongou-se até o ano de 1945; nesta ocasião alastrava-se o impaludismo, que acometeu os agricultores e cortadores de madeira, rompendo o ciclo ecológico, desequilibrou o habitat dos mosquitos causadores da doença – *aedsaegypty* e outros, que migraram para a zona urbana, levando consigo doença.

Além da mata do açude Passassunga, acrescente-se a madeira dos mangues destinada à fabricação de linhas, caibros e ripas, usados na cobertura de casas, que eram transportados pela rodovia **BR-101** até João Pessoa.

Atualmente, na extração vegetal, Caaporã contribuiu com uma pequena variedade de produtos como madeira-de-lei e coco. A sua maior contribuição está concentrada na cultura da cana-de-açúcar, para a fabricação do etanol, a partir de 1975, quando do início do governo federal **PROALCOOL**.

c) Extrativismo Animal – Na extração animal, a pesca é a principal atividade econômica, onde muitos de seus moradores retiram o peixe e o crustáceo para sua sobrevivência, nos Portos de Gongaçari e Barreiras Grandes.

Com relação à agricultura, esta foi substituída pelo cultivo da cana-de-açúcar, com a expulsão de centenas de trabalhadores rurais para as cidades costeiras, fenômeno social que contribuiu para o aumento das moradias subnormais em áreas urbanas de Caaporã e do Brasil.

Na colheita do coco, parte é distribuída para o sul do país e outra industrializada no próprio município.

O produto de maior importância econômica é sem dúvida a cana-de-açúcar, em sua quase totalidade transformada em álcool, na *Destilaria Tabu*.

Até o início da década de 1970, a principal produção agrícola do município era a mandioca, mas em consequência da expansão da cana-de-açúcar, vários fatores, como a falta de terras para o plantio, alterou consideravelmente a produção agrícola local, tornando-se a cana-de-açúcar o principal produto da região.

Hoje, o município possui um número de 720 agricultores familiares cadastrados; e dentre as principais atividades econômicas, destacam-se as lavouras:

- Lavoura temporária: cana-de-açúcar, mandioca, macaxeira, batata-doce, feijão, milho, inhame, abacaxi, amendoim e melancia.
- Lavoura permanente: coco-da-baía, manga, abacate, banana, mamão, acerola, jaca, caju, urucum, mangaba, laranja e limão.

Além dessas já mencionadas destacam-se as pequenas lavouras de plantação de verduras para consumo doméstico: coentro, alface, cebolinha, tomate, pimentão, quiabo, maxixe, jerimum e outros.

O cultivo da cana-de-açúcar é um dos sustentáculos da economia. A negativa desta problemática é que a atividade canavieira emprega temporariamente e, apenas durante três ou quatro meses no ano. Por vezes, centenas de trabalhadores do município tende a migrar para outras cidades ou regiões do país em busca de emprego e renda. Isto gera prejuízos tanto na dinâmica da economia municipal como até mesmo nas relações familiares.

Quanto à criação de animais, a pecuária foi praticada inicialmente próxima ao Engenho de Açúcar, com a finalidade de fornecer animais de tração e alimentos à população.

Com a expansão do plantio da cana-de-açúcar houve um deslocamento da pecuária para outros municípios.

No que diz respeito à produção animal, salienta-se a avicultura, onde a produção de aves e ovos se vê estimulada pelo alto custo da carne de gado.

A produção, no entanto, é oscilante, devido principalmente à concorrência das grandes granjas, como as da Fazenda Retirada, Fazenda Boqueirão e Popoca dos Irineus, dentre outras.

Podemos considerar como atividades inexpressivas no município às praticadas em sítios, onde a faixa agrícola é menos produtiva, tendo-se a criação de bovinos, caprinos e ovinos, do tipo extensivo a semi-extensivo, voltada tanto para produção de leite quanto para o abate.

A atividade industrial constitui um setor fundamental no desenvolvimento econômico, pois ao transformar matérias-primas em produtos manufaturados, destinados a outras indústrias ou ao consumidor, as fábricas geram empregos, elevam a renda e movimentam os transportes e o comércio de uma região, além de agregar valor ao produto e diversificar a oferta de empregos.

Considere-se ainda às demandas múltiplas por ela criadas, tanto sobre o setor primário como sobre o setor terciário, contribuindo para a complexidade da produção municipal.

De acordo com o exposto, antigamente Caaporã encontrava na lavoura seu principal suporte econômico, advinda da agricultura de subsistência. Organizados em uma economia comunitária, os habitantes cultivavam a mandioca, o milho, o feijão, o inhame e praticavam a pesca e a coleta.

As indústrias limitavam-se a pequenas manufaturas existentes principalmente nos engenhos e nas fazendas de criação de gado, assim feita pelos escravos mais hábeis (carpinteiros, ferreiros, etc.) ou pelas mulheres (fiadoras, tecelãs, costureiras, etc.). Existiam também olarias para a fabricação de telhas e tijolos.

Na década de 40, as casas de farinha empregavam grande quantidade de pessoas na fabricação da farinha-de-mandioca, tornando-se assim uma das principais fontes de renda para a população.

Em Cupissura acontecia a fabricação do azeite de dendê, produzido em grandes quantidades e comercializados nas cidades de Goiana - **PE** e João Pessoa - **PB**.

Atualmente, o setor industrial em Caaporã é composto por indústrias de pequeno e grande porte, em franco desenvolvimento, graças ao investimento de vultosos recursos financeiros, haja vista ser uma atividade econômica de alto custo.

O Município conta com as seguintes indústrias:

LAFARGE – A francesa Lafarge assumiu as operações de fabricação de cimento, transferidas pelo grupo Votorantim como pagamento pela participação de 17,28% na cimenteira portuguesa **CIMPOR**. Na esteira desse acordo, a Lafarge ficou com uma fábrica em Caaporã (PB) e duas estações de moagem: uma em Candeias (BA) e outra em Cocalzinho (GO). O negócio, que ainda incluiu três centros de distribuição nessas regiões, permitiu à Lafarge subir da sexta para a terceira posição no mercado brasileiro de cimentos. Seu parque industrial dista 65 km de João Pessoa e 90 km de Recife/PE, ocupando uma área de 290 ha.



Figura 26 – Unidade Industrial da Lafarge Foto:
<http://www.citybrazil.com.br/pb/caapora/galeria-de-fotos/2>

Já a **Agroindustrial TABU Ltda. – Destilaria TABU** – Foi fundada em 1979 e inaugurada com a primeira safra no período de 1979/1980, quando produziu 12 milhões de litros de álcool. Localizada na Fazenda Tabu, essa usina produz álcool para fins carburante e industrial, como os do tipo neutro e extra-neutro.



Figura 27 - Destilaria Tabu.

Com relação às atividades micro-empresariais, destacam-se uma olaria e a carcinicultura. Outra atividade que se instalou no município é a carcinicultura na área de manguezal, próximo ao Porto de Gongaçari.

3.5.5- INFRAESTRUTURA

Os aspectos sociais do Município de Caaporã (sede e distritos) refletem a evolução geral nas condições de vida da população ocorrida no estado como um todo, o que apesar dos avanços alcançados nos anos mais recentes pela política social do Governo Federal, persistem ainda níveis indesejáveis de pobreza rural e urbana, com deficiência nas áreas de saúde pública, educação, saneamento básico e habitação.

Existe um número significativo de pessoas que residem em casas de um ou dois quartos, construídas em taipa, com piso de chão batido. A ocupação média de cada residência é de quatro pessoas.

Há também a presença de um acampamento formado por famílias de trabalhadores sem terra, que se encontram acampados em frente ao local do futuro

empreendimento, sem qualquer infraestrutura que permita a ocupação humana. Demonstrando, assim, a importância da implantação do distrito industrial no local, como forma de evitar e combater o crescimento desordenado que já se mostra em estágio inicial na região.



Figura 28 - Acampamento de trabalhadores sem terra em frente à Área de implantação do Distrito. **Foto:** Equipe Técnica

A falta de diversidade nos investimentos do setor produtivo também compromete os investimentos em saneamento básico. Neste sentido, a deficiência na coleta de resíduos sólidos surge como um dos problemas mais críticos para a saúde ambiental da população do município.

Em Caaporã, a coleta e disposição dos resíduos sólidos é precária, listando-se as seguintes constatações aferidas nos levantamentos de campo:

- São usados caminhões velhos abertos, tipo caçambas e depreciados, impróprios para a função;

- Inexiste estruturação apropriada, com trabalhadores despreparados e desinformados, que não utilizam equipamentos de proteção individual;
- Os resíduos urbanos gerados são depositados de forma inadequada, ou seja, em lixão a céu aberto sem nenhum tratamento, e conseqüentemente causando poluição do solo, do ar, da água, e o aparecimento contínuo de vetores causadores de doenças.

3.5.6 - PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO QUANTO AO PROJETO DO DISTRITO INDUSTRIAL.

Quanto ao distrito industrial de Caaporã, a população já tem conhecimento e percepção deste projeto e de seus impactos benéficos e adversos. Nota-se que a população local é, no geral, favorável à implantação e funcionamento do distrito industrial de Caaporã, contanto que este empreendimento venha colaborar com o desenvolvimento das condições socioeconômicas e com a melhoria dos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH's).

Segundo entrevistas com moradores da cidade de Caaporã e do distrito de Divisa, adjacente a área do distrito, a população cita com mais frequência os seguintes impactos adversos a serem gerados pelo projeto:

- Aumento do fluxo de veículos e caminhões;
- Aumento da poluição ambiental.

Ainda segundo dados obtidos em entrevistas, a população cita com mais frequência os seguintes impactos benéficos a serem gerados pelo funcionamento do distrito:

- Aumento das oportunidades de emprego;
- Aumento das oportunidades de negócios e serviços;
- Valorização dos terrenos;

- Melhorias nas condições de infraestrutura da localidade de Divisa, tendo sido citado o desejo de implantação do sistema de abastecimento de água pela CAGEPA e a melhoria nas condições de segurança da população desta comunidade.

3.5.7 --PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, PAISAGÍSTICO E ARQUEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO.

3.3.7.1 – Considerações gerais

Na localidade de “*Taquara*” e adjacências, na zona rural do Município de Pitimbu /PB, ocorre o mais expressivo e importante registro de sítio arqueológico na região, onde foram encontrados materiais líticos, cerâmicas, louças, vidros e metálicos, que retratam os diferentes ciclos de ocupação da região.

Não obstante, inexistiam detalhamentos em pesquisas científicas pretéritas neste sítio arqueológico, tendo sido iniciadas, se encontrando atualmente em execução, por forçada elaboração e aprovação do *EIA/RIMA* da fábrica de cimento da *CCP*, em implantação no Município de Pitimbu/PB.

Na área do distrito industrial de Caaporã, foram iniciados os serviços de prospecção arqueológica, onde apresentou-se ao IPHAN o *Plano de Prospecção Arqueológica* da área do distrito industrial, o que possibilitou o início destes trabalhos de campo.

4

PROGNÓSTICO E IMPACTOS AMBIENTAIS

4.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente capítulo aborda o prognóstico ambiental e a análise ambiental, objetivando caracterizar as estratégias quanto aos potenciais impactos ambientais benéficos e adversos passíveis de manifestação pela implantação e funcionamento do distrito industrial de Caaporã.

Na análise ambiental, abordou-se o enfoque nos campos de predominância dos principais impactos, tanto adversos como benéficos, relevantes e irrelevantes; não apenas os impactos individuais, mas explicitou-se os centros de manifestação dos principais impactos. A partir da análise ambiental, elaborou-se o prognóstico ambiental levando-se em consideração as condições ambientais e sociais atuais e emergentes, com e sem a implantação do projeto, conduzindo à descrição dos possíveis cenários futuros, fazendo-se a opção pelo cenário desejado quanto a viabilização dos futuros parâmetros ambientais e sociais aceitáveis.

Decorre do conteúdo do presente capítulo, o estabelecimento da importância de cada um dos potenciais impactos em relação aos fatores ambientais afetados, possibilitando a avaliação por meio da importância relativa de cada impacto quando comparado aos demais. As conclusões obtidas na aplicação da presente metodologia, favorece a proposição das medidas mitigadoras, compensatórias e programas de monitoramento ambiental. Como subsídio para a elaboração do diagnóstico ambiental, enfocou-se a análise de campo em um período anual de levantamentos de campo, durante o ano de 2012, assim como em estudos previamente realizados nos anos anteriores, que culminaram nos resultados apresentados no EIA/RIMA elaborado e ora apresentado a SUDEMA.

4.2 - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste item listou-se as etapas do distrito, assim como os respectivos componentes impactantes, que possivelmente influenciarão de forma adversa ou benéfica na ambiência.

Etapas do Empreendimento:

- Instalação;
- Operação.

Os "Componentes Impactantes" previstos (grifados em cor “**azul**”) em cada etapa do empreendimento, assim como os respectivos impactos benéficos e adversos previstos (sejam relevantes ou irrelevantes), encontram-se listados a seguir, nas suas diferentes etapas. Na listagem dos impactos, caracteriza-os ainda como relevantes (IBR ou IAR) e irrelevantes (IBI ou IAI).

Na Instalação do Distrito Industrial:

■ Estudos, Projetos e Planejamento

Impactos Benéficos:

- Planejamento para agregação de qualidade na estética paisagística da área do projeto (IBI);
- Planejamento para otimização do uso do solo local, no manuseio de solo para empréstimo (IBI);
- Explicações, entrevistas e melhoria no nível de conscientização da população local (IBI);
- Aferição da opinião pública favorável (IBI);
- Planejamento e otimização do sistema viário (IBI);
- Interações benéficas com a população local (IBI).

Impactos Adversos:

- Riscos de comprometimento da qualidade do solo (IAI);
- Riscos de comprometimento da qualidade da água superficial (IAI).

▪ **Locação e Demarcação dos Elementos do Projeto**

Impactos Benéficos:

- Soluções para melhoramento ambiental das áreas degradadas (IBI);
- Vigilância e segurança na prevenção contra a disposição clandestina de resíduos no terreno (IBI);
- Indução de atividades terceirizadas (IBI).

Impactos Adversos:

- Comprometimento da vegetação pioneira existente na área de intervenção direta (IAI);
- Riscos de acidentes (IBI).

▪

▪ **Limpeza de Terreno**

Impactos Benéficos:

- Melhorias na estabilidade geotécnica (IBI);
- Otimização do uso e ocupação do solo (IBR);
- Viabilização da recuperação das áreas degradadas (IBI);
- Interações positivas junto a comunidade local (IBI);
- Indução de atividades terceirizadas (IBI).

Impactos Adversos:

- Alteração da morfologia (IAI);
- Alteração dos parâmetros atuais do solo (IAI);
- Formas de poluição do ar (IAI);
- Comprometimento da vegetação pioneira (IAI);
- Afugentação da fauna (IAI);
- Riscos de impactos adversos na opinião pública (IAR);
- Alteração da paisagem atual (IAR);
- Riscos de acidentes (IAI).

▪ Remoção do Solo

Impactos Benéficos:

- Otimização do uso e ocupação do solo (IBR);
- Viabilização da recuperação das áreas degradadas (IBI);
- Interações positivas junto a comunidade local (IBI).

Impactos Adversos:

- Alteração da morfologia (IAI);
- Riscos de instabilização de taludes (IAI);
- Alteração dos parâmetros atuais do solo (IAI);
- Formas de poluição do ar (IAI);
- Afugentação da fauna (IAI);
- Riscos de impactos adversos na opinião pública (IAR);
- Alteração da paisagem atual (IAR);
- Riscos de acidentes (IAI).

▪ **Estocagem Provisória do Solo**

Impactos Benéficos:

- Otimização do uso e ocupação do solo (IBR);
- Viabilização do projeto de paisagismo (IBR);

Impactos Adversos:

- Riscos de instabilização de taludes (IAI);
- Riscos de comprometimento da qualidade do horizonte A do solo a ser removido (IAR);
- Formas de poluição do ar (IAI);
- Riscos de impactos adversos na opinião pública (IAR).

▪ **Corte e Aterro da Área do Empreendimento**

Impactos Benéficos:

- Viabilização da implantação da obra civil, alterando o atual relevo degradado (IBR);
- Otimização do uso e ocupação do solo (IBR);
- Viabilização da recuperação ambiental da área degradada (IBR);
- Indução de serviços terceirizados (IBI).

Impactos Adversos:

- Alteração da morfologia (IAI);
- Riscos de instalação de focos erosivos e contribuição no assoreamento de canais (AIA);
- Riscos de alagamentos (IAI);
- Alteração dos parâmetros atuais do solo (IAI);
- Formas de poluição do ar (IAR);

- Afugentação da fauna (IAR);
- Alteração da paisagem atual (IAR);
- Possibilidades de riscos de acidentes (IAI).

▪ **Implantação do Sistema Viário Funcional**

Impactos Benéficos:

- Otimização do uso e ocupação do solo (IBR);
- Interações benéficas com a população local (IBR).
- Otimização e melhoramento do sistema viário local (IBR);

Impactos Adversos:

- Adensamento do solo (IAI);
- Possibilidades de alteração da qualidade do solo (IAR);
- Comprometimento provisório da disponibilidade do solo (IAI);
- Comprometimento da qualidade da água (IAI);
- Formas de poluição do ar (IAI);
- Afugentação da fauna (IAI);
- Alteração da paisagem atual (IAR);
- Riscos de Acidentes (IAI).

▪ **Instalação do Canteiro de Obras**

Impactos Benéficos:

- Otimização do uso e ocupação do solo (IBR);
- Geração de emprego e renda (IBI);

- Interações benéficas com a população local (IBR);
- Agregação de valor fundiário (IBR);
- Fortalecimento da sócio-economia local e geração de tributos e impostos (IBI);
- Oportunidades de serviços terceirizados (IBR).

Impactos Adversos:

- Adensamento do solo (IAI);
- Possibilidades de alteração da qualidade do solo (IAI);
- Comprometimento provisório da disponibilidade do solo (IAR);
- Possibilidades de geração de formas de poluição do ar (IAI);
- Alteração da paisagem atual (IAR);
- Riscos de Acidentes (IAR);
- Comprometimento da saúde ocupacional (IAI).

■ Cercamento e Vigilância

Impactos Benéficos:

- Interações positivas com a população local (IBR).
- Proteção da Flora e Fauna (IBR)

Impactos Adversos:

- Riscos de Acidentes (IAR).

▪ **Ocupação do Terreno**

Impactos Benéficos:

- Otimização de material de empréstimo (IBR);
- Otimização do uso do solo (IBR);
- Geração de emprego e renda (IBI);
- Fortalecimento da sócio-economia local (IBI);
- Geração de oportunidades de serviços terceirizados (IBR).

Impactos Adversos:

- Alteração da morfologia (IAR);
- Afugentação da fauna (IAR);
- Riscos de dispersão de resíduos e efluentes (IAI);
- Alteração da paisagem atual (IAR);
- Riscos de acidentes (IAR).

▪ **Implantação dos Equipamentos do Distrito Industrial**

Impactos Benéficos:

- Otimização do uso do solo (IBR);
- Concretização dos procedimentos de recuperação ambiental (IBR);
- Geração de emprego e renda (IBI);
- Fortalecimento da sócio-economia local (IBI);
- Geração de oportunidades de serviços terceirizados (IBR).

Impactos Adversos:

- Alteração da morfologia (IAR);
- Possibilidades de instabilização geotécnica (IAR);
- Formas de poluição do ar (IAI);
- Riscos de dispersão de resíduos (IAI);
- Alteração da paisagem atual (IAR);
- Riscos de acidentes (IAR).

▪ **Implantação das Edificações, Sistemas Mecânicos, Elétricos e Hidráulicos**

Impactos Benéficos:

- Otimização do uso do solo (IBR);
- Concretização dos procedimentos de recuperação ambiental (IBI);
- Geração de emprego e renda (IBI);
- Fortalecimento da sócio-economia local (IBI);
- Geração de oportunidades de serviços terceirizados (IBR).

Impactos Adversos:

- Alteração da morfologia (IAR);
- Riscos de acidentes (IAR).

▪ **Utilização de Equipamentos Pesados**

Impactos Benéficos:

- Otimização do uso do solo (IBR);
- Geração de oportunidades de serviços terceirizados (IBR).

Impactos Adversos:

- Possibilidades de instabilização geotécnica (IAR);
- Formas de poluição do ar (IAR);
- Afugentação da fauna (IAR);
- Comprometimento do sistema viário (IAR);
- Alteração da paisagem atual (IAR);
- Riscos de acidentes (IAR);
- Comprometimento da saúde ocupacional (IAI).

▪ **Tráfego de Veículos**

Impactos Benéficos:

- Otimização do empreendimento (IBR);
- Geração de oportunidades de serviços terceirizados (IBR).

Impactos Adversos:

- Possibilidades de instabilização geotécnica (IAI);
- Adensamento do solo (IAI);
- Possibilidade de alteração da qualidade do solo (IAR);
- Geração de formas de poluição do ar (IAR);
- Comprometimento do sistema viário (IAR);
- Riscos de acidentes (IAR);
- Comprometimento da saúde ocupacional (IAI).

▪ **Instalação do Projeto de Paisagismo**

Impactos Benéficos:

- Agregação de qualidade estética na morfologia local (IBR);
- Fatores favoráveis aos aspectos faunísticos (IBI);
- Opinião pública favorável (IBI);
- Melhoramento dos aspectos paisagísticos (IBR).

No Funcionamento do Empreendimento:

▪ **Procedimentos de Tratamento e Destinação dos Efluentes Hidrossanitários**

Impacto Benéfico:

- Melhoramento das condições de saúde pública (IBR).

Impactos Adversos:

- Possibilidades de depreciação da qualidade do solo (IAR);
- Possibilidades de depreciação da qualidade da água superficial (IAR);
- Possibilidades de depreciação da da água subterrânea (IAI).

Procedimentos de Coleta, Disposição Provisória e Destinação Final dos Resíduos Sólidos, Particulados, Gasosos e dos Efluentes Industriais

Impactos Benéficos:

- Melhoramento das condições de saúde pública (IBR);
- Otimização dos aspectos de coleta dos resíduos sólidos gerados no Distrito Industrial (IBR) e nas comunidades locais;

-Otimização dos aspectos de tratamento e de disposição final dos resíduos e efluentes gerados no Distrito Industrial (IBR).

Impactos Adversos:

- Possibilidades de depreciação da qualidade do solo (IAR);
- Possibilidades de depreciação da qualidade da água superficial (IAR);
- Riscos de manifestações de impactos adversos incidentes na fauna (IAR).

▪ **Incremento do Tráfego no Sistema Viário Local**

Impactos Benéficos:

- Otimização do empreendimento (IBR);
- Geração de oportunidades de serviços terceirizados (IBI).

Impactos Adversos:

- Formas de poluição do ar (IAR);
- Comprometimento do sistema viário (IAR);
- Riscos de acidentes (IAR);
- Comprometimento da saúde ocupacional (IAI).

Na “Matriz de Avaliação dos Impactos”, previu-se a totalidade dos impactos a serem manifestados por força da implantação e funcionamento do Distrito Industrial de Caaporã, como também dos procedimentos complementares de manutenção, monitoramento ambiental, compensação ambiental e recuperação ambiental.

Assim, no **VOLUME III – ANEXOS - DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA – MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS**, pode-se analisar todos os possíveis impactos previstos, onde se determinou o somatório de 334 (trezentos e trinta e quatro) possíveis impactos manifestáveis.

No item seguinte, explicita-se os impactos previstos, compartimentando-os, retratando-os individualmente e no conjunto, determinando-se também os campos tendenciais, onde se pode caracterizar com muita clareza quais as ações mais impactantes e, dentre os adversos relevantes, inferir quais as medidas de amenização / mitigação serão prioritárias.

4.3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Contextualização

Para a execução da análise dos resultados obtidos, a priori, levou-se em consideração o resultado global da avaliação dos impactos, contemplados para as áreas de influência já definidas, no projeto de implantação e funcionamento do Distrito Industrial.

O modelo de matriz de interação empregado contempla 334 (trezentos e trinta e quatro) possibilidades de impactos ambientais, dos quais 217 (duzentos e dezessete) são adversos e 117 (cento e dezessete) se revelaram benéficos. No **Quadro 21** mostrado a seguir, ilustra-se o panorama dos resultados obtidos, considerando-se os impactos adversos relevantes e irrelevantes e os benéficos relevantes e irrelevantes.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS		
IMPACTOS	SOMATÓRIO	%
Adversos	217	64 (do total)
Adversos Relevantes	79	23,5 (dos adversos)
Adversos Irrelevantes	138	41,7 (dos adversos)
Benéficos	117	36 (do total)
Benéficos Relevantes	48	14,6 (dos benéficos)
Benéficos Irrelevantes	69	20,6 (dos benéficos)
TOTAL PARCIAL	334	100

Quadro 21 – Panorama dos Resultados Obtidos

Em termos específicos, descreve-se de forma compartimentada, as influências dos principais impactos incidentes sobre o Meio Físico, sobre o Meio Biótico e sobre o Meio Antrópico, respectivamente.

Meio Físico

Os impactos adversos incidentes sobre o Meio Físico, nos seus compartimentos “Geológico”, “Solo”, “Água” e “Ar”, integram 39% do percentual dos impactos globais. Dentre os adversos incidentes no Meio Físico, os relevantes compõem aproximadamente 12% do total, relacionados principalmente aos impactos gerados pela utilização/manutenção de caminhões e equipamentos pesados, pela manifestação de formas de poluição do ar, água e solo. Representam também o fato de se alterar a morfologia original, induzindo riscos geológicos e geotécnicos.

Os impactos adversos relevantes incidentes no meio físico são, de forma geral, de curto prazo, reversíveis, de baixa magnitude, de pouca importância e restritos a etapa de instalação da obra. Os adversos irrelevantes atuantes no Meio Físico (27%) estão ligados mais estreitamente às formas de impactos incidentes sobre o solo, ar, água superficial e do compartimento geológico em geral, durante a etapa de instalação do Distrito Industrial de Caaporã. Tais impactos adversos são facilmente amenizáveis, tanto pela implantação de um programa eficiente de manutenção preventiva e corretiva nos equipamentos pesados, como pela aplicação dos procedimentos de Monitoramento do Solo, Ar, Água Superficial e dos Procedimentos Operacionais.

Os impactos benéficos incidentes sobre o Meio Físico, nos seus compartimentos “Geológico”, “Solo”, “Água” e “Ar”, totalizam 5% do percentual dos impactos globais, dos quais 4% são relevantes. Estão relacionados aos efeitos positivos oriundos da aplicação dos procedimentos planejados das obras civis de terraplenagem, de ocupação do terreno e da agregação de valor no uso e ocupação do solo local.

Meio Biótico

Os impactos adversos incidentes sobre o Meio Biótico, nos seus compartimentos “Flora e Fauna”, integram 15% do percentual total dos impactos globais, dos quais 4% são relevantes e 11% irrelevantes. No que se refere aos impactos adversos relevantes possivelmente manifestados no Meio Biótico, estão relacionados principalmente aos impactos gerados pela ocupação definitiva do terreno, na sua nova destinação e uso do solo e pelo uso de equipamentos pesados, alterando o uso atual do solo, alterando também os parâmetros de adaptação da fauna local. Os adversos irrelevantes atuantes no Meio Biótico estão ligados de forma geral aos procedimentos de instalação do projeto.

Os impactos benéficos incidentes sobre o Meio Biótico, totalizam 3% do percentual dos impactos globais, dos quais 2% são relevantes. Estão relacionados aos efeitos positivos oriundos da agregação de valor ao uso do solo, na recuperação da área atualmente degradada e nos aspectos positivos oriundos da execução do projeto de paisagismo.

Meio Antrópico

Os impactos adversos incidentes sobre o Meio Antrópico, nos seus compartimentos “População”, “Infra-estrutura” e “Sócio-economia”, integram 12% do percentual total dos impactos globais. Outros impactos adversos relevantes estão associados aos riscos de acidentes de trabalho e de percurso, assim como da degradação do sistema viário pelo incremento do trânsito de caminhões e equipamentos na área de influência direta do projeto.

Os impactos benéficos incidentes sobre o Meio Antrópico, somando 26% dos impactos globais previstos, relacionam-se distribuídos sobre manifestações positivas na população local, na melhoria da infra-estrutura e na sócio-economia.

Análise Integrada

Os impactos adversos incidentes, possivelmente gerados pela execução das etapas do empreendimento, integram 64% do percentual total dos impactos globais. Dentre estes adversos, os relevantes compõem 23,5% do total, sendo que na instalação contribuem com 85% (integrando impactos adversos relevantes, peculiares pelo caráter temporário de manifestação, enquanto durar a etapa de implantação do Distrito Industrial de Caaporã) e na operação com 15% (integrando impactos adversos relevantes, peculiares pelo caráter permanente de manifestação, durante a etapa de funcionamento do Distrito Industrial de Caaporã).

Os impactos benéficos totalizam 36% do percentual dos impactos globais, estando praticamente distribuídos em todas as etapas, notadamente na operacional, oriundos da extensa gama de fatores relevantemente favoráveis que o projeto proporcionará.

Incidentes de forma potencialmente adversa sobre todos os indicadores ambientais, as ações abaixo relacionadas deverão ser executadas mediante o acompanhamento e aplicação das medidas citadas no capítulo seguinte:

- Movimentação de material sedimentar (corte/aterro, terraplenagem, formas de poluição da ar e da água);
- Utilização/manutenção dos caminhões e equipamentos pesados;
- Geração de Resíduos Particulados e Gasosos na etapa operacional;
- Procedimentos operacionais relacionados ao tratamento de efluentes industriais.

Tais ações são as que mais adversamente impactarão o sistema natural, induzindo os mais diversos efeitos negativos e que, se não executados sob estreito planejamento e monitoramento por equipe técnica especializada, poderão inclusive realçar a magnitude de atuação, agindo simultaneamente.

Sobre o Meio Físico, destacam-se efeitos adversos relevantes relacionados a riscos de instalação de focos erosivos, assoreamento de canais fluviais, contaminação do solo por óleos, fluidos, resíduos sólidos e percolados, além de formas de poluição do ar. Ainda de forma acumulativa, riscos potenciais de poluição da água superficial e subterrânea. As

abordagens mitigadoras, estão relacionadas a aplicação consciente das medidas de monitoramento ambiental, mitigando-se tais efeitos adversos.

Incidentes no Meio Biótico, a certeza da manifestação dos impactos adversos resultantes da instalação dos elementos do projeto, nas mais diversas formas, porém reversíveis e compensáveis, já que serão executados procedimentos de implantação do Projeto de Paisagismo e do monitoramento da geração de resíduos sólidos, particulados, gasosos e efluentes industriais, afetando diretamente os parâmetros da flora e fauna nativa.

Quanto ao Meio Antrópico, os percentuais adversos são potencialmente relevantes quando relacionados a riscos de acidentes de trabalho e percurso, além do comprometimento da qualidade da saúde ocupacional do pessoal envolvido diretamente com os procedimentos de instalação e operação. Neste caso, como também nos demais indicadores ambientais, as abordagens de amenização dos impactos adversos estão relacionadas à aplicação consciente das seguintes medidas prioritárias:

- Instalação dos elementos do projeto, operação e monitoramento dos sistemas e parâmetros;
- Manutenção preventiva e corretiva dos caminhões e equipamentos pesados;
- Do compromisso de empreendedor em obrigar o uso EPI's, por parte dos operários, sob o risco de emissão de “advertências escritas”, punições e dispensas por justa causa;
- Monitoramento do tráfego dos caminhões, ao longo das área de influência do projeto;

Os procedimentos citados são parciais, porém prioritários e de primeira ordem, em termos de importância na prevenção contra a transgressão de parâmetros ambientais aceitáveis.

Porém, a execução do conjunto integrado de procedimentos de controle, monitoramento ambiental, manutenção e compensação dos impactos adversos, torna-se fundamental para que, na realidade, possa se construir um modelo viável sob a ótica ambiental.

Assim, conscientemente procedendo-se, principalmente considerado-se a relativa vida útil deste empreendimento, amenizar-se-á os impactos adversos. Simultaneamente ao monitoramento dos parâmetros impactantes, os procedimentos de compensação são importantes, ou até fundamentais e o fator tempo mostrará os resultados oriundos das prioridades.

A opinião pública favorável, o setor de comunicação, a elevação do nível de conscientização da população, a otimização dos procedimentos operacionais relacionados ao projeto em foco, a execução/monitoramento dos procedimentos de recuperação ambiental e de compensação dos impactos adversos, são variáveis interativas e determinantes na viabilização ambiental do empreendimento.

Ressalta-se que não se identificou qualquer interação adversa relevante, incidente sobre o patrimônio histórico material e imaterial, nem sobre a Paisagem Cultural de Pitimbú e nem sobre os aspectos arqueológicos.

Síntese Conclusiva

Na presente síntese conclusiva, explicita-se nos quadros mostrados a seguir, os impactos adversos relevantes possivelmente manifestáveis, por força da execução do projeto do Distrito Industrial de Caaporã, nas etapas de implantação e de funcionamento.

Assim, para cada indicador ambiental, descreve-se os principais impactos adversos relevantes em função das diferentes etapas do empreendimento, como também as medidas de mitigação, tendo em vista a mitigação, ou até mesmo a prevenção contra a manifestação e dispersão dos respectivos efeitos adversos.

Sintetiza-se as citadas informações nos quadros mostrados a seguir, de forma a se culminar com a integração dos impactos adversos relevantes com as respectivas medidas de controle ambiental.

QUADRO 22**SÍNTESE CONCLUSIVA****IMPACTOS ADVERSOS RELEVANTES INCIDENTES NO MEIO FÍSICO**

COMPONENTE IMPACTANTE	POSSÍVEIS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Ocupação da área do Distrito Industrial de Caaporã	Visualização da alteração do terreno original	• Execução de parâmetros do planejamento de obra • Implantação do cinturão arbóreo e áreas verdes
	Alteração das condições sanitárias	• Implantação de sanitários com adequado sistema de tratamento de efluentes
	Dispersão de resíduos sólidos	• Execução do plano de gestão dos resíduos sólidos
	Dispersão de resíduos oleosos	• Execução do monitoramento ambiental
Uso de acessos	Geração de formas de poluição do ar (poeiras/ruídos)	• Manutenção preventiva nos equipamentos • Aspersão de água com caminhão pipa

COMPONENTE IMPACTANTE	POSSÍVEIS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Terraplenagem	Dispersão de poeira	• Aspersão de água com caminhão pipa
Obra civil	Geração de formas de poluição do ar (poeiras/ruídos/gases)	• Execução parâmetros do planejamento da obra • Capacitação de funcionários
	Geração de resíduos da construção	• Execução do plano de gestão dos resíduos sólidos
Funcionamento do Distrito Industrial de Caaporã	Geração de resíduos particulados a partir de fontes fixas	• Uso e manutenção de filtros de mangas e outros sistemas • Monitoramento ambiental
	Geração de resíduos particulados a partir de fontes móveis	• Aspersão de água por caminhão pipa • Execução da programação de limpeza da unidade
	Geração de gases dos processos de combustão	• Uso e manutenção dos sistemas de tratamento de resíduos gasosos
	Geração de resíduos sólidos	• Execução do plano de gestão dos resíduos sólidos.
	Geração de efluentes líquidos industriais	• Implantação e manutenção dos sistemas de tratamento dos efluentes industriais, de responsabilidade das indústrias a serem instaladas no distrito industrial.
	Geração de efluentes hidro-sanitários	Implantação e manutenção do sistema de coleta e tratamento dos efluentes hidro-sanitários pela CAGEPA

COMPONENTE IMPACTANTE	IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Funcionamento do Distrito Industrial de Caaporã	Interações negativas incidentes na flora e fauna peculiares da RESEX ACAÚ-GOIANA e respectiva zona de amortecimento.	• Implantação do projeto de paisagismo e das áreas verdes. • Monitoramento do tratamento dos resíduos particulados, gasosos, hidrossanitários e efluentes industriais.
	Focalização das unidades industriais	• Delimitação, isolamento e vigilância dos fragmentos de mata existentes. • Implantação do projeto de paisagismo e das áreas verdes.

COMPONENTE IMPACTANTE	IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Funcionamento do Distrito Industrial de Caaporã	Visualização do Distrito Industrial de Caaporã	• Execução do Projeto Arquitetônico • Execução do Projeto Paisagístico
	Incremento do tráfego de veículos	• Implantação do Plano de Gestão do Tráfego de Veículos
	Interações adversas n Patrimônio Histórico e Arqueológico no interior da AID do Distrito	• Execução integral do termo de compromisso a ser oficializado com os órgãos competentes

4.4 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SOCIAIS EMERGENTES

Com base na análise ambiental realizada, estabelece-se as previsões e estimativas de “cenários” que são de grande importância nas ações de planejamento ambiental. Parte-se do princípio que os cenários são uma forma sistemática e estruturada de antecipação de futuro, explicitando as hipóteses e delimitando as possibilidades de evolução da realidade e seu contexto, iluminando as peculiaridades dos possíveis caminhos e, portanto, ajudando na tomada de decisões a partir da opção tomada como premissa.

O estudo do cenário de um determinado contexto é uma das principais formas de avaliação do meio ambiente, principalmente quando se procura garantir a manutenção de parâmetros ambientais aceitáveis, buscando níveis compatíveis de qualidade ambiental e satisfação das relações mantidas entre si.

É importante destacar que o objetivo de um estudo de cenário não é prever o futuro, mas sim organizar, sistematizar e delimitar as incertezas, explorando os pontos de mudança e de manutenção dos rumos, possibilitando dessa forma que se tracem estratégias e ações, tanto no âmbito do planejamento, como também antecipando situações de crise ou de manifestações de impactos ambientais relevantes.

A governança em vários segmentos da sociedade e em conjunto com o estado, desempenha um importante papel em prol da utilização regulada dos recursos naturais e a conseqüente conservação da integridade ambiental do contexto envolvido.

Ela pode ser definida como um processo contínuo pelo qual interesses conflitantes ou divergentes podem ser solucionados e assim adotar uma ação cooperativa entre as partes envolvidas, incluindo tanto a CINEP, quanto as organizações não-governamentais, as governamentais, e os movimentos de cidadania, interagindo entre si e com os meios de comunicação.

Nesse sentido, a elaboração de cenários ambientais tem sido um dos principais produtos de uma avaliação ambiental, sendo bastante utilizados em diversos estudos.

Para a criação de cenários pertinentes ao assunto em pauta, foram utilizados quatro cenários ambientais, sendo eles:

□ **Cenário 1:** *Implantação e Operação do Distrito Industrial Sem Governança* – onde nenhum tipo de esforço privado é exercido para a execução de medidas mitigadoras e de controle ambiental dos impactos adversos.

□ **Cenário 2:** *Implantação e Operação do Distrito Industrial Com Baixa Governança* - execução de medidas mitigadoras e de controle ambiental dos impactos adversos, com a utilização de mecanismos tradicionais de monitoramento e fiscalização.

□ **Cenário 3:** *Implantação e Operação do Distrito Industrial Com Forte Governança* - execução de medidas mitigadoras e de controle ambiental dos impactos adversos, com a utilização de mecanismos inovadores e rigorosos de monitoramento e fiscalização, incentivando-se pesquisas científicas multidisciplinares como medidas alternativas viáveis.

□ **Cenário 4:** *Sem a Implantação do Distrito Industrial de Caaporã*- Neste cenário mantém-se a tendência histórica dos aspectos econômicos, demográficos e sócio-ambientais das áreas de estudo, sem a implantação do empreendimento.

Esses cenários servirão de base para a elaboração da matriz de decisão, sendo que a mesma vem complementar a técnica de criação de cenários, criando possibilidades mais práticas de relacioná-los, levando em consideração a importância de diversos impactos ambientais relevantes.

4.5 - CARACTERIZAÇÃO DOS CENÁRIOS

Cenário 1

Implantação e Operação do Distrito Industrial Sem Governança

O “**Cenário 1**” trata da “Implantação e Operação do Distrito Industrial Sem Governança”, ou seja, sem qualquer forma de controle técnico e ambiental por parte da empresa executora, assim como sem quaisquer formas de fiscalização mais rigorosa por parte dos órgãos envolvidos (ICMBIO / SUDEMA).

O empreendimento também trará uma série de benefícios sociais, proporcionando à região que o comportará o incremento dos parâmetros “emprego e renda” como também a “geração de impostos e tributos ao nível municipal, estadual e federal”.

Outro aspecto de grande importância constatado nas entrevistas com a população local é que a expectativa das pessoas em relação ao distrito industrial é a melhor possível, no que tange à abertura de grande número de empregos formais e no incremento do comércio local, mediante o fortalecimento de atividades simultâneas e indiretas.

Contudo, na ausência de governança, os impactos relacionados à implantação do empreendimento ocorrerão sem contraposição, podendo gerar uma série de problemas sociais, pois não haveria qualquer ação de controle na região, o que ampliaria os impactos adversos sobre as áreas de influência, a saber os principais:

- Degradação da qualidade da água superficial a jusante do distrito industrial, afetando as bacias hidrográficas dos rios Abiaí e Goiana;
- Aumento do risco de acidentes de trabalho;
- Aumento do risco de acidentes de percurso ao longo das rodovias que escoarão a produção, impactando de forma adversa no meio antrópico local;
- Manifestações descontroladas de impactos adversos relacionados à poluição do ar (poeiras fugitivas, particulados, ruídos, gases).

Assim, num cenário em que a “Implantação e Operação do Distrito Industrial” ocorre sem que haja nenhum tipo de esforço privado e governamental para minimizar os impactos adversos resultantes, os impactos benéficos advindos poderão ser superados pelos adversos, que serão potencializados.

Cenário 2

Implantação e Operação do Projeto Industrial Com Baixa Governança

O “**Cenário 2**” diz respeito à “Implantação e Operação do Distrito Industrial Com Baixa Governança”, em que haverá a utilização de mecanismos tradicionais de monitoramento e fiscalização. Entre eles destaca-se:

- **Fiscalização Ambiental Branda:** considerando-se o contexto em que a fiscalização será exercida de forma branda, sem exigências rigorosas de monitoramento dos parâmetros impactantes e impactados pelo empreendimento.

Nesse cenário os benefícios advindos, como a melhoria na renda da população local, etc., poderão ser superados pelos impactos ambientais negativos, pois as medidas de monitoramento e fiscalização não serão suficientes para conter os impactos adversos advindos da implantação e funcionamento do empreendimento.

Cenário 3

Implantação e Operação do Projeto Industrial com Forte Governança

No cenário 3 enfoca-se o projeto de implantação de funcionamento do distrito industrial, sendo conduzido em um enfoque socioambiental decorrente, comprometido e articulado, em cenário com forte governança, mais positivo e claro na condução técnico-ambiental do empreendimento, pois apresenta os mesmos benefícios dos cenários anteriores (melhorias da qualidade de vida da população, etc.), adicionados à utilização de diversos mecanismos de monitoramento e fiscalização, incentivos à pesquisas científicas e articulações com os diferentes órgãos (SUDEMA / ICMBio), priorizando a qualidade ambiental do empreendimento.

Ainda, este cenário induzirá a viabilização de medidas positivas relacionadas a pesquisas científicas em diferentes áreas de concentração, induzindo uma inserção benéfica de forma relevante, do empreendimento em relação à região que o comportará.

Neste cenário, o empreendedor e o empreendimento poderão colaborar na consolidação da RESEX Acaú-Goiana, em parceria e colaboração com o ICMBio.

Dessa forma,este cenário com a presença de forte governança, é o que se configura como vetor de um processo de compatibilização entre a expansão econômica e os princípios da sustentabilidade social e ambiental, de modo a colaborar na condução de um desenvolvimento sustentável da região que comportará o distrito industrial de Caaporã.

Dentre os cenários apresentados (e possíveis), toma-se este **Cenário 3** como a base dos demais assuntos tratados neste projeto ambiental.

Cenário 4

Permanência da situação atual (não execução do empreendimento)

Este foi o cenário mais pessimista, onde se mantém a tendência histórica dos aspectos econômicos, demográficos e socioambientais da região em foco. Sem a implantação do empreendimento, assim como eliminando-se a possibilidade de indução dos possíveis impactos que serão causados ao meio ambiente, não haverá nenhum esforço privado ou governamental para a minimização dos índices de desenvolvimento humano (IDH's) e dos impactos adversos atualmente verificados.

Neste cenário, a tendência ao incremento da desigualdade social e desequilíbrio ambiental, observada em todas as áreas de influência, continuará. Embora os impactos que poderiam ser causados ao meio ambiente com a implantação do empreendimento possam ser evitados, a população e a dinâmica econômica atualmente presente, tenderá gradualmente a degradá-lo.

Neste cenário, mantendo-se a tendência histórica de desenvolvimento dessas áreas, as principais características socioeconômicas e ambientais encontradas serão:

- Baixa renda per capita;
- Lenta e gradual melhoria nos níveis de educação básica;
- Lento aumento na qualidade dos Índices de Desenvolvimento Humano;
- Lenta e gradual melhoria na estrutura de saúde;
- Pressão sobre os recursos naturais, historicamente peculiar da região em foco, representada principalmente pela monocultura da cana-de-açúcar.

Neste cenário, a precária situação socioambiental em que se encontram as áreas de influência do empreendimento tenderá a continuar; os impactos ambientais (positivos e negativos) ligados ao empreendimento serão evitados.

No entanto, a falta de oportunidades de emprego e/ou alternativas de renda poderá incrementar sérios problemas já manifestados, no médio e longo prazo, como o aumento da vulnerabilidade social e a intensificação da pressão sobre os recursos naturais, já constatado.

Considerações Finais

No presente capítulo, enfocou-se a análise ambiental do empreendimento de implantação e funcionamento do Distrito Industrial de Caaporã , cuja avaliação teve como premissa básica a proposta de compromisso permanente de desenvolvimento socioeconômico do litoral sul da Paraíba com a *sustentabilidade* e a *qualidade ambiental*.

No fechamento do capítulo, o resultado da análise ambiental conduz aos diferentes cenários possíveis, onde o empreendedor se compromete a cumprir os *Condicionantes* listados nas licenças ambientais (*SUDEMA*) a serem obtidas, como também de oficializar *Termos de Compromisso* (*IPHAN / ICMBIO*), favorecendo o espírito de cooperação e articulação institucional, focado no “*Cenário 3*” do assunto relacionado às “*Condições Sociais e Ambientais Emergentes*”.

5

MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

5.1 – PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS

5.1.1 –Controle das Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas constituem componente impactante em unidades industriais, devendo o órgão ambiental licenciador cobrar ações e monitoramentos que afetivamente colaborem para a materialização das condições aceitáveis de qualidade ambiental. A seguir, apresenta-se a identificação das principais fontes de emissão atmosférica e os sistemas de controle previstos para o seu controle.

5.1.1.1 –Controle das Emissões na Implantação de Unidades Industriais

Para minimizar os efeitos adversos nessa fase, serão adotados procedimentos de aspersão periódica de água nas vias de acesso (sempre que necessário). Também serão cobradas das indústrias a serem instaladas, medidas concretas de controle ambiental dos resíduos gerados, como também o contínuo monitoramento ambiental ao longo da vida útil do distrito industrial (permanente–contínuo e definitivo–longo prazo).

5.1.1.2 –Controle das Emissões na Fase de Operação

● Emissões em Fontes Fixas

O funcionamento de unidades industriais constituirá a principal fonte de emissões atmosféricas. Tratam-se das fumaças/gases e material particulado gerados no processo produtivo, a serem descarregadas na atmosfera.

Essas emissões serão controladas por equipamentos específicos, devendo ser exigido de cada empresa que se instalará, a responsabilidade ambiental e social no controle, tratamento e disposição final de seus resíduos gerados.

● Emissões de Fontes Fugitivas

Serão geradas emissões de poeira fugitiva durante o manuseio das matérias-primas, insumos e produtos em pátios, galpões e equipamentos não estanques, assim como em função da movimentação de veículos nas vias internas e externas. Para o controle das emissões nesses casos, deverão ser adotados sistemas “via úmida”, mediante utilização de canhões d’água.

5.2.2–Monitoramento das Emissões Atmosféricas

Essas emissões serão previamente tratadas antes de serem descarregadas na atmosfera, utilizando-se tecnologias eficientes na contenção de resíduos particulados.

A periodicidade do monitoramento poderá ser alterada conforme a avaliação dos resultados, e mediante conhecimento e autorização da **SUDEMA**.

Além das concentrações dos poluentes propostos para análise nos efluentes atmosféricos, o monitoramento fornecerá diversos parâmetros no ponto de coleta, tais como Temperatura média dos gases (°C), Umidade dos gases (%), ● Velocidade média dos gases na chaminé (m/s), dentre outros.

5.2.3– Monitoramento da Qualidade do Ar e Parâmetros Meteorológicos

Durante a etapa de implantação e operação de unidades industriais, a qualidade do ar será continuamente monitorada. A qualidade do ar será avaliada quanto às concentrações dos seguintes parâmetros:

- **PTS** - Partículas Totais em Suspensão, e;
- **PI** - Partículas Inaláveis.

5.2.4 – Monitoramento dos Níveis de Ruído

A determinação do nível de ruído corrigido seguirá os procedimentos estipulados pela **NBR 10.151** em sua última edição (*Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade*).

5.2.5 – Controle dos Efluentes Líquidos

5.2.5.1 – Controle dos Efluentes Sanitários na Fase de Implantação

Os efluentes líquidos sanitários gerados durante a fase de implantação do empreendimento serão tratados através de sistemas específicos, compostos por tanques sépticos, filtros anaeróbios e sumidouros.

O projeto será elaborado de acordo com as prescrições da norma **ABNT/NBR 7229/1993** (Projeto, construção e operação de sistema de tanques sépticos).

Na fase de implantação do empreendimento, os efluentes sanitários decorrentes das atividades higiênicas e de limpeza serão gerados nas instalações sanitárias, refeitório e no vestiário do canteiro de obras.

Os efluentes sanitários gerados serão recolhidos e conduzidos para sistemas de tratamento constituídos por tanques sépticos e filtros anaeróbios. Destes últimos, os efluentes tratados serão enviados para sumidouros, para disposição final no solo.

Conforme a norma **ABNT/NBR 7229/1993**, esta tipologia de sistema de tratamento, constituída por tanque séptico e filtro anaeróbio, alcança uma eficiência de remoção projetada *de 75 a 95%* do valor bruto de **DBO₅**.

5.2.5.2 – Controle dos Efluentes Sanitários na Fase de Operação

Este item apresenta a alternativa para destinação final dos esgotos sanitários gerados nas diversas unidades industriais, focada na captação pela rede pública da **CAGEPA**, convergência do esgoto gerado para unidade de tratamento final.

5.2.5.3–Controle dos Efluentes Oleosos

As caixas separadoras de água e óleo (**CSAO**) deverão atender à norma da **ABNT NBR 14.605/00**, podendo ser fabricadas em plástico reforçado com fibra de vidro (**PRFV**).

Serão instaladas, após a caixa desarenadora, fornecidas com feixe de placas coalescentes e dispositivos de entrada e saída próprios.

As caixas desarenadoras também podem ser fabricadas em **PRFV**, e o seu objetivo é a retenção de sólidos em suspensão presentes nos efluentes antes que estes cheguem ao separador de água e óleo (**CSAO**).

5.2.6–Monitoramento dos Efluentes

Os efluentes dos sistemas de tratamento sanitário, pluvial e industrial (incluindo drenagem oleosa dos separadores água/óleo) serão monitorados nas fases de implantação e operação das unidades industriais, na medida em que estiverem em perfeito funcionamento. Em todos os sistemas serão monitorados o efluente bruto e o tratado.

A frequência do monitoramento será bimestral no primeiro ano de operação dos sistemas, podendo passar a semestral após esse período, caso os padrões de lançamento sejam atendidos.

5.2.6.1 – Monitoramento da Qualidade das Águas

A qualidade das águas será avaliada periodicamente durante a fase de obras e na fase de operação, em dois pontos de monitoramento a serem definidos no período prévio ao início da ocupação do terreno. A frequência do monitoramento será bimestral no primeiro ano de implantação, podendo passar à semestral após esse período, caso os padrões de qualidade sejam atendidos. Na fase de operação o monitoramento ocorrerá em periodicidade semestral. A qualidade das águas será avaliada quanto às concentrações de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, tais como Ph, Alcalinidade, Dureza total, dentre outros.

5.2.7 – Drenagem Pluvial

A implantação de unidades industriais envolverá a preparação e adequação do terreno para a construção das unidades que a compõem. A movimentação será intensa e constante durante a fase de terraplenagem, e os volumes de terra a serem movimentados serão significativos nessa fase.

Para conter os efluentes pluviais e proteger os mananciais de água, as empresas deverão adotar, tanto na fase de obras quanto na operação, sistemas de drenagem em toda a extensão do canteiro de obras.

5.2.8–Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

5.2.8.1– Programa de Gestão e Destinação Final dos Resíduos Sólidos

O **PGRS** tem como objetivo estabelecer medidas operacionais de coleta, acondicionamento, armazenamento temporário e destinação final dos resíduos sólidos que serão gerados nas etapas de implantação e de operação das unidades industriais.

A fase de implantação envolverá a construção do canteiro de obras e também a realização das obras civis, além da instalação/construção dos sistemas de controle em geral e da infraestrutura necessária para a operação do empreendimento.

Considerando as características do empreendimento em questão, grande parte dos resíduos que serão gerados durante a fase de implantação referirá, basicamente, a resíduos de construção civil.

Na fase de operação, passarão a ser gerados também resíduos inerentes ao processo de fabricação, porém a maioria deles será reutilizada internamente, como, por exemplo, os materiais retidos nos sistemas de controle das emissões atmosféricas.

5.2.8.2–Diretrizes do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

Este **PGRS** foi elaborado a partir da identificação das fontes de geração e dos tipos de resíduos, sendo caracterizadas as fases de implantação e operação do empreendimento.

A mitigação dos impactos causados pela geração dos resíduos sólidos, durante as fases de implantação e operação das unidades industriais, consistirá, basicamente, na implementação deste **PGRS**.

Este programa de gestão é baseado no estabelecimento de medidas operacionais de coleta, acondicionamento, armazenamento temporário e destinação final.

Deverão ser observadas também as seguintes **Resoluções do CONAMA**, com destaque para a N^o 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil, além de algumas Normas Técnicas da **ABNT**, incluindo a **NBR 10004/2004** - Classificação de Resíduos.

Na fase de operação, passarão a ser gerados também os resíduos oriundos das unidades industriais. Com o objetivo de controlar as emissões de poluentes, serão instalados sistemas de controle de emissões atmosféricas e de tratamento efluentes líquidos, cujos funcionamentos também gerarão resíduos sólidos.

5.2.8.4 – Gerenciamento de Resíduos

Neste item são citadas e descritas as atividades propriamente ditas que serão realizadas visando o gerenciamento adequado dos resíduos a serem produzidos durante as fases de implantação e operação de unidades industriais. Estas atividades incluem a segregação (coleta interna), armazenamento temporário e destinação adequada dos mesmos.

A segregação de resíduos por meio da coleta seletiva tem como objetivo principal a reciclagem destes materiais, possibilitando uma série de vantagens e benefícios, sob os pontos de vista sanitário, ambiental, econômico e social. Todavia, é fundamental a participação dos funcionários, o que será feito mediante o desenvolvimento de atividades de mobilização.

Para o acondicionamento dos resíduos, optou-se, inicialmente, pela utilização de recipientes pequenos, de até 20 litros, para a coleta em escritórios e áreas comuns. Tambores/bombonas plásticas de 200 litros e caçambas de 3 m³ serão usados para a coleta nas áreas do canteiro de obras e também durante a operação de unidades industriais. A coleta interna será feita por uma equipe de funcionários devidamente treinados. Esta equipe ficará responsável pela coleta periódica nas instalações do empreendimento e encaminhamento ao local de armazenamento temporário. Estes funcionários receberão treinamentos específicos, para o esclarecimento dos objetivos, importância e rotinas do procedimento da coleta interna.

5.3– Plano de Comunicação Social

Objetivos específicos

- Estabelecer e consolidar relacionamentos com os diversos públicos do empreendimento de forma a torná-los contínuos, integrados e dinâmicos;
- Prover níveis de satisfação básicos em relação às expectativas frente à chegada do novo empreendimento e suas interferências na vida dos indivíduos e grupos sociais;

- Conquistar participação e comprometimento dos diversos públicos de relacionamento para obter integração, conscientização e colaboração da comunidade prevendo um canal aberto de comunicação;
- Maximizar a percepção dos aspectos positivos do empreendimento e sobre as ações mitigadoras dos impactos negativos.

Etapas

As etapas deste Plano Geral de Comunicação e Inserção Social - PGCIS são as seguintes:

1. Escolha e preparação da equipe responsável pela comunicação e envolvimento de todos os funcionários com o projeto.
2. Diagnóstico socioambiental da área de influência, incluindo análise de riscos socioeconômicos e identificação de eventuais passivos socioeconômicos e de relacionamento.
3. Segmentação, análise e categorização de públicos com avaliação de impactos sobre estes.
4. Interação com as partes interessadas na elaboração de alternativas socioeconômicas e ambientais prioritárias e viáveis.
5. Implantação das ações do plano de comunicação com os diversos públicos.
6. Ações de suporte, orientação e acompanhamento das atividades de desenvolvimento social.

Desenvolvimento de um Informativo sobre o Projeto

A confecção de um informativo vai apoiar a divulgação das informações do empreendimento a seus públicos de influência. Para divulgar o andamento do projeto, assim como as principais ações realizadas em relação ao meio ambiente e à responsabilidade social, sugere-se que esse informativo tenha periodicidade bimestral. Os exemplares também devem ser distribuídos aos principais *stakeholders* do projeto e também nas escolas da região.

Além disso, a empresa já demonstrou interesse nesta alternativa, uma vez que confeccionou, para a etapa inicial de apresentação, um pequeno folder com as informações básicas sobre o empreendimento, já vislumbrando uma versão posterior sobre a evolução do projeto.

A confecção desse material, se respeitada sua periodicidade, auxiliará no processo de construção de credibilidade e familiaridade do projeto na região onde estará inserido.

Criação de um Sistema de Atendimento ao Público

O início das apresentações formais da empresa, como ocorre freqüentemente, fará com que se iniciem os pedidos de apoio às mais diversas causas por parte dos mais variados públicos.

Durante as apresentações do projeto é muito importante que as expectativas das comunidades sejam trabalhadas de forma a evitar situações de excesso de pedidos. Contudo, a empresa deve estar preparada para lidar com elas de forma a convertê-las em oportunidade de relacionamento.

Mesmo nos momentos em que as solicitações não forem aceitas, há que se mostrar sabedoria e habilidade em dizer não, sem causar constrangimentos ou antipatias.

É necessário que a empresa disponibilize um local para atendimento ao público, em que o profissional de comunicação poderá conversar com cada um que procurar pela empresa, mostrando respeito e consideração por cada solicitação, seja ela aceita ou não.

Criação de Web Site

Uma forma de disponibilizar as informações sobre o projeto para um número grande de pessoas é através da criação de um site que, com atualizações periódicas, permitirá que todos os interessados acompanhem o andamento de suas

atividades através de informações mais precisas, atuais e simples para a compreensão da comunidade.

Além de permitir o acesso à informação, a criação de um site promove a interação dos públicos com a empresa, visto que esse canal permite também o envio de sugestões, críticas e questionamentos sobre o empreendimento. Contudo, essa interação só é completa e traz resultados se a empresa responder a todos esses contatos.

Sob esta perspectiva, a empresa já está providenciando a confecção deste site, que servirá, ainda, como fonte de pesquisa do projeto por parte de estudantes que podem usar seu conteúdo no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos.

5.4. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O programa deverá explicitar os parâmetros básicos envolvidos na de compensação dos impactos ambientais adversos pela implantação e operação do distrito industrial.

O assunto em foco é definido pela seguinte legislação:

- Resolução CONAMA Nº10/87 (revogada pela Resolução CONAMA 02/96)
- Lei Nº9.985/2000
- Decreto Nº4.340/2002 (alterado pelo Decreto Nº 5.566/2005);
- Resolução CONAMA Nº 371/2006 (revogou a Resolução Nº 02/96);
- Deliberação (COPAM/PB) N.º 3259, publicada em 15/08/2008

6. RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DEGRADADAS

6.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A seguir são descritos os seguintes procedimentos de recuperação ambiental:

- Grau de Degradação;
- Canteiro de Obras;
- Áreas Verdes.

6.2 - GRAU DE DEGRADAÇÃO E PASSIVO AMBIENTAL

Os setores a serem ocupados pelo distrito industrial se encontram atualmente desprovidos de sua biota original, devido às opções antrópicas pretéritas e atuais.

Assim, o uso do solo pretérito e atual da região onde o projeto será implantado vem denotando vocações relacionadas à monocultura da cana-de-açúcar.

Contudo, a resultante da ocupação do solo é a presença de um relevo de planície costeira totalmente desprovida de cobertura arbórea nativa, cujo solo encontra-se recoberto com extensos canaviais.

Neste contexto, o passivo ambiental manifestado atualmente no setor a ser ocupado pelo projeto está relacionado ao desmatamento completo da flora original, expondo

os terrenos a processos erosivos, induzindo o aparecimento de formas de degradação do relevo e conseqüente assoreamento dos canais fluviais.

O projeto ocupará a posição de topo de tabuleiro, às margens da rodovia PB-044, na qual a implantação da cortina arbórea no entorno da área ocupada, agregará valor paisagístico e estético na ambiência.

6.3 - RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CANTEIRO DE OBRAS

Na realidade, o canteiro de obras geralmente será progressivamente absorvido pela respectiva unidade industrial, suprimindo-se apenas os equipamentos de apoio à implantação da infraestrutura do processo produtivo.

A revegetação será feita em duas etapas, seja acompanhando o desenvolvimento dos trabalhos de implantação da unidade industrial, seja durante a fase operacional do projeto.

Detalhes e quantitativos da desmobilização de instalações da etapa de implantação do distrito industrial de Caaporã estarão anexos ao futuro Processo de Requerimento da LI-SUDEMA.

6.4 - ÁREAS VERDES

Segundo a Comissão Técnica de Meio Ambiente do Instituto Brasileiro de Mineração (1987), a área verde oferece redução da poluição do ar por gases, poeiras e energia; reduzindo o impacto visual, minimizando o efeito psicológico da agressão ambiental.

O efeito da área verde em termos de qualidade ambiental se dá através da absorção parcial de alguns gases, da retenção física parcial do material particulado emitido e da redução da poluição sonora.

Todavia, no caso em foco, o impacto mais importante a ser atenuado será o visual, em virtude da pequena magnitude dos outros efeitos e impactos citados.

Recomenda-se o uso de espécies arbóreas de rápido crescimento como, por exemplo, *Cupressus* ou *Grevillea*, além de espécies arbustivas, intercaladas com espécies nativas da Mata Atlântica.

O “hibisco” (*Hibiscus rosa sinensis*) é uma espécie arbustiva relativamente rústica de rápido crescimento e bom efeito paisagístico, adequada para compor o extrato arbustivo da área verde. Outras alternativas a serem utilizadas são as espécies “sabiá” e “leucena”, cujas vagens integram a alimentação da avifauna.

Também serão plantadas mudas de espécies arbóreas frutíferas nativas (cajeeiro, mangabeira, etc.) e exóticas (coqueiro, mangueira, etc.), que constituem as vocações atuais das adjacências (sítios de Camocim) da área do projeto.

Áreas verdes serão criadas no interior da área do distrito, principalmente ao longo de toda sua extensão.

7. CONCLUSÕES

Este projeto ambiental foi elaborado na forma de um “RIMA”, referindo-se em linguagem simplificada a atividade de implantação e funcionamento do “Distrito Industrial de Caaporã”, no local denominado “Dois Rios”, na zona rural de Caaporã/PB.

As informações contidas no presente projeto foram obtidas tanto de forma direta, através de levantamentos de campo, como de forma indireta, durante o ano de 2012.

Assim, os trabalhos foram sobremaneira simplificados, devido à disponibilidade de extenso material técnico referente a distritos industriais e a unidades industriais.

Optou-se pelo requerimento da Licença Prévia (LP-SUDEMA) apresentando-se o EIA RIMA em foco, devido à inexistência de todos os parâmetros executivos por parte da CINEP, como “Projetos de Terraplenagem e de Drenagem” e “Projetos de Engenharia” e “Planos Básicos”, que possibilitassem o Requerimento da Licença de Instalação (LI-SUDEMA).

A viabilidade ambiental do projeto do distrito industrial será função da séria abordagem de controle ambiental, de permanente monitoramento ambiental, aliado à perene aplicação da estratégia enfocada no “Cenário 3”, descrito no capítulo “Análise e Prognóstico Ambiental” deste EIA/RIMA.

Diante das informações acima explicitadas, compreende-se que em detrimento dos possíveis impactos negativos decorrentes da implantação do distrito industrial de Caaporã, o mesmo desencadeará um novo ciclo de desenvolvimento não apenas no município, mas no estado da Paraíba e no nordeste como um todo, contribuindo para o crescimento do PIB regional e indiretamente dos índices de desenvolvimento humano (IDH's) da região.

Percebe-se, ainda, através da implantação do empreendimento, a amplificação de novas oportunidades de emprego e renda para a população locais, aumentando o potencial social, cultural e econômico da região através dos programas a serem implementados na área, sempre visando fazer da comunidade o principal agente nesse processo de desenvolvimento.

Finalmente, considerando que serão os impactos positivos potencializados e os negativos compensados e/ou minimizados, através da realização de procedimentos integrados de controle e monitoramento ambiental dos meios físico e biótico, pode-se concluir que embora em primeira análise os impactos negativos advindos da implantação do distrito sejam maiores que os impactos benéficos, os últimos serão superiores e mais significantes que os impactos negativos.

Assim, o distrito industrial de Caaporã representa um empreendimento viável sob o ponto de vista ambiental, social e econômico, conciliando a implantação/manutenção das áreas verdes (uma vez que não haverá supressão vegetal), o cumprimento das diretrizes legais e determinações do órgão público licenciador, tornando-se, assim, mais um modelo de desenvolvimento sustentável, uma vez que o empreendimento possui, em sua essência, a noção de que o crescimento econômico deve levar em consideração a inclusão social e a proteção ambiental.

A equipe técnica responsável pela elaboração deste projeto ambiental, sugeriu a continuidade dos estudos até então realizados, favorecendo a articulação institucional (SUDEMA, IPHAN, ICMbio\RESEX ACAÚ - GOIANA), no sentido de materializar o "CENÁRIO 3" escrito no Capítulo 5 - Prognóstico Ambiental.

Essas ações tem como finalidade a implementação das medidas propostas no estudo, viabilizando esforços para a criação dos corredores ecológicos além de outras ações imediatas que contribuiriam para o melhoramento imediato da biodiversidade e da qualidade ambiental na área.