

**CENTRAL EÓLICA ALCÂNTARA LTDA.  
CENTRAL EÓLICA NOVO HORIZONTE LTDA.  
CENTRAL EÓLICA IPANEMA LTDA.  
CENTRAL EÓLICA POTENGI LTDA.**

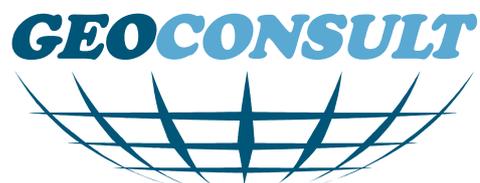


**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**  
Paraipaba / CE

**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA**  
**VOLUME II - TEXTO**

**GEOCONSULT**





[www.geoconsult-br.com](http://www.geoconsult-br.com)

**GEOCONSULT – CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.**

**FORTALEZA – ESCRITÓRIO SEDE**

**AVENIDA BARÃO DE STUDART, 2360 - EDIFÍCIO TORRE EMPRESARIAL QUIXADÁ, 5º ANDAR, CONJ. 508  
JOAQUIM TÁVORA, FORTALEZA - CEARÁ | CEP: 60.120-002 | FONE-FAX: + 55 85 3246-7436**

**NATAL – ESCRITÓRIO DE APOIO**

**AVENIDA LIMA E SILVA, 1611 - EDIFÍCIO BLUE TOWER CENTER, 1º ANDAR, SALAS 101-102  
LAGOA NOVA, NATAL - RN | CEP: 59.075-710 | FONE-FAX: + 55 84 3206-3634**

**E-mail: [diretoria@geoconsult-br.com](mailto:diretoria@geoconsult-br.com)**

# RELATÓRIO IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

## **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**

PARAIPABA / CEARÁ

INTERESSADO

**CENTRAL EÓLICA ALCÂNTARA LTDA.**  
**CENTRAL EÓLICA NOVO HORIZONTE LTDA.**  
**CENTRAL EÓLICA IPANEMA LTDA.**  
**CENTRAL EÓLICA POTENGI LTDA.**

PROCESSO  
SEMACE

**Nº. 10250671-0**  
**Nº. 10250650-7**  
**Nº. 10250652-3**  
**Nº. 10250656-6**

ELABORAÇÃO:

**GEOCONSULT**  
**CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.**

CNPJ. N.º 00.112.208/0001-00

CREA-CE N.º 25.006/95

CTF (IBAMA) – Válido até 04/11/2011

CTE (SEMACE) – Válido até 15/03/2012

RESPONSABILIDADE TÉCNICA -  
**Tadeu Dote Sá**

GEÓLOGO, CREA-CE N.º 6.357-D

CTF (IBAMA) – Válido até 04/11/2011

**FORTALEZA – CEARÁ**

**Outubro – 2011**

## APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA referente à implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, na localidade de Nazaré, conhecida também como Calumbi, município de Paraipaba, Estado do Ceará.

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é composto por 04 (quatro) Centrais Geradoras Eólicas, denominadas: **CGE ALCÂNTARA**, **CGE CALUMBI**, **CGE IPANEMA** e **CGE POTENGI**, com capacidade instalada total de 92,0 MW, através da operação de 46 (quarenta e seis) aerogeradores de 2.000kW, a serem instalados em uma área total de 1.179,6109 hectares.

A energia elétrica produzida nas Centrais Geradoras Eólicas será escoada através de uma linha de transmissão para a Sub-Estação de Pecém II, a qual permitirá a interligação ao sistema Nacional Interligado ou sistema de Distribuição da CHESF.

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA se constitui em um elemento técnico-legal e complementar à documentação necessária à concessão do licenciamento ambiental para implantação dos projetos das CGE's que integram o Complexo Eólico Paraipaba e suas respectivas licenças prévias:

- **CGE ALCÂNTARA:** LP Nº 36/2010-COPAM-NUCAM
- **CGE CALUMBI:** LP Nº 20/2010-COPAM-NUCAM
- **CGE IPANEMA:** LP Nº 19/2010-COPAM-NUCAM
- **CGE POTENGI:** LP Nº 41/2010-COPAM-NUCAM.

Elaborado de acordo com a Resolução CONAMA Nº. 001/86, o RIMA segue as diretrizes dos Termos de Referência Nº. 1069/2010 COPAM-NUCAM, TR Nº 627/2010 COPAM-NUCAM, TR Nº 1049/2010 COPAM-NUCAM e TR Nº 1073/2010 COPAM-NUCAM, anexos às correspondentes Licenças Prévias, emitidos pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

O Relatório de Impacto Ambiental integra o EIA/RIMA que é apresentado em 03 (três) volumes: Volume I – Tomo A, Tomo B e Tomo C, Volume II – RIMA e Volume III – Anexos.

Este compêndio, compreendendo o Volume II – RIMA, apresentado na forma de uma síntese conclusiva do EIA, baseia-se fundamentalmente na caracterização do projeto proposto para a área pleiteada para o licenciamento ambiental e na caracterização ambiental dos meios físico, biológico e antrópico da área de influência funcional do empreendimento onde são destacados os processos e características naturais de cada componente ambiental e/ou inter-relações no ecossistema.

A partir destes conhecimentos são prognosticadas as interferências das ações do empreendimento, nas suas diversas fases, sobre os componentes ambientais potencialmente sujeitos aos impactos, o que é retratado na identificação e descrição dos impactos ambientais, salientando-se que esta avaliação é indicadora dos parâmetros para proposição das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental.

## SUMÁRIO

### RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

#### VOLUME I - EIA

#### VOLUME II - RIMA

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>ii</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>iv</b>
<b>RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES .....</b>	<b>xii</b>
<b>RELAÇÃO DE FOTOS.....</b>	<b>xv</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1.1</b>
<b>1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR .....</b>	<b>1.1</b>
<b>1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA .....</b>	<b>1.1</b>
<b>1.3. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>1.2</b>
<b>1.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....</b>	<b>1.3</b>
<b>1.5. ÁREA DO PROJETO .....</b>	<b>1.3</b>
<b>1.6. INFRAESTRUTURA EXISTENTE .....</b>	<b>1.3</b>
<b>1.7. ASPECTOS LEGAIS DO PROJETO .....</b>	<b>1.12</b>
1.7.1. Licenciamento Ambiental.....	1.12
1.7.2. Do Interesse Público.....	1.13
1.7.3. Uso do Terreno.....	1.14
1.7.4. Anuência Municipal.....	1.14
1.7.5. Parecer Técnico da Aeronáutica .....	1.14
1.7.6. Outorga de Água .....	1.14
1.7.7. Áreas de Preservação Permanente.....	1.15
1.7.8. Reserva Legal.....	1.15
1.7.9. Unidades de Conservação .....	1.15
1.7.10. Sítios e Monumentos Arqueológicos, Históricos e Culturais .....	1.17
1.7.11. Comunidades Tradicionais .....	1.17
<b>1.8. PLANOS E PROJETOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>1.18</b>

1.8.1. Programas Governamentais Co-Localizados .....	1.18
1.8.2. Projetos Co-relacionados .....	1.20
<b>2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>2.1</b>
<b>2.1. FASES DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>2.1</b>
2.1.1. Fase de Estudos e Projetos.....	2.2
2.1.1.1. Estudos Básicos.....	2.2
2.1.1.1.1. Estudo de Viabilidade Econômica .....	2.2
2.1.1.1.2. Levantamento Planialtimétrico .....	2.2
2.1.1.1.3. Estudo de Caracterização Eólica.....	2.2
2.1.1.1.4. Estudo de Análise de Risco.....	2.3
2.1.1.2. Projeto Básico do Complexo Eólico.....	2.3
2.1.1.2.1. Dados Técnicos do Projeto .....	2.4
2.1.1.2.2. Sistema Elétrico .....	2.5
2.1.1.2.3. Projeto Civil.....	2.6
2.1.1.3. Estudo Ambiental .....	2.8
2.1.2. Fase de Implantação .....	2.8
2.1.2.1. Contratação dos Empreiteiros / Mão-de-obra.....	2.9
2.1.2.2. Segurança Interna.....	2.9
2.1.2.3. Instalação do Canteiro de Obras .....	2.9
2.1.2.4. Mobilização de Equipamentos .....	2.9
2.1.2.5. Aquisição de Materiais .....	2.9
2.1.2.6. Limpeza da Área / Supressão Vegetal .....	2.9
2.1.2.7. Construção das Vias de Acesso e das Plataformas de Montagem.....	2.10
2.1.2.8. Construção das Edificações .....	2.10
2.1.2.9. Construção das Fundações .....	2.10
2.1.2.10. Montagem dos Aerogeradores .....	2.11
2.1.2.10.1. Montagem Mecânica.....	2.11
2.1.2.10.2. Montagem Elétrica.....	2.12
2.1.2.11. Interligação Elétrica.....	2.12
2.1.2.12. Testes Pré-operacionais e Comissionamento .....	2.13
2.1.2.13. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra .....	2.13
2.1.2.14. Cronograma Físico-financeiro do Empreendimento .....	2.13
2.1.3. Fase de Operação .....	2.14
2.1.3.1. Produção de Energia Elétrica .....	2.14
2.1.3.2. Manutenção das CGEs.....	2.14
<b>3. SINTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>3.1</b>
<b>3.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>3.1</b>
<b>3.2. MEIO FÍSICO .....</b>	<b>3.1</b>
3.2.1. Metodologia .....	3.1
3.2.2. Climatologia e Qualidade do Ar .....	3.3
3.2.2.1. Descrição dos Principais Registros Meteorológicos e Fontes de Dados .....	3.3
3.2.2.1.1. Precipitação.....	3.4
3.2.2.1.2. Evaporação.....	3.4
3.2.2.1.3. Temperatura .....	3.4
3.2.2.1.4. Umidade Relativa do Ar .....	3.4

3.2.2.1.5. Taxa de Insolação .....	3.4
3.2.2.1.6. Pressão Atmosférica .....	3.6
3.2.2.1.7. Ventos .....	3.6
3.2.2.2. Classificação Climática .....	3.6
3.2.2.3. Sinopse Climática .....	3.7
3.2.2.4. Qualidade do Ar .....	3.7
3.2.2.5. Nível de Ruídos.....	3.7
3.2.3. Geologia .....	3.9
3.2.4. Geomorfologia .....	3.12
3.2.5. Pedologia.....	3.14
3.2.6. Recursos Hídricos .....	3.17
3.2.6.1. Águas Superficiais .....	3.17
3.2.6.2. Águas Subterrâneas .....	3.17
3.2.6.3. Qualidade da Água .....	3.20
3.2.6.4. Usos da Água.....	3.20
<b>3.3. MEIO BIÓTICO.....</b>	<b>3.21</b>
3.3.1. Objetivos.....	3.21
3.3.2. Metodologia .....	3.21
3.3.3. Caracterização da Área de Influência Indireta (AII).....	3.21
3.3.4. Caracterização da Área de Influência Direta (AID).....	3.22
3.3.4.1. Flora .....	3.22
3.3.4.2. Fauna .....	3.23
3.3.5. Espécies de Interesse Científico e Econômico, Raras ou Ameaçadas de Extinção ...	3.23
3.3.6. Áreas de Preservação Permanente.....	3.23
3.3.7. Unidades de Conservação .....	3.23
3.3.8. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade .....	3.23
<b>3.4. MEIO ANTRÓPICO .....</b>	<b>3.24</b>
3.4.1. Sinopse Socioeconômica do Município de Paraipaba.....	3.24
3.4.1.1. Aspectos Demográficos .....	3.24
3.4.1.1.1. Habitação .....	3.27
3.4.1.1.2. Saneamento Básico .....	3.27
3.4.1.1.3. Energia Elétrica.....	3.27
3.4.1.1.4. Comunicação .....	3.28
3.4.1.1.5. Sistema Viário e Transportes .....	3.28
3.4.1.2. Infraestrutura Social .....	3.28
3.4.1.2.1. Educação .....	3.28
3.4.1.2.2. Saúde.....	3.29
3.4.1.2.3. Turismo, Lazer e Cultura .....	3.30
3.4.1.2.4. Artesanato .....	3.31
3.4.1.3. Economia .....	3.31
3.4.1.3.1. Setor Primário .....	3.31
3.4.1.3.2. Setor Secundário .....	3.31
3.4.1.3.3. Setor Terciário .....	3.33
3.4.1.4. Estrutura Fundiária.....	3.34
3.4.1.5. Comunidades Indígenas, Quilombolas e Assentamentos .....	3.34
3.4.2. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Lagoinha .....	3.34

3.4.2.1. Infraestrutura Física .....	3.34
3.4.2.1.1. Habitação .....	3.34
3.4.2.1.2. Saneamento Básico .....	3.34
3.4.2.1.3. Energia Elétrica.....	3.35
3.4.2.1.4. Comunicação .....	3.35
3.4.2.1.5. Sistema Viário e Transportes.....	3.35
3.4.2.2. Infraestrutura Social .....	3.35
3.4.2.2.1. Educação .....	3.35
3.4.2.2.2. Saúde.....	3.36
3.4.2.2.3. Turismo, Lazer e Cultura .....	3.36
3.4.2.2.4. Artesanato .....	3.37
3.4.2.2.5. Organização Social .....	3.37
3.4.2.2.6. Segurança Pública.....	3.37
3.4.2.3. Economia .....	3.37
3.4.3. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Calumbi.....	3.38
3.4.3.1. Aspectos Demográficos .....	3.38
3.4.3.2. Infraestrutura Física .....	3.38
3.4.3.2.1. Habitação .....	3.38
3.4.3.2.2. Saneamento Básico .....	3.38
3.4.3.2.3. Energia Elétrica.....	3.38
3.4.3.2.4. Comunicação .....	3.38
3.4.3.2.5. Sistema Viário e Transportes.....	3.39
3.4.3.3. Infraestrutura Social .....	3.39
3.4.3.3.1. Educação .....	3.39
3.4.3.3.2. Saúde.....	3.39
3.4.3.3.3. Turismo, Lazer e Cultura .....	3.39
3.4.3.3.4. Artesanato .....	3.39
3.4.3.3.5. Segurança Pública.....	3.39
3.4.3.4. Economia .....	3.39
3.4.4. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Alto do Cipó .....	3.39
3.4.4.1. Aspectos Demográficos .....	3.39
3.4.4.2. Infraestrutura Física .....	3.39
3.4.4.2.1. Habitação .....	3.39
3.4.4.2.2. Saneamento Básico .....	3.40
3.4.4.2.3. Energia Elétrica.....	3.40
3.4.4.2.4. Comunicação .....	3.40
3.4.4.2.5. Sistema Viário e Transportes.....	3.40
3.4.4.3. Infraestrutura Social .....	3.40
3.4.4.3.1. Educação .....	3.40
3.4.4.3.2. Saúde.....	3.40
3.4.4.3.3. Turismo, Lazer e Cultura .....	3.40
3.4.4.3.4. Artesanato .....	3.40
3.4.4.3.5. Segurança Pública.....	3.40
3.4.4.4. Economia .....	3.41
3.4.5. Área de Influência Direta – AID .....	3.41
3.4.6. Patrimônio Histórico e Arqueológico.....	3.41
<b>3.5. ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL.....</b>	<b>3.41</b>
<b>4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS.....</b>	<b>4.1</b>
<b>4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>4.1</b>

<b>4.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS .....</b>	<b>4.1</b>
<b>4.3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS .....</b>	<b>4.4</b>
<b>4.4. HIPÓTESE DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>4.10</b>
<b>5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>5.1</b>
<b>5.1. METODOLOGIA.....</b>	<b>5.1</b>
<b>5.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS .....</b>	<b>5.4</b>
<b>5.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>5.10</b>
<b>5.4. ANÁLISE DOS IMPACTOS POR FASES DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>5.11</b>
5.4.1. Fase de Estudos e Projetos.....	5.11
5.4.1.1. Estudos Básicos.....	5.11
5.4.1.1.1. Estudo de Viabilidade Econômica .....	5.11
5.4.1.1.2. Levantamento Planialtimétrico .....	5.16
5.4.1.1.3. Caracterização Eólica da Região .....	5.16
5.4.1.1.4. Estudo de Análise de Risco.....	5.16
5.4.1.2. Projeto Básico .....	5.17
5.4.1.3. Estudo de Impacto Ambiental .....	5.17
5.4.2. Fase de Instalação .....	5.18
5.4.2.1. Contratação de Empreiteira / Mão-de-obra .....	5.18
5.4.2.2. Instalação do Canteiro de Obras .....	5.19
5.4.2.3. Mobilização de Equipamentos e Materiais .....	5.20
5.4.2.4. Limpeza da Área / Supressão Vegetal .....	5.20
5.4.2.5. Construção de Vias de Acesso .....	5.21
5.4.2.6. Construção das Edificações .....	5.22
5.4.2.7. Construção das Fundações .....	5.23
5.4.2.8. Montagem dos Aerogeradores .....	5.23
5.4.2.9. Cabeamento Elétrico e Interligação Elétrica.....	5.24
5.4.2.10. Testes Pré-operacionais e Comissionamento .....	5.24
5.4.2.11. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra .....	5.24
5.4.3. Fase de Operação .....	5.25
5.4.3.1. Produção de Energia Elétrica .....	5.25
5.4.3.2. Manutenção dos Equipamentos .....	5.26
<b>5.5. ANÁLISE DOS IMPACTOS SOBRE OS FATORES AMBIENTAIS.....</b>	<b>5.26</b>
5.5.1. Meio Físico .....	5.27
5.5.1.1. Sistema Ar.....	5.27
5.5.1.1.1. Fase de Implantação.....	5.27
5.5.1.1.2. Fase de Operação .....	5.28
5.5.1.2. Sistema Terra.....	5.28
5.5.1.3. Sistema Água.....	5.29
5.5.2. Meio Biótico .....	5.29
5.5.2.1. Flora .....	5.29
5.5.2.1.1. Fase de Implantação.....	5.29
5.5.2.2. Fauna .....	5.30
5.5.2.2.1. Fase de Implantação.....	5.30
5.5.2.2.2. Fase de Operação .....	5.32
5.5.2.3. Áreas de Preservação Permanente.....	5.33

5.5.2.4. Unidades de Conservação.....	5.34
5.5.3. Meio Socioeconômico.....	5.34
5.5.3.1.1. Fase de Implantação.....	5.34
5.5.3.1.2. Fase de Operação.....	5.40
<b>6. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE .....</b>	<b>6.1</b>
<b>6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>6.1</b>
<b>6.2. LEGISLAÇÃO FEDERAL.....</b>	<b>6.1</b>
6.2.1. Constituição Federal.....	6.1
6.2.2. Relação e Discriminação da Legislação Federal.....	6.1
6.2.2.1. Leis Federais.....	6.1
6.2.2.2. Decretos Federais.....	6.3
6.2.2.3. Resoluções .....	6.5
6.2.2.4. Medidas Provisórias.....	6.7
6.2.2.5. Portarias Federais.....	6.7
6.2.2.6. Instruções Normativas .....	6.8
<b>6.3. LEGISLAÇÃO ESTADUAL .....</b>	<b>6.9</b>
6.3.1. Constituição Estadual do Ceará .....	6.9
6.3.2. Relação e Discriminação da Legislação Estadual.....	6.11
6.3.2.1. Leis Estaduais.....	6.11
6.3.2.2. Decretos Estaduais.....	6.12
6.3.2.3. Outras Normas.....	6.12
<b>6.4. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL .....</b>	<b>6.13</b>
6.4.1. Lei Orgânica do Município de Paraipaba.....	6.13
<b>7. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>7.1</b>
<b>7.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7.1</b>
<b>7.2. PLANILHA DE CUSTOS DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>7.4</b>
<b>7.3. SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS.....</b>	<b>7.4</b>
<b>8. PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>8.1</b>
<b>8.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>8.1</b>
<b>8.2. PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS.....</b>	<b>8.1</b>
8.2.1. Fase de Implantação .....	8.1
8.2.1.1. Sinalização e Preparação da Área .....	8.1
8.2.1.2. Contratação de Pessoal / Construtora.....	8.3
8.2.1.3. Instalação do Canteiro de Obras .....	8.4
8.2.1.4. Mobilização de Equipamentos e Materiais .....	8.4
8.2.1.5. Aquisição de Materiais .....	8.5
8.2.1.6. Limpeza da Área /Supressão Vegetal .....	8.5
8.2.1.7. Construção de Vias de Acesso e das Plataformas de Montagem .....	8.6
8.2.1.8. Construção das Edificações .....	8.7
8.2.1.9. Construção das Fundações .....	8.7
8.2.1.10. Montagem dos Aerogeradores .....	8.7
8.2.1.11. Cabeamento e Interligação Elétrica.....	8.8

8.2.1.12. Testes Pré-Operacionais e Comissionamento .....	8.8
8.2.1.13. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra .....	8.9
8.2.2. Fase de Operação .....	8.9
<b>8.3. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS .....</b>	<b>8.10</b>
<b>9. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>9.1</b>
<b>9.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>9.1</b>
<b>9.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>9.1</b>
<b>9.3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL .....</b>	<b>9.2</b>
<b>9.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>9.3</b>
<b>9.5. PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO....</b>	<b>9.3</b>
<b>9.6. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO GERAL.....</b>	<b>9.4</b>
<b>9.7. PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PAISAGÍSTICOS.....</b>	<b>9.4</b>
<b>9.8. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO .....</b>	<b>9.4</b>
<b>9.9. PROGRAMA DE CONTROLE DE DESMATAMENTO .....</b>	<b>9.5</b>
<b>9.10. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS .....</b>	<b>9.5</b>
<b>9.11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁGUA .....</b>	<b>9.6</b>
<b>9.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SOLO.....</b>	<b>9.6</b>
<b>9.13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RUÍDOS.....</b>	<b>9.7</b>
<b>9.14. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....</b>	<b>9.7</b>
<b>9.15. PROGRAMA DE SAÚDE DAS POPULAÇÕES CIRCUNVIZINHAS.....</b>	<b>9.8</b>
<b>9.16. PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL .....</b>	<b>9.8</b>
<b>9.17. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>9.8</b>
<b>10. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO.....</b>	<b>10.1</b>
<b>10.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>10.1</b>
<b>10.2. RESULTADOS OBTIDOS NOS EAR'S.....</b>	<b>10.1</b>
10.2.1. CGE Alcântara.....	10.1
10.2.1.1. Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos.....	10.1
10.2.1.2. Quanto a Vulnerabilidade .....	10.1
10.2.1.3. Quanto ao Risco Social.....	10.1
10.2.1.4. Quanto ao Risco Individual .....	10.2
10.2.1.5. Quanto a Taxa de Acidentes Fatais.....	10.3
10.2.2. CGE Calumbi.....	10.3
10.2.2.1. Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos.....	10.3
10.2.2.2. Quanto a Vulnerabilidade .....	10.3
10.2.2.3. Quanto ao Risco Social.....	10.4
10.2.2.4. Quanto ao Risco Individual .....	10.4
10.2.2.5. Quanto a Taxa de Acidentes Fatais.....	10.4
10.2.3. CGE Ipanema .....	10.4
10.2.3.1. Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos.....	10.4
10.2.3.2. Quanto a Vulnerabilidade .....	10.4
10.2.3.3. Quanto ao Risco Social.....	10.5

10.2.3.4. Quanto ao Risco Individual .....	10.5
10.2.3.5. Quanto a Taxa de Acidentes Fatais.....	10.6
10.2.4. CGE Potengi.....	10.6
10.2.4.1. Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos.....	10.6
10.2.4.2. Quanto a Vulnerabilidade .....	10.6
10.2.4.3. Quanto ao Risco Social.....	10.7
10.2.4.4. Quanto ao Risco Individual .....	10.7
10.2.4.5. Quanto a Taxa de Acidentes Fatais.....	10.7
<b>11. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>11.1</b>
<b>12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>12.1</b>
<b>13. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>13.1</b>
<b>14. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>14.1</b>

## **VOLUME III - ANEXOS**

## RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1.1 – Identificação das Centrais geradoras Eólicas do Complexo Eólico Paraipaba .....	1.2
Figura 1.1 – Localização da Área do Empreendimento .....	1.4
Figura 1.2 – Acesso Regional para a Área do Empreendimento .....	1.5
Figura 1.3 – Situação Cartográfica da Área do Empreendimento .....	1.6
Figura 1.4 – Delimitação do Complexo Eólico em Imagem QuickBird .....	1.7
Figura 1.5 – Delimitação da Central Geradora Eólica Alcântara .....	1.8
Figura 1.6 – Delimitação da Central Geradora Eólica Calumbi .....	1.9
Figura 1.7 – Delimitação da Central Geradora Eólica Ipanema .....	1.10
Figura 1.8 – Delimitação da Central Geradora Eólica Potengi .....	1.11
Figura 1.9 – Localização da Área do Empreendimento em Relação às Unidades de Conservação da Região .....	1.16
Figura 1.10 – Localização da Área do Empreendimento em Relação à Terra Indígena Mais Próxima .....	1.19
Figura 1.11 – Localização da Área do Empreendimento em Relação a Assentamentos Rurais .....	1.21
Quadro 2.1 – Fluxograma das Fases do Empreendimento .....	2.1
Figura 2.1 – Fenômenos Eólicos de Escala Planetária nas Regiões de Baixas Latitudes .....	2.2
Figura 2.2 – Parâmetros de Ventos da Área .....	2.3
Figura 2.3 – Desenho Esquemático do Aerogerador.....	2.5
Figura 2.4 – Exemplos do Equipamento Suzlon .....	2.6
Figura 2.5 – Exemplo de Fundação da Turbina Suzlon .....	2.7
Figura 2.7 – Exemplo de Escavação para Instalação de Aerogerador .....	2.11
Figura 2.8 – Planejamento de Montagem do Aerogerador .....	2.11
Figura 2.9 – Esquema Geral das Ligações Elétricas de um Aerogerador .....	2.12
Figura 2.10 – Exemplo de uma Subestação Unitária Abrigada .....	2.13
Quadro 2.2 – Custos de Implantação das CGEs .....	2.13
Quadro 2.3 – Cronograma Físico de Implantação do Empreendimento .....	2.15
Figura 3.1 – Delimitação das Áreas de Influência do Empreendimento.....	3.2
Quadro 3.1 – Principais Registros Meteorológicos Utilizados para o Município de Paraipaba – Valores Médios.....	3.5
Quadro 3.2 – Média Mensal dos Ventos na Área de Influência Direta .....	3.6
Figura 3.2 – Direção dos Ventos na Área de Influência Direta .....	3.7
Quadro 3.3 – Resultado das Medições do Nível de Ruídos .....	3.7
Figura 3.3 – Mapa de Localização dos Pontos de Medição de Ruídos na Área de Influência Direta – AID .....	3.8
Figura 3.4 – Mapa Geológico Regional .....	3.10
Figura 3.5 – Mapa Geológico da AID .....	3.11
Figura 3.6 – Mapa Geomorfológico Regional .....	3.13
Figura 3.7 – Mapa Pedológico Regional .....	3.15
Figura 3.8 – Mapa Pedológico da AID .....	3.16
Figura 3.9 – Mapa dos Recursos Hídricos Regionais .....	3.18

Figura 3.10 – Mapa dos Recursos Hídricos da AID .....	3.19
Quadro 3.4 – Parâmetros de Destaque nos Resultados das Análises das Amostras de Água .....	3.21
Figura 3.11 – Áreas Prioritárias para a Biodiversidade em Relação às Áreas de Influência do Empreendimento .....	3.25
Quadro 3.5 – População Total do Município, por Sexo – 2000 e 2010 .....	3.26
Quadro 3.6 – População Total do Município, por Situação de Domicílio – 2000 e 2010 .....	3.26
Quadro 3.7 – População Residente, por Situação do Domicílio e Sexo – 2000.....	3.26
Gráfico 3.1 – Variação Percentual da População Total, por Grupo de Idade – 2010 .....	3.27
Quadro 3.8 – Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica, por Classes de Consumo – 2009 .....	3.28
Quadro 3.9 - Número de Estabelecimentos, Docentes e Matrícula Inicial, por Dependência Administrativa e Níveis de Educação – 2009 .....	3.29
Quadro 3.10 – Indicadores Educacionais no Ensino Fundamental e Médio – 2009 .....	3.29
Quadro 3.11 – Profissionais da Área de Saúde do Município – 2009 .....	3.30
Quadro 3.12 - PIB Adicionado, por Setores – 2008 .....	3.31
Quadro 3.13 – Principais Produtos Agrícolas do Município – 2009 .....	3.32
Quadro 3.14 – Produção Pecuária do Município – 2009 .....	3.32
Quadro 3.15 – Estabelecimentos Comerciais Varejistas, por Gêneros de Atividades – 2008 .....	3.33
Quadro 3.16 – Categoria dos Imóveis do Município – 2005 .....	3.34
Figura 4.1 – Velocidade Média dos Ventos no Estado do Ceará nos Meses de Janeiro-Junho .....	4.2
Figura 4.2 – Primeira Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso .....	4.5
Figura 4.3 – Segunda Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso .....	4.6
Figura 4.4 – Terceira Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso .....	4.7
Quadro 4.1 – Comparação das Energias Alternativas .....	4.8
Quadro 5.1 – Conceituação dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração .....	5.2
Quadro 5.2 – Check List dos Impactos Ambientais .....	5.4
Quadro 5.3 – Totalização dos Impactos Ambientais .....	5.12
Quadro 5.4 – Contabilização dos Impactos por Fases do Empreendimento .....	5.13
Gráfico 5.1 – Impactos Ambientais Positivos e Negativos .....	5.14
Gráfico 5.2 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Magnitude .....	5.14
Gráfico 5.3 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Importância .....	5.14
Gráfico 5.4 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Duração .....	5.14
Gráfico 5.5 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Ordem .....	5.14
Gráfico 5.6 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Reversibilidade .....	5.14
Gráfico 5.7 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Temporalidade .....	5.15
Gráfico 5.8 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Cumulatividade .....	5.15
Gráfico 5.9 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Sinergia .....	5.15
Gráfico 5.10 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Escala .....	5.15
Gráfico 5.11 – Comparação dos Impactos por Caráter x Fator Ambiental .....	5.27
Quadro 7.1 – Índices do Grau de Impacto do Empreendimento .....	7.2
Quadro 7.2 – Custos de Implantação das CGEs .....	7.4
Figura 8.1 – Modelo de Placa Indicativa da Atividade .....	8.2
Figura 8.2 – Modelo de Placa Padrão da SEMACE .....	8.3
Quadro 8.1 – Cronograma de Execução das Medidas Mitigadoras .....	8.11
Figura 10.1 – Matriz de Caracterização de Riscos Referente à CGE Alcântara .....	10.2
Figura 10.2 – Matriz de Caracterização de Riscos Referente à CGE Calumbi .....	10.3

Figura 10.3 – Matriz de Caracterização de Riscos Referente à CGE Ipanema .....10.5  
Figura 10.4 – Matriz de Caracterização de Riscos Referente à CGE Potengi .....10.6

## RELAÇÃO DE FOTOS

- Foto 3.1 – Estrada de Acesso Interno Existente na Área da CGE Alcântara, Onde se Observa o Leito Arenoso da via, Composto por Sedimentos Característicos das Camadas Superficiais da Formação Barreiras que Passaram por Processo de Lixiviação .....3.12
- Foto 3.2 – Perfil das Camadas Superficiais da Formação Barreiras, Substrato Geológico predominante na AID .....3.17
- Foto 3.3 – Visão da Lagoa Localizada no Setor Leste da AID Apresentando-se parcialmente Coberta por Vegetação Lacustre .....3.17

# COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA

PARAIPABA / CEARÁ

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

### VOLUME II - TEXTO

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é composto por 04 (quatro) Centrais Geradoras Eólicas, com razão social e CNPJ distintos (visto a seguir) e que se agruparam com o objetivo de produzir energia eólico-elétrica para atender a uma demanda específica do mercado de energia de reserva, sendo assim, possuem o mesmo objetivo, adotam a mesma tecnologia e seguem as mesmas normas e padrões operacionais.

- **CGE ALCÂNTARA** - Central Eólica Alcântara Ltda. (CNPJ N°. 10.823.640/0001-55)
- **CGE CALUMBI** - Central Eólica Novo Horizonte Ltda. (CNPJ N°. 10.823.619/0001-50)
- **CGE IPANEMA** - Central Eólica Ipanema Ltda. (CNPJ N°. 10.823.628/0001-40)
- **CGE POTENGI** - Central Eólica Potengi Ltda. (CNPJ N°. 10.823662/0001-15)

As Centrais Geradoras Eólicas que integram o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, são sociedades de propósitos específicos que atuam na produção de energia elétrica, na modalidade de Produtor Independente de Energia – PIE.

O representante legal das CGE's é o Engenheiro Civil José Henrique Vieira de Campos. A sede administrativa das centrais eólicas é visto a seguir:

Rua Monsenhor Bruno, 1501, Aldeota.  
Fortaleza – CE  
CEP: 60.115-190  
Fone: (085) 32245807 / 33247596  
(021) 7865-3513

### 1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do **Complexo Eólico Paraipaba** foi elaborado pela empresa Geoconsult Consultoria, Geologia e Meio Ambiente Ltda.

A equipe responsável pela elaboração do RIMA constitui-se dos seguintes profissionais:

Geraldo Leal Junior - Engenheiro florestal, CREA-PE n°. 02.626/06-D - Registro no CTF-IBAMA N°.993384

Helissandra Helena Silva Botão - Geógrafa, Mestre em Geografia Humana (UECE); CREA-CE N°. 38.708/D – Registro no CTF-IBAMA N°. 611015.

José Orlando Carlos da Silva - Geólogo, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA-UFC) CREA-CE N°. 13.003/D – Registro CTF-IBAMA N°. 83809.

Livia de Castro e Silva Mendes - Bióloga – CRBIO-05 N°. 59.696/D – Registro no CTF-IBAMA N°. 3339409.

Marcelo Martins de Moura Fé – Geógrafo, Mestre em Geografia - Dinâmica Ambiental e Territorial (UFC) Especialista em Auditoria Ambiental (IFCE), CREA-CE N°. 42.767/D – Registro no CTF-IBAMA N°. 3063680.

Maria Lucinaura Diógenes Olímpio - Geóloga, Especialista em Planejamento e Gestão Ambiental (UECE), CREA-CE N°. 10.068/D – Registro no CTF-IBAMA N°. 32195.

Ruth Soares Oliveira dos Santos - Tecnóloga em Saneamento Ambiental, Especialização em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (FIC, Cursando), , CREA-CE N°. 46525 – Registro no CTF-IBAMA N°. 5150678.

Tadeu Dote Sá - Geólogo, Doutor em Desenvolvimento Regional (UMA-Paraguay), Doutorando em Planificação Territorial e Desenvolvimento Regional (UB-Espanha, desde

2002), Mestre em Geologia – Geologia de Aplicação (UFC), Especialização em Engenharia Urbana (UNIFOR), CREA-CE N°. 6.357/D – Registro no CTF-IBAMA N°. 32191

Valéria Gonçalves Trece - Bióloga, Bacharel em Ecologia, Mestre em Ciências Biológicas - Botânica (Museu Nacional/UFRJ), CRBIO-02 N°. 32.317/-D – Registro no CTF-IBAMA N°. 1453919

Verusca Lima Cabral - Geógrafa, Especialização em Gestão da Qualidade Ambiental (UFC-UFSC), CREA-CE N°. 13.996/D – Registro no CTF-IBAMA N°. 327414.

### 1.3. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

O objetivo principal do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é a produção de energia elétrica, em escala comercial, utilizando fonte de energia renovável local – o vento.

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é composto por 04 (quatro) Centrais Geradoras Eólicas, sendo constituído de 46 (quarenta e seis) aerogeradores de 2,0 MW cada, o que representa uma potência instalada de 92,0 MW. O Quadro 1.1 apresenta a especificação de cada CGE.

**Quadro 1.1 – Identificação das Centrais geradoras Eólicas do Complexo Eólico Paraipaba**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Empreendedor	Projeto	Licença Prévia (Nº)	Área da CGE (ha)	Nº. de Aerogeradores	Potência
Central Eólica Alcântara Ltda.	CGE Alcântara	36/2010	292,09	12	24,00 MW
Central Eólica Novo Horizonte Ltda.	CGE Calumbi	20/2010	128,05	5	10,0 MW
Central Eólica Ipanema Ltda.	CGE Ipanema	19/2010	334,75	15	30,0 MW
Central Eólica Potengi Ltda.	CGE Potengi	41/2010	424,70	14	28,0 MW

A energia gerada pelas Centrais Geradoras Eólicas será comercializada pelo empreendedor na modalidade de Produtor Independente de Energia, através de contrato de compra e venda de energia incentivada que será celebrado entre a sociedade de propósito específico gestora das CGE's e a empresa compradora da energia, de acordo com a legislação aplicável ao setor elétrico.

Este complexo eólico tem previsão de operação por 20 anos, podendo ter período de operação prorrogado, a depender das condições de mercado vigentes na época.

O empreendimento justifica-se pela demanda de energia eólica no País e pelo compromisso institucional da garantia do fornecimento de energia elétrica através da exploração de fontes renováveis de forma complementar ao sistema hidroelétrico, majoritário no setor elétrico nacional.

A energia eólica, um recurso renovável e de baixo impacto ambiental é, atualmente, a fonte de energia que mais cresce no mundo, com taxas anuais da ordem de 25%. Países como Alemanha, Estados Unidos, Espanha, China e Índia vem investindo maciçamente nos últimos anos nesta nobre forma de geração.

Uma das grandes vantagens da utilização da energia eólica para a geração de eletricidade é sua contribuição para a redução da emissão de poluentes atmosféricos provenientes das fontes térmicas e diminuição da necessidade de implantação de grandes reservatórios ou de extensas redes de transmissão que trazem impactos ambientais e aumentam as perdas elétricas no transporte da energia até os centros consumidores. Além disso, contribui para a diversificação da matriz energética reduzindo a dependência de outras fontes de energia, gerando empregos e profissionais diferenciados no setor.

Destaca-se ainda pela taxa de ocupação territorial reduzida e convivência harmoniosa com outras atividades, como pecuária, agricultura, piscicultura, carcinicultura, etc.

Há possibilidade de créditos de carbono, pois parques eólicos não produzem gases.

#### 1.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** está situada na localidade denominada de Nazaré (Cisnelândia), compreendendo uma superfície de 1.179,6109 ha, totalmente inserida no município de Paraipaba, no Estado do Ceará (Figura 1.1).

A área de implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** se encontra a, aproximadamente 95,0 km de Fortaleza.

O acesso à área, partindo de Fortaleza, pode ser feito pela Rodovia Estadual CE-085 (Rota Turística Sol Poente), na qual se segue por aproximadamente 90 km até a entrada para a cidade de Paraipaba (sede). Neste ponto, toma-se a CE-162, na direção da localidade de Lagoinha, pela qual se percorrem mais 5 km e encontra-se a estrada de acesso para entrada na área do empreendimento, que fica no lado esquerdo da rodovia.

O acesso para a área também pode ser feito pela BR-222 na qual se segue aproximadamente por 96,0 km até o município de São Luís do Curu. Nesse ponto, toma-se a CE-162 e percorre-se 47,0 km até a sede de Paraipaba, seguindo por esta rodovia na direção da localidade de Lagoinha, pela qual se percorrem mais 5 km e encontra-se a estrada de acesso para entrada na área do empreendimento, que fica no lado esquerdo da rodovia (sentido: sertão – praia).

A Figura 1.2 apresenta as alternativas de acesso até a área do empreendimento. A Figura 1.3 apresenta a situação cartográfica da área pleiteada para implantação do empreendimento.

No Volume III – Anexos é apresentada a Planta de Localização do Empreendimento – Prancha 01/01, com a poligonal delimitadora dos limites do empreendimento georreferenciada e coordenadas dos vértices no sistema de projeção UTM e Datum SIRGAS2000.

#### 1.5. ÁREA DO PROJETO

A área do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, compreendendo as áreas das 4 CGE's - **CGE ALCÂNTARA, CGE CALUMBI, CGE IPANEMA e CGE POTENGI**, todas localizadas na localidade de Nazaré, perfazendo uma área total de 1.179,61 hectares.

As áreas de implantação das Centrais Geradoras Eólicas que integram o complexo são imóveis rurais de propriedades particulares, tendo as áreas apresentadas anteriormente no Quadro 1.1.

A Figura 1.4 apresenta a delimitação da área de implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, em Google Earth (Satélite Quick Bird, 2004 e 2010), com a identificação da área de cada Central Geradora Eólica que compõe o empreendimento. As Figuras 1.5, 1.6, 1.7 e 1.8 apresentam a localização de cada Central Geradora Eólica.

O Levantamento Planialtimétrico da área do projeto é apresentado na Prancha Única, no Volume III – Anexos.

#### 1.6. INFRAESTRUTURA EXISTENTE

A área de influência direta do empreendimento localiza-se entre a sede do município de Paraipaba e a localidade de Lagoinha, guardando uma curta distância destes núcleos urbanos, de forma que a área conta com facilidade de infraestrutura para suporte as atividades de implantação do empreendimento. Na área de entorno mais próxima encontram-se os povoados de Calumbi e Baixa do Cipó. Na área de intervenção direta do complexo eólico, se observa um mínimo de infraestrutura básica, observando-se a disponibilidade no local, de uma estrada rodoviária (CE-162), em revestimento asfáltico interligando a sede do município de Paraipaba e a localidade, linha de transmissão de energia elétrica e linha de telecomunicações, ressaltando-se que a área é coberta pelo sistema de telefonia celular.

**Figura 1.1 – Localização da Área do Empreendimento**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

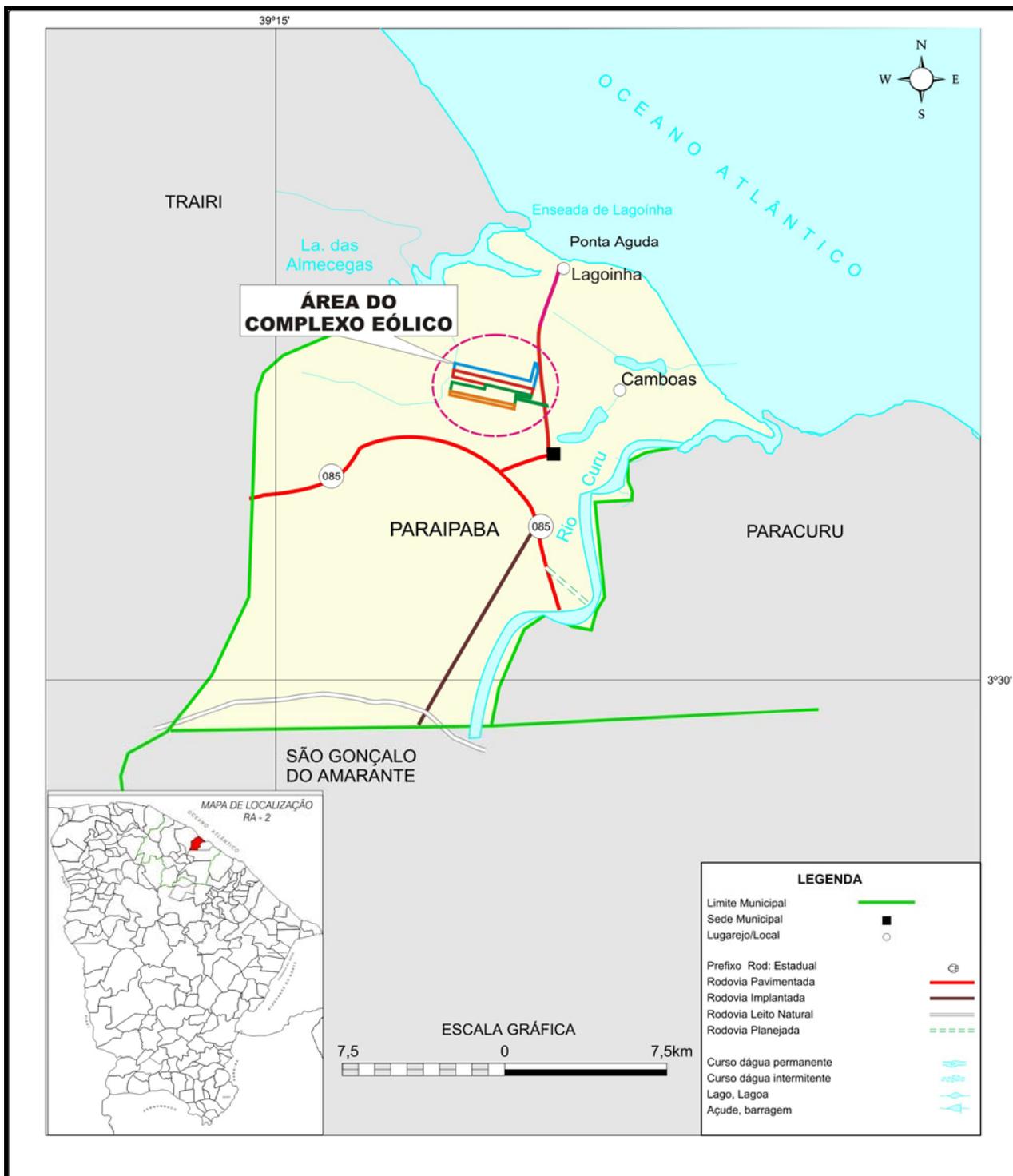
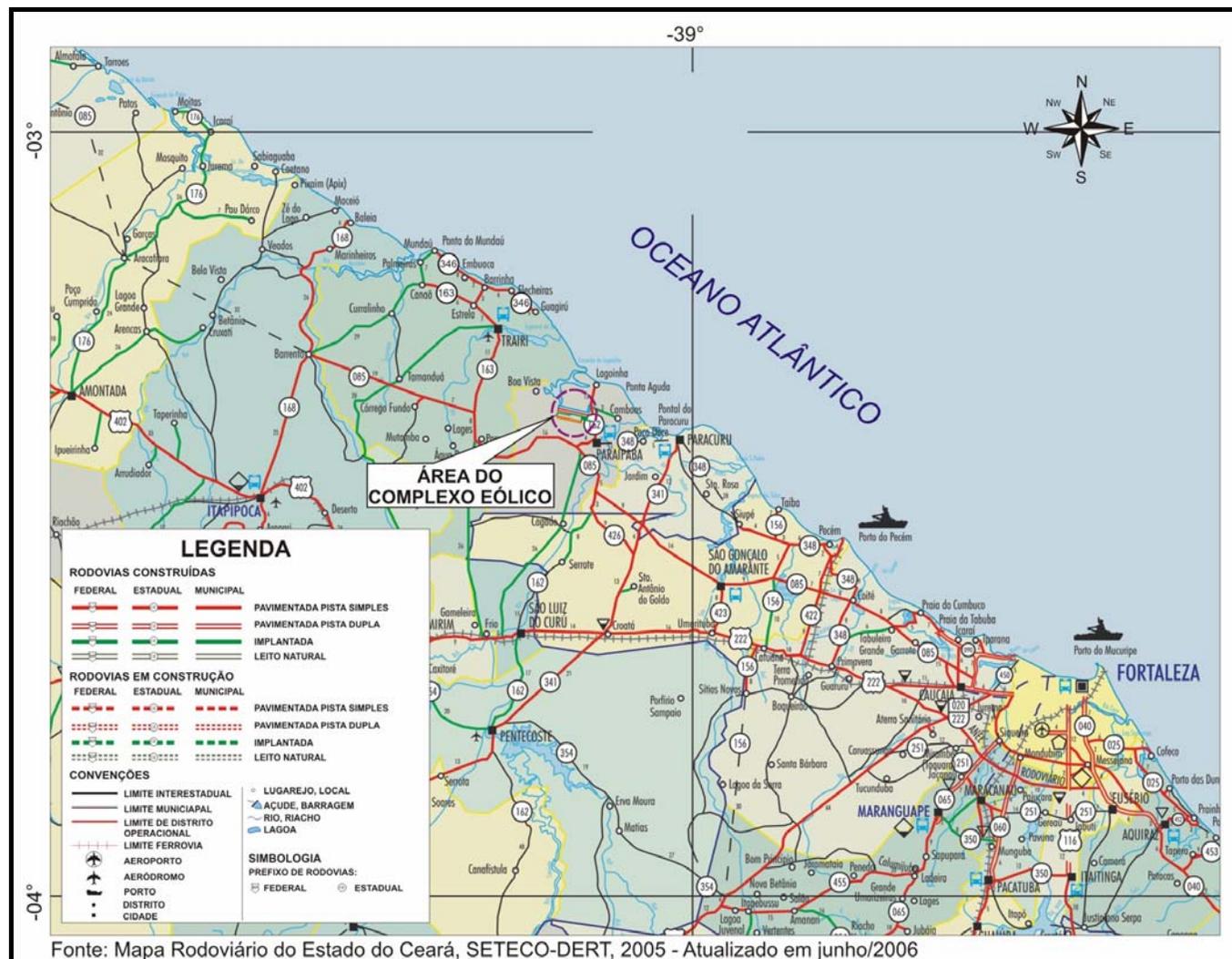


Figura 1.2 – Acesso Regional para a Área do Empreendimento  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



**Figura 1.3 – Situação Cartográfica da Área do Empreendimento**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

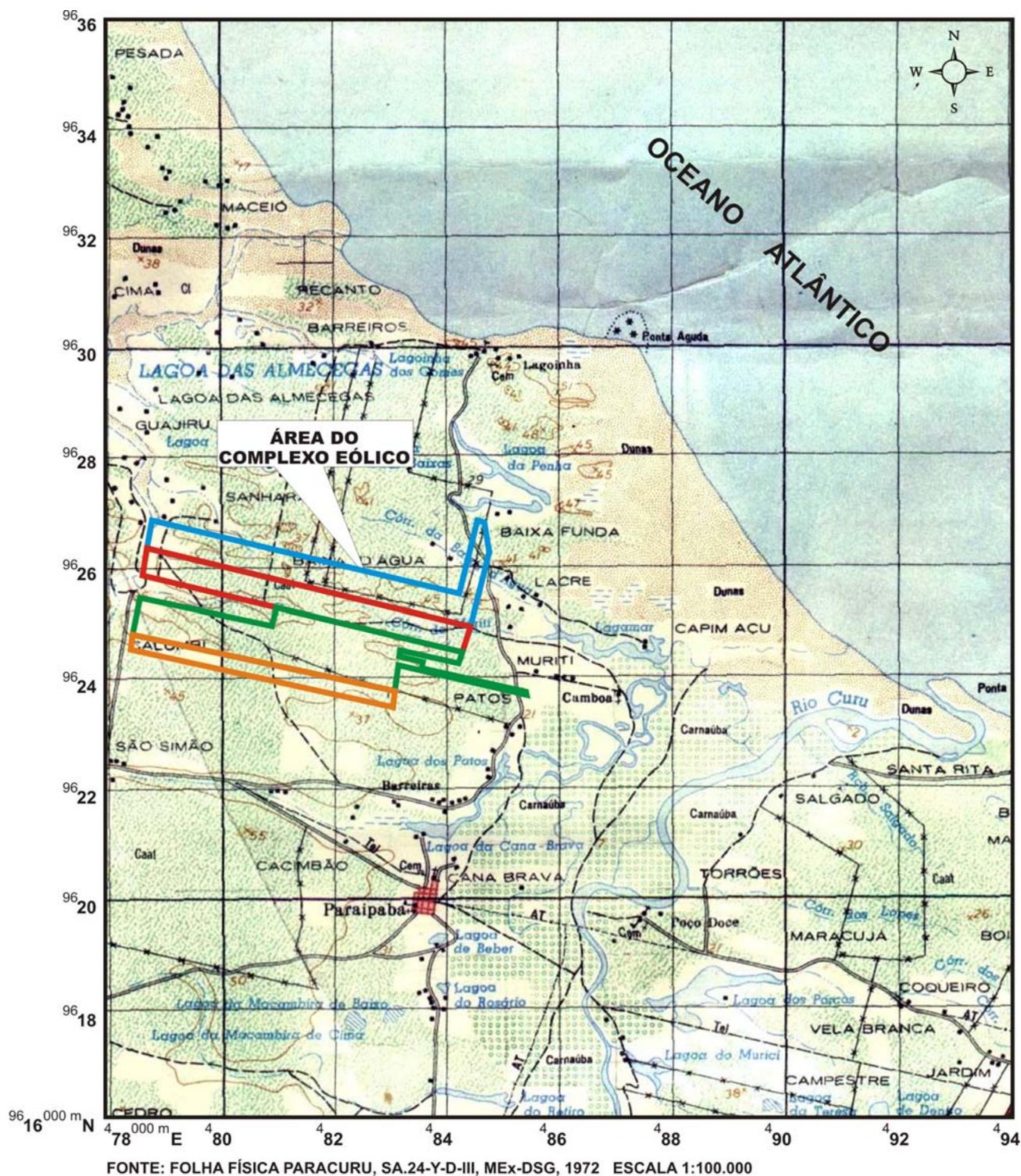


Figura 1.4 – Delimitação do Complexo Eólico em Imagem QuickBird  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

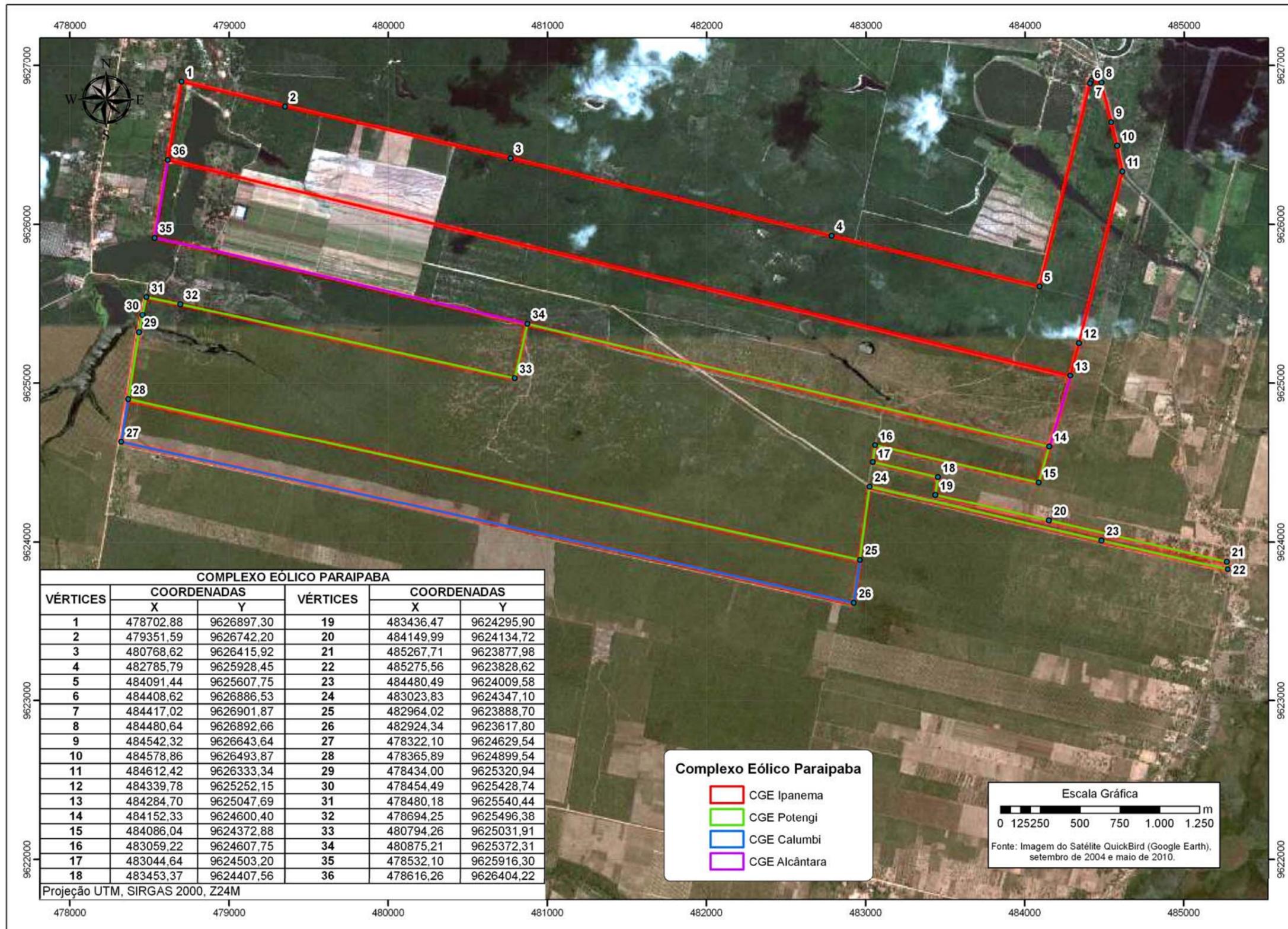


Figura 1.5 – Delimitação da Central Geradora Eólica Alcântara  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

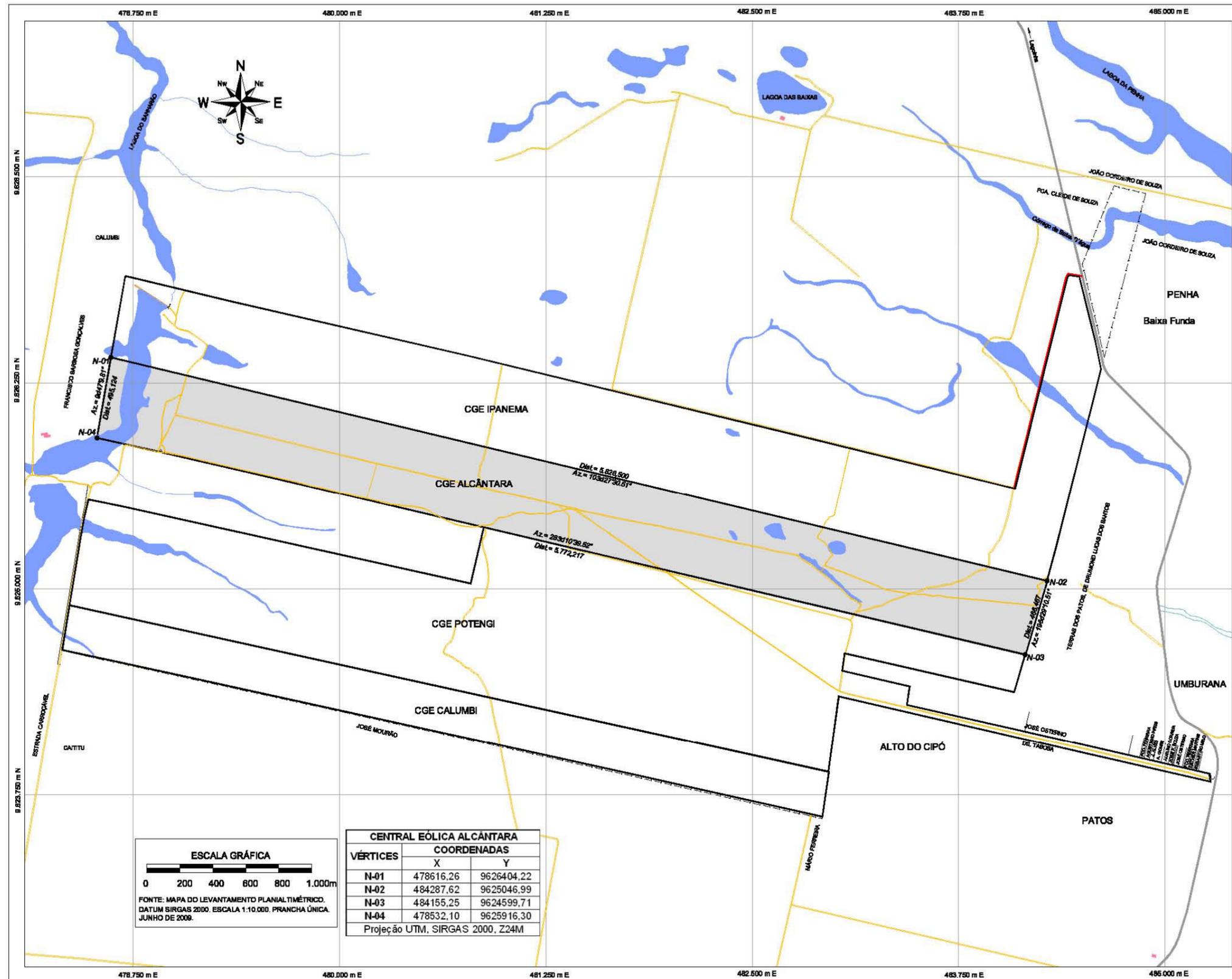


Figura 1.6 – Delimitação da Central Geradora Eólica Calumbi  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

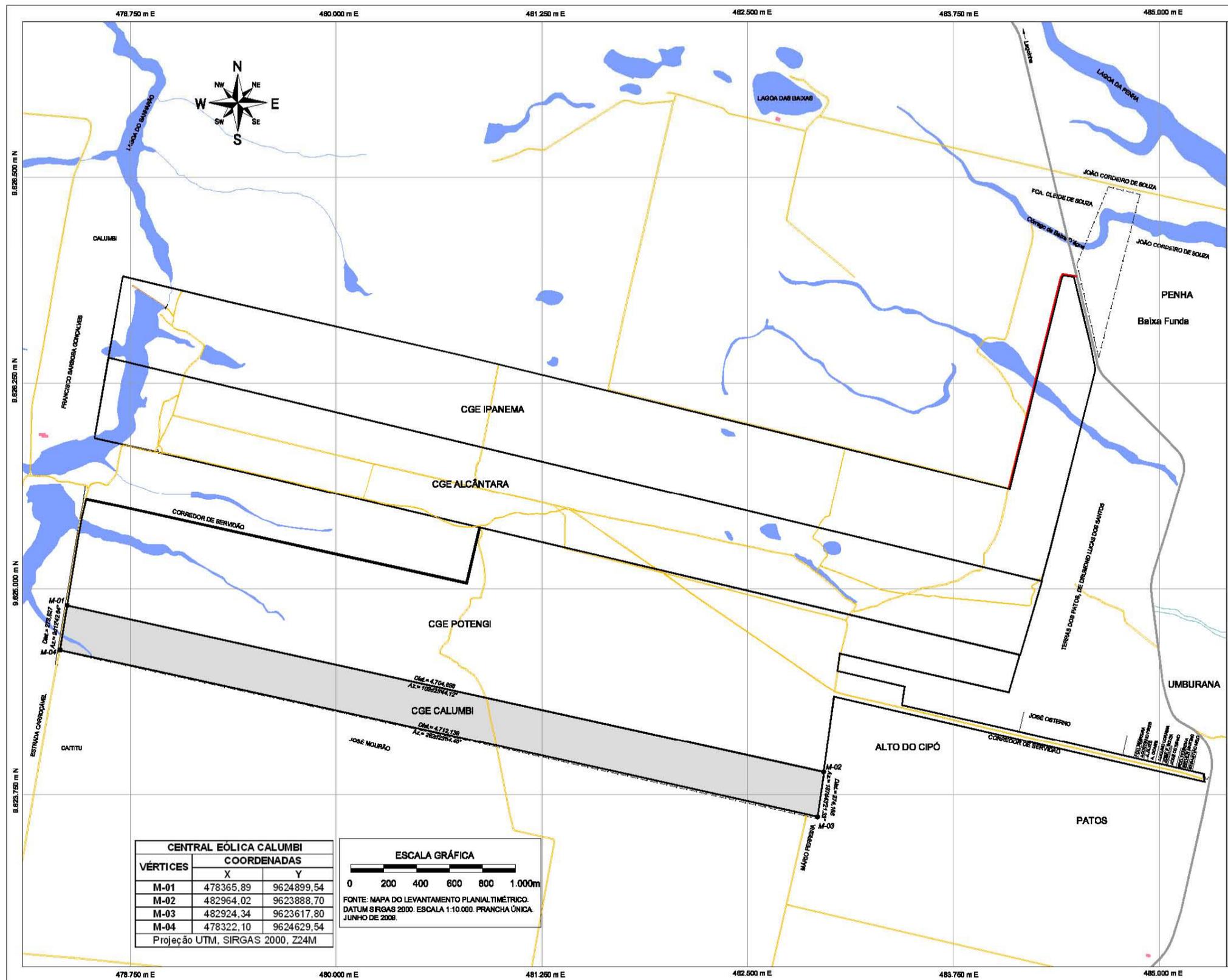


Figura 1.7 – Delimitação da Central Geradora Eólica Ipanema  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

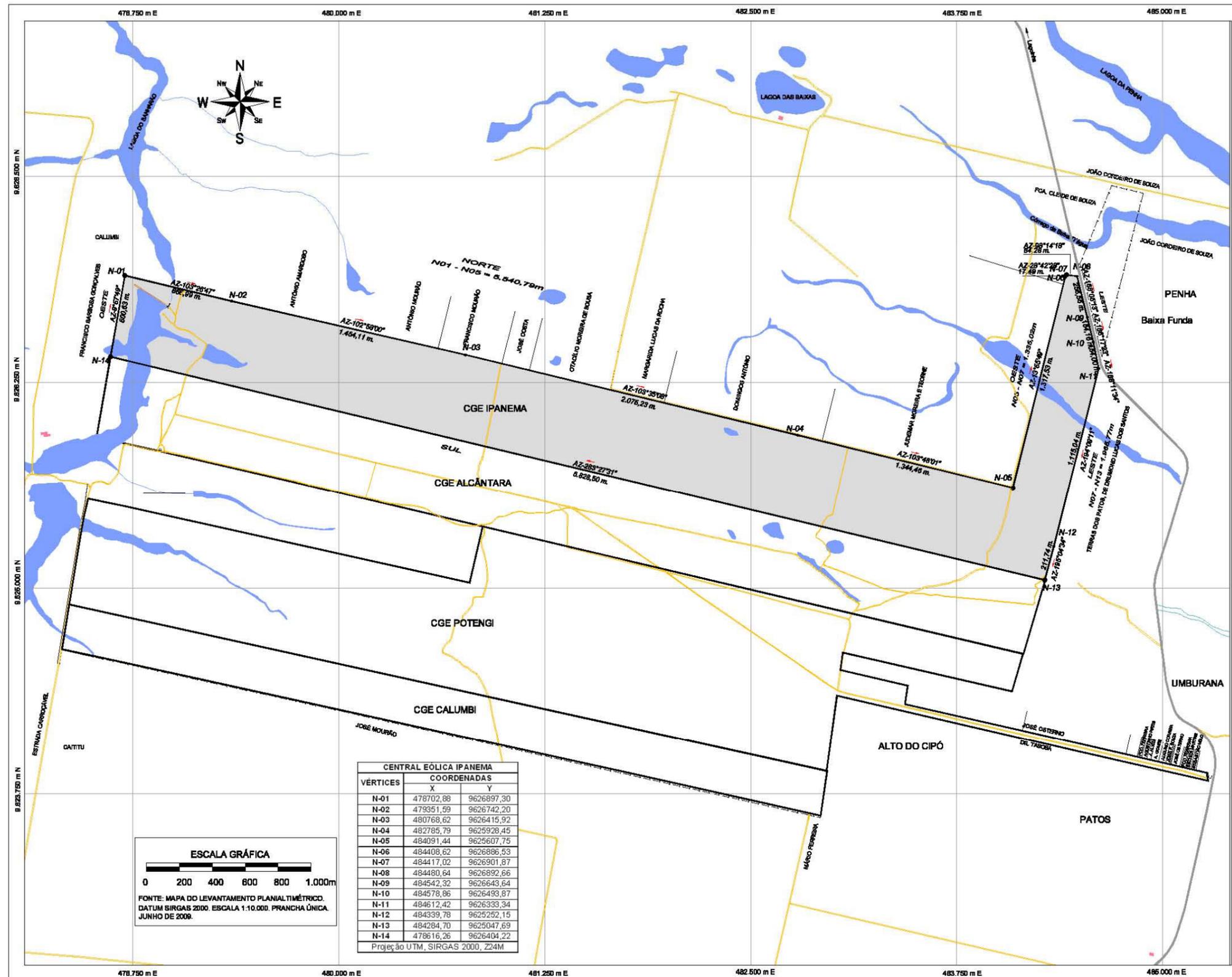
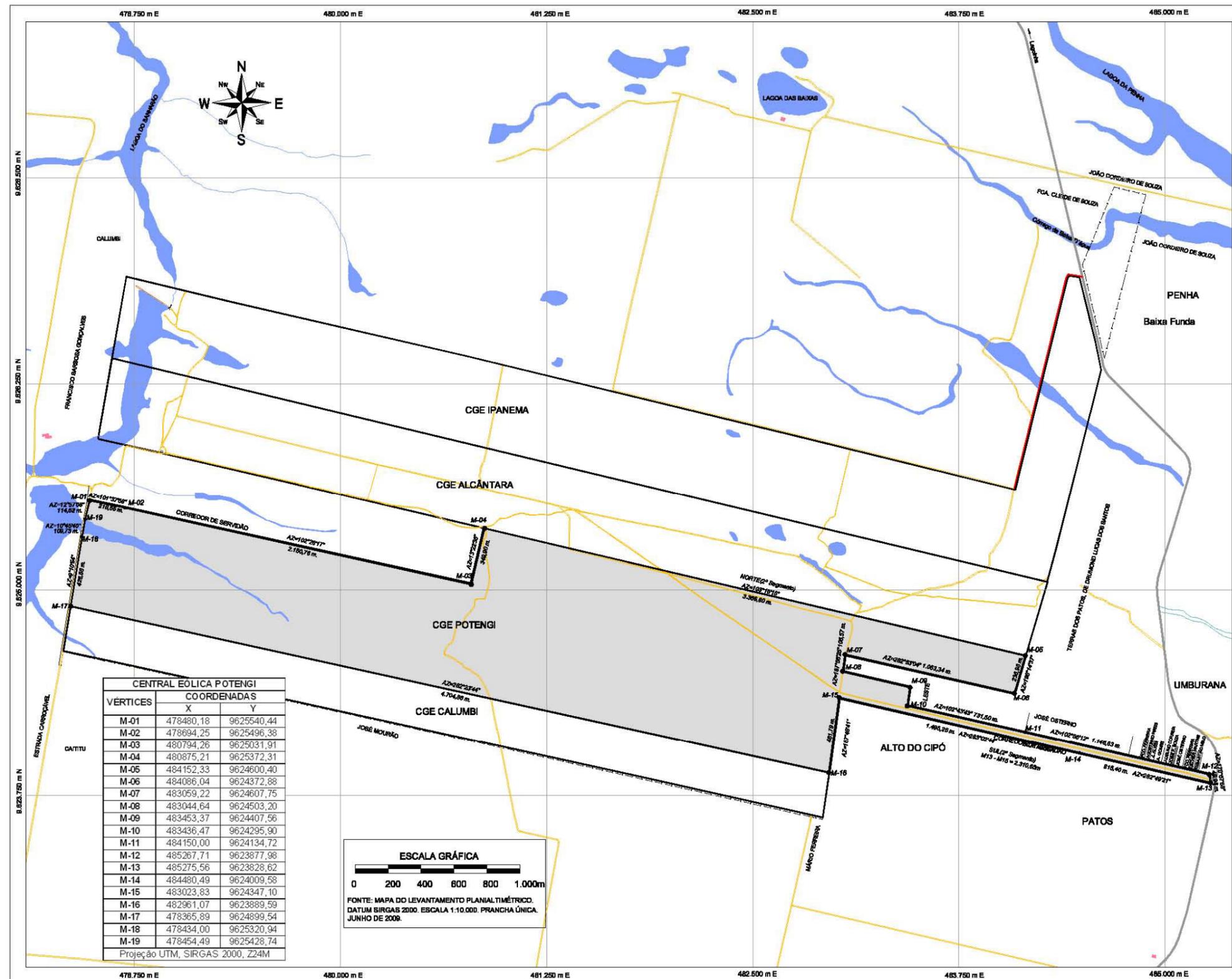


Figura 1.8 – Delimitação da Central Geradora Eólica Potengi  
COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE





Relativamente a área de influência indireta, destacam-se dentre os equipamentos de infraestrutura básica existentes, e que gerarão facilidades à implantação e operação do empreendimento, os seguintes equipamentos, disponibilizados no município:

- sistema de energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela COELCE;
- sistema de telefonia fixa, operada através da OI;
- sistema de telefonia celular operado através das prestadoras TIM, CLARO E OI; e,
- rodovias em bom estado de conservação, as quais dão acesso a rodovia federal BR-222 interligando a região do empreendimento ao restante do país.

No centro da cidade de Paraipaba, que fica a aproximadamente 5,0 km da área do empreendimento, encontram-se instituições públicas de saúde, segurança, educação e cultura bem como estabelecimentos comerciais, de serviços e instituições financeiras com capacidade para dar suporte ao empreendimento durante sua instalação e operação.

## 1.7. ASPECTOS LEGAIS DO PROJETO

### 1.7.1. Licenciamento Ambiental

Com o intuito de obter o licenciamento ambiental, para a geração de energia eólica na área pleiteada, os processos de licenciamento das **CGE ALCÂNTARA, CGE CALUMBI, CGE IPANEMA E CGE POTENGI**, que compõe o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, foram instruídos com toda a documentação estabelecida na Resolução CONAMA N°. 237/1997.

O licenciamento prévio, na forma da Resolução CONAMA N°. 279/2001, contempla a apresentação, além da documentação legal prevista na Resolução CONAMA N°. 237/1997, do Relatório Ambiental Simplificado – RAS, bem como do Registro na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Ressalta-se ainda a apresentação de uma declaração de enquadramento do empreendimento a esta Resolução, firmada pelo responsável técnico pelo RAS e pelo responsável principal do empreendimento, e ainda a

apresentação do cronograma físico-financeiro a partir da concessão da Licença de Instalação com destaque para a data do início das obras.

O procedimento de Requerimento de Licença Prévia, com base na Resolução 279/97, foi feito junto a SEMACE junho de 2009, para a **CGE ALCÂNTARA** – SPU nº 09183320-5; **CGE CALUMBI** - N° 09183314-0; **CGE IPANEMA** – SPU nº 09183316-7; e **CGE POTENGI** SPU nº 09183322-1, e, processadas as formalidades legais foram emitidos os Termos de Referência para ser apresentado o Estudo Ambiental, no caso um Relatório Ambiental simplificado para cada CGE.

Os RAS de cada um das CGE's que integram o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** foram elaborados atendendo em especial os princípios e objetivos expressos na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, segundo as suas diretrizes gerais, bem como, abordando as atividades técnicas, estabelecidas no Anexo I da Resolução CONAMA N°. 279, de 27 de julho de 2001 e seguindo as diretrizes gerais da SEMACE, de acordo com os respectivos termos de referência.

Em outubro de 2009 as **CGE ALCÂNTARA, CGE CALUMBI, CGE IPANEMA E CGE POTENGI** receberam da SEMACE suas Licenças Prévias, respectivamente sob os números LP 195/2009, LP 250/2009, LP 236/2009 e LP 257/2009 – COPAM-NUCAM, com validade de 12 meses, as quais citam como condicionante a necessidade de apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) quando da solicitação da Licença de Instalação, conforme os Termos de Referência N°. 696/2009 COPAM-NUCAM, TR N° 857/2009 COPAM-NUCAM, TR N° 729/2009 COPAM-NUCAM e TR N° 786/2009 1246/2010 – COPAM/NUCAM emitido pela SEMACE.

Em outubro de 2010, foram solicitadas as renovações das referidas Licenças Prévias.

É condicionante das referidas LP's a apresentação do EIA/RIMA quando do requerimento de Licenças de Instalação das mencionadas Centrais Geradoras Eólicas, conforme os correspondentes Termos de Referências anexa dos TR N°. 1069/2010 COPAM-NUCAM, TR N° 627/2010 COPAM-NUCAM, TR N° 1049/2010 COPAM-NUCAM e TR N° 1073/2010 COPAM-NUCAM da SEMACE, os quais são



apresentados na Documentação Pertinente, Volume III – Anexos.

As empresas titulares das **CGE ALCÂNTARA, CGE CALUMBI, CGE IPANEMA E CGE POTENGI**, solicitaram a SEMACE autorização para que os empreendedores pudessem proceder à elaboração de um único Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto de Meio Ambiental – EIA/RIMA, contemplando diagnóstico sinérgico e integrado considerando os impactos cumulativos dos empreendimentos supracitados,

Desta forma está aqui sendo apresentado o EIA/RIMA do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** em atendimento as diretrizes da Resolução CONAMA N°. 001/86 e os Termos de Referência emitidos pela SEMACE.

### 1.7.2. Do Interesse Público

Na Esfera Constitucional, o Interesse Público da Atividade em questão está compreendida no conceito de exploração de serviços e instalações de energia elétrica, que é parte do monopólio constitucional da União, como definido pelo artigo 21 da Constituição Federal:

*“Art. 21. Compete à União*

*XII – explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão:*

*b) os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos;”*

Isto não significa, contudo, que a atividade deixará de ser considerada como serviço público. Tal fato, como é evidente, não desnatura a característica de interesse público que reveste a atividade, em função de sua precisa inserção constitucional, como acima especificado.

Assim, os projetos das Centrais Geradoras Eólicas que compõe o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** caracterizam-se como de interesse público.

A Política Energética Nacional, estabelecida pela Lei N°. 9.478, de 06 de agosto de 1997, demonstra que o empreendimento em questão é matéria de utilidade pública, por atender aos princípios básicos da Política Energética Nacional<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> I. preservar o interesse nacional;

Assim, em razão da atividade ser caracterizada como de utilidade pública, é dotada de prerrogativas especiais dispostas na própria legislação ambiental. Veja-se a Lei n° 4.771 de 1965 (Código Florestal), que dispõe:

“§ 2º Para os efeitos deste Código, entende-se por:

(...)

IV - utilidade pública:

(...)

as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; e

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

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** está concebido para disponibilizar energia ao Sistema Interligado Nacional - SIN, o que demonstra de forma inequívoca sua utilidade pública.

Caso haja necessidade de intervenção em área de preservação permanente (APP) para a instalação do empreendimento em questão, como visto acima, o próprio Código Florestal autoriza a supressão de vegetação em razão da utilidade pública do empreendimento, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao

- 
- II. promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho e valorizar os recursos energéticos;
  - III. proteger os interesses do consumidor quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos;
  - IV. proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia;
  - V. garantir o fornecimento de derivados de petróleo em todo o território nacional, nos termos do § 2º do art. 177 da Constituição Federal;
  - VI. incrementar, em bases econômicas, a utilização do gás natural;
  - VII. identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do país;
  - VIII. utilizar fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis;
  - IX. promover a livre concorrência;
  - X. atrair investimentos na produção de energia;
  - XI. ampliar a competitividade do País no mercado internacional



empreendimento proposto, dependendo de autorização do órgão ambiental competente.

### **1.7.3. Uso do Terreno**

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** será implantado em um conjunto de propriedades particulares, perfazendo uma área total de 1.179,6109 ha.

A CGE Alcântara está inserida em um imóvel rural de propriedade particular, conforme o documento de Matrícula Nº 854 - do Cartório de Registro de Imóveis do 2º Ofício da Comarca de Paraipaba – Ceará, com área total de 300,00 hectares, retificada para 292,0921 em 25/08/2011, de propriedade de Jaqueline Van weijer, Rachel Van Weijer e Patrick Van Weijer. Referido imóvel é objeto de Instrumento particular de contrato de arrendamento entre os proprietários e a Central Eólica Alcântara Ltda.

A **CGE CALUMBI** está inserida em um imóvel rural de propriedade particular, conforme o documento de Matrícula Nº 855 - do Cartório de Registro de Imóveis do 2º Ofício da Comarca de Paraipaba – Ceará, com área total de 132,5 hectares, retificada para 128,0564 em 25/08/2011, de propriedade de Jaqueline Van weijer, Rachel Van Weijer e Patrick Van Weijer. Referido imóvel é objeto de Instrumento particular de contrato de arrendamento entre os proprietários e a Central Eólica Novo Horizonte Ltda.

A **CGE IPANEMA** está inserida em um imóvel rural de propriedade particular, conforme o documento de Matrícula Nº 024 - do Cartório de Registro de Imóveis do 2º Ofício da Comarca de Paraipaba – Ceará, com área total de 333,49 hectares, retificada para 334,7527 em 25/08/2011, de propriedade de Jaqueline Van weijer, Rachel Van Weijer e Patrick Van Weijer. Referido imóvel é objeto de Instrumento particular de contrato de arrendamento entre os proprietários e a Central Eólica Ipanema Ltda.

A **CGE POTENGI** está inserida em um imóvel rural de propriedade particular, conforme o documento de Matrícula Nº 1209 - do Cartório de Registro de Imóveis do 2º Ofício da Comarca de Paraipaba – Ceará, com área total de 423,13 hectares, retificada para 424,7097 em 25/08/2011, de propriedade de Jaqueline Van weijer, Rachel Van Weijer e Patrick Van Weijer. Referido imóvel é

objeto de Instrumento particular de contrato de arrendamento entre os proprietários e a Central Eólica Potengi Ltda.

A documentação dos terrenos, bem como, os contratos de concessão de uso do solo são apresentados na Documentação Pertinente, no Volume III - Anexos.

### **1.7.4. Anuência Municipal**

A Prefeitura Municipal de Paraipaba emitiu anuências para fins de licenciamento ambiental, em favor da **CGE ALCÂNTARA, CGE CALUMBI, CGE IPANEMA E CGE POTENGI**, que integram o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** atentando a conformidade dos empreendimentos eólicos com a Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo do município. Os referidos documentos são apresentados na Documentação Pertinente, no Volume III - Anexo.

Contudo, os mesmos são datados de 11 de agosto de 2009, com validade de 01 ano, portanto, com validade expirada. Considerando essa validade e visando informar as alterações feitas no projeto, estão sendo tramitadas as renovações das anuências municipais, cujos protocolos junto à Prefeitura Municipal também seguem em anexo.

Tão logo sejam emitidas as novas anuências municipais, se procederá o anexo desses documentos junto ao processo de licenciamento dos empreendimentos.

### **1.7.5. Parecer Técnico da Aeronáutica**

Para implantação das Centrais Geradoras Eólicas que integram o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, deverá ser solicitado ao Comando da Aeronáutica - Segundo Comando Aéreo Regional - COMAR a autorização da referida instituição. O processo de requerimento encontra-se em fase de instrução para protocolo, ficando no aguardo das formalidades legais para deferimento do parecer final do II COMAR. Emitido o documento, o mesmo será apresentado a SEMACE.

### **1.7.6. Outorga de Água**

De acordo com o Artigo 10º, parágrafo primeiro da Resolução CONAMA Nº 237/98, no procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a outorga para uso da água, emitida pelo órgão ambiental competente.



Considerando-se que para o abastecimento de água do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, tanto na fase de construção, quanto na fase de operação (para uso em sanitários) serão utilizados os recursos hídricos subterrâneos, o empreendedor deverá requer junto à Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, a Outorga de Uso da Água, em função das vazões previstas para o empreendimento, de acordo com a Lei Nº 11.996/92 - Lei da Política Estadual do Meio Ambiente e com o Decreto Nº 23.067/94, que dispõe sobre a regulamentação da outorga do direito de uso dos recursos hídricos dominiais do Estado do Ceará.

O requerimento de Outorga de Uso da água está sendo providenciado junto a SRH, e, tão logo seja deferido, o documento será anexado ao processo de licenciamento ambiental.

#### **1.7.7. Áreas de Preservação Permanente**

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base a Lei Nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, com a Lei Nº. 7.803, de 18 de julho de 1989 e a Resolução CONAMA Nº. 303/02, que estabelece conceitos e definições de Áreas de Preservação Permanente (APP`s), na área de influência direta do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** foram definidas as seguintes APP`s:

- Faixa marginal de 30,0 metros medidos a partir da cota de cheia dos cursos d`água que drenam o terreno; e,
- Faixa marginal de 50,0 metros medidos a partir da cota cheia das lagoas existentes no terreno.
- Faixa marginal de 15,0 metros medidos a partir da cota cheia dos reservatórios artificiais existentes no setor sudoeste do terreno.

Os projetos das CGE's que compõem o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** foram concebidos de forma a não interferir nas APP`s, tendo sido estudados diversos arranjos para os aerogeradores e traçado das vias internas de acesso. Dessa forma, não será necessária a intervenção em faixas de preservação permanente.

#### **1.7.8. Reserva Legal**

Segundo o Art. 2º, inciso III, da Lei Nº 4.771/1965, Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

Ainda segundo o código florestal, em seu Art. 16, as florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, a título de reserva legal, no mínimo: 20 % (vinte por cento), na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa.

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

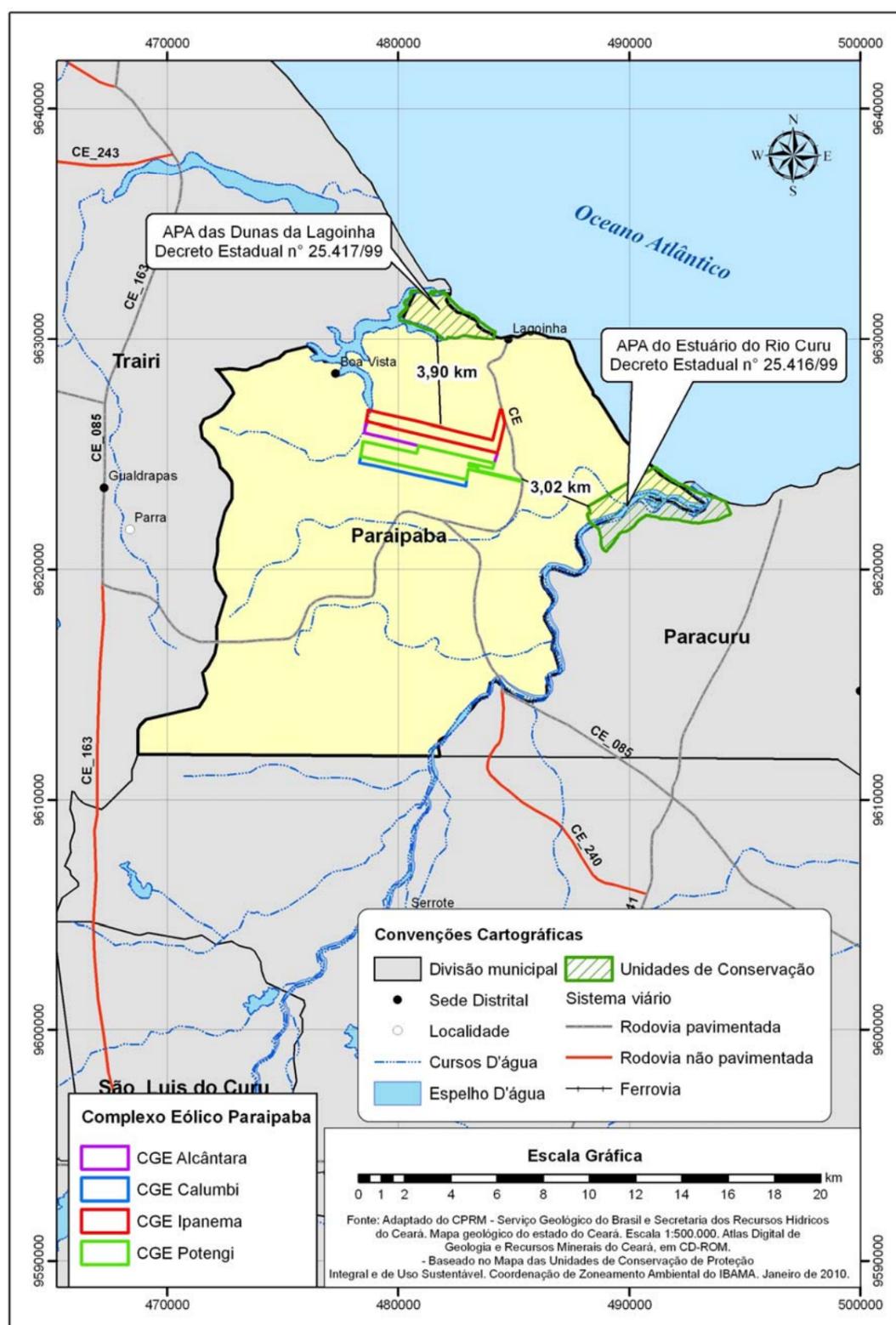
É importante observar neste contexto, que as propriedades rurais onde se inserem as CGE's, não possuem área de Reserva Legal averbada. Desta forma, o procedimento de requerimento de averbação de reserva legal, junto a SEMACE, será feito a tempo quando da emissão da Licença de Instalação.

#### **1.7.9. Unidades de Conservação**

Existem na região do empreendimento as seguintes unidades de conservação: a Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Curu e a Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Curu.

A área do Complexo Eólico Paraipaba não está inserida em nenhuma Unidade de Conservação, conforme se observa na Figura 1.9, guardando distância considerável das Unidades de Conservação mais próximas, distando entre 3,9 km da APA das Dunas da Lagoinha e e 3,02 km da APA do Estuário do rio Curu.

**Figura 1.9 – Localização da Área do Empreendimento em Relação às Unidades de Conservação da Região**  
**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE**





A APA é uma unidade de conservação de Uso Sustentável, que possui área em geral extensa, certo grau de ocupação humana, dotada de atributos naturais, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais

Segundo a Resolução CONAMA Nº 428 de 17 de dezembro de 2010, que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas e Áreas de Proteção Ambiental (APA`s).

Como o empreendimento não se localiza na faixa de 3 mil metros de qualquer unidade de conservação, não há necessidade da anuência de quaisquer comitês gestores de UC.

#### **1.7.10. Sítios e Monumentos Arqueológicos, Históricos e Culturais**

No tocante ao patrimônio arqueológico a Resolução CONAMA Nº 001/86, Art. 6º, alínea “C”, reza que:

Art. 6º O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

(.....)

- c) o meio sócio-econômico – o uso e ocupação do solo, os usos da águas e a sócio-economia, destacando os **sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade**, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura destes recursos.

Em atendimento à Portaria IPHAN Nº. 230, que visa compatibilizar as fases de obtenção da

Licença Ambiental com o estudo prévio de arqueologia, de modo a assegurar a preservação deste patrimônio, se identificado na área, foi elaborado um estudo prévio de arqueologia, denominado “Projeto de Arqueologia Preventiva: Diagnóstico Arqueológico na Área de Implantação das CGE’s Alcântara, Calumbi, Ipanema e Potengi – Município de Paraipaba / CE”, desenvolvido pela empresa Arqueologia Brasileira Consultoria Ltda., sob a responsabilidade da arqueóloga Marluce Lopes da Silva.

O estudo parte de uma caracterização dos aspectos e registros históricos e arqueológicos regionais, até um levantamento mais detalhado na área de influência direta do estudo.

O referido estudo arqueológico foi apresentado ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), que através da Informação Técnica Nº 050/10 – DITEC/IPHAN/CE (apresentada na Documentação Pertinente, Volume III – Anexos), informa que o empreendimento em tela está, do ponto de vista da proteção do patrimônio cultural e arqueológico, apto a receber a Licença Prévia pelo órgão ambiental competente.

#### **1.7.11. Comunidades Tradicionais**

Na área do empreendimento e seu entorno não foram identificadas populações tradicionais conforme critérios previstos no Decreto Federal Nº. 6.040 de 07 de fevereiro de 2007.

Quanto às comunidades indígenas, segundo o Mapa de Situação Fundiária Indígena do Brasil (FUNAI, 2010) a área do Complexo Eólico Paraipaba não abrange terras indígenas, nem tão pouco se localiza próximo a terras indígenas, ressaltando-se que no Município de Paraipaba, não há registro de terras indígenas, de acordo com referido mapa.

Com base no Mapa da FUNAI (2010) dentre as 09 terras indígenas do estado do Ceará, nas suas diversas fases de regularização, nenhuma se encontra no município de Paraipaba. A terra indígena mais próxima, a Tremembé de São José e Buriti, localiza-se no município de Itapipoca, a cerca de 25,0 km da área do empreendimento.



Desta forma não se faz necessária a apresentação da Anuência da Fundação Nacional do Índio – FUNAI para o empreendimento em tela.

A Figura 1.10 mostra a localização da área do empreendimento em relação às terras indígenas existentes no Estado do Ceará segundo o Mapa de Situação Fundiária Indígena do Brasil.

Sobre as Comunidades Quilombolas, segundo dados disponibilizados no *site* do INCRA não constam títulos expedidos a estas comunidades no estado do Ceará. Segundo informações disponibilizadas no mesmo *site*, existem no estado do Ceará, 20 processos abertos para reconhecimento de Comunidades Quilombolas, mas nenhum deles nos municípios do Paraipaba.

Com relação aos assentamentos, de acordo com o Mapa dos Projetos de Assentamentos do INCRA / PE IDACE de imóveis vistoriados / georreferenciados / certificados / quilombolas, confrontando-se ao sul com a da área do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** existe o PA Lagoas das Quintas, ver Figura 1.11.

Segundo o referido mapa, o imóvel destinado ao empreendimento constitui-se de um Imóvel Certificado, o significa dizer que a propriedade dispõe de uma planta georreferenciada, acompanhada da declaração de todos os seus confrontantes, concordando com os limites levantados e com o caminhamento percorrido pelo agrimensor credenciado, durante os serviços de georreferenciamento do imóvel rural.

## 1.8. PLANOS E PROJETOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

O Ceará está entre as melhores regiões do mundo para o aproveitamento eólico, os empreendimentos eólio-elétricos que já operam no Estado apresentam surpreendente desempenho.

O Governo do Estado do Ceará e sua Secretaria de Infraestrutura têm se destacado pela visão de longo prazo e ações objetivas, visando o aproveitamento deste imenso potencial eólico. No primeiro plano está a busca de fortalecimento do sistema elétrico estadual, com pouca geração e situado na ponta do sistema interligado de transmissão elétrica. No segundo plano e tão ou mais importante, está a diretriz de longo prazo:

auto-sustentabilidade pelo uso de recursos naturais estaduais, atração de investimentos em geração elétrica e fábricas de componentes de turbinas eólicas, geração de empregos, fixação de tecnologias, fortalecimento descentralizado da economia, e outros benefícios sócio-econômicos reconhecidamente associados ao aproveitamento eólico-elétrico em escala. No plano mais abrangente, está a contribuição efetiva ao sistema elétrico brasileiro, pela grande complementaridade sazonal entre os regimes eólico e hidráulico no País.

### 1.8.1. Programas Governamentais Co-Localizados

Os programas governamentais, através de provisões dos governos federal, estadual e municipal, independentes ou em parceria, com influência sobre o Município de Paraipaba são descritos a seguir.

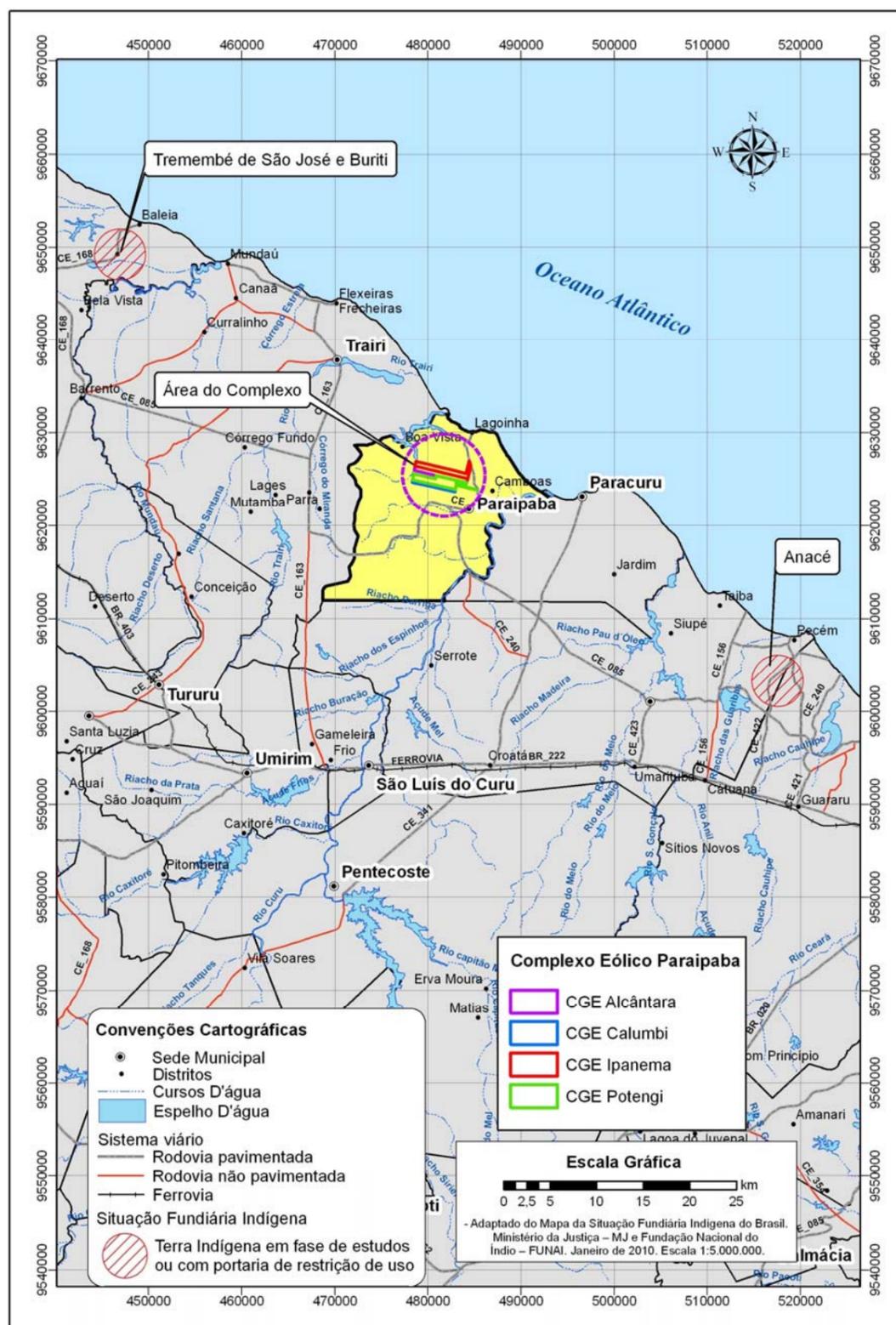
- Programas de infraestrutura

Programa de Aceleração do Crescimento – PAC 2 - É relevante considerar que o empreendimento se enquadra em um dos blocos do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC 2, no seguimento de infraestrutura energética que deve assegurar ao País suprimento de energia elétrica, tanto através de fontes renováveis como de fontes não renováveis, com fins de eliminar entraves que podem restringir o crescimento da economia. Os projetos previstos no PAC 2 para fontes alternativas eólicas, são importantes para o cumprimento do compromisso nacional voluntário adotado na Conferência da ONU Sobre Mudanças Climáticas e prevê a instalação de 71 Eólicas no país totalizando 1.803 MW.

Nessa concepção, a instalação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é compatível com os objetivos do PAC 2, sendo importante a sua instalação na área pleiteada.

O PAC 2 tem previsão de investimento de R\$ 958,9 bilhões entre 2011 e 2014. No período pós-2014, a estimativa de injetar mais R\$ 631,6 bilhões em obras – totalizando o R\$ 1,59 trilhão. Os focos são os mesmos da primeira etapa, iniciada em 2008: logística, energia e núcleo social-urbano.

**Figura 1.10 – Localização da Área do Empreendimento em Relação à Terra Indígena Mais Próxima**  
**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE**





Programa de Rodovias de Integração Municipal - Conservação e manutenção de rodovias estaduais, e fortalecimento do Programa de Construção, Melhoramento e Restauração de Rodovias Vicinais.

Programa Rodoviário de Integração Social do Estado do Ceará – CEARÁ II – Visa adequar, ampliar e reconstruir a malha viária cearense, para permitir maior integração entre as regiões do Estado, o escoamento de produtos e de matéria-prima estaduais para diversos fins, bem como a inter-relação com os estados vizinhos.

Programa PRODETUR II – Aportará recursos para obras de saneamento básico, e para conservação ambiental e tratamento de resíduos sólidos, em áreas turísticas.

- Programas Destinados ao Turismo

PRODETUR II – Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo, que compreende no conjunto das ações de caráter estruturante (saneamento, rodovias, equipamentos, recuperação do patrimônio cultural, meio ambiente desenvolvimento institucional), financiado com recursos do BID e contrapartida estadual.

Na primeira etapa, contemplou 277,0 km de estradas e na segunda etapa, que se encontra em desenvolvimento, irá projetar 322,0 km de estradas no Estado, além de demais destinações ao turismo.

O Município de Paraipaba está incluído, em termos de estratégia e planejamento das unidades geoambientais, na Região Turística II, onde também participam os municípios de Caucaia, São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Trairi e Itapipoca.

Em linhas gerais o PRODETUR é caracterizado pelas seguintes ações:

- fomentar o turismo sustentável através do fortalecimento institucional das entidades estaduais e municipais de turismo, dos órgãos estaduais do meio ambiente e Municípios selecionados pelos estados;

- investir em infraestrutura no que diz respeito ao acesso e locomoção através do melhoramento de aeroportos, redes urbanas e vias de acesso;
- melhorar o saneamento e as condições de meio ambiente das áreas turísticas através de investimentos em água e esgoto, disposição de resíduos sólidos, recuperação e proteção do meio ambiente e fortalecimento das empresas, prefeituras e órgãos de meio ambiente; e,
- melhorar e diversificar os produtos turísticos da região através de atividades como “recuperação e preservação do patrimônio histórico, revitalização das áreas adjacentes e o melhoramento da qualidade das praias, parques e outros recursos naturais.
- Programas Destinados a Ação Social

Programa Alfabetização é Cidadania – Este programa integra diversas instituições não-governamentais e diferentes instâncias da União, Estado e Município. Tem como objetivo a garantia da qualidade da escola com foco na aprendizagem do aluno e o apoio ao desenvolvimento da educação infantil, educação especial, educação indígena e educação de jovens, já tendo alcançado o número de 687.273 atendidos no estado do Ceará.

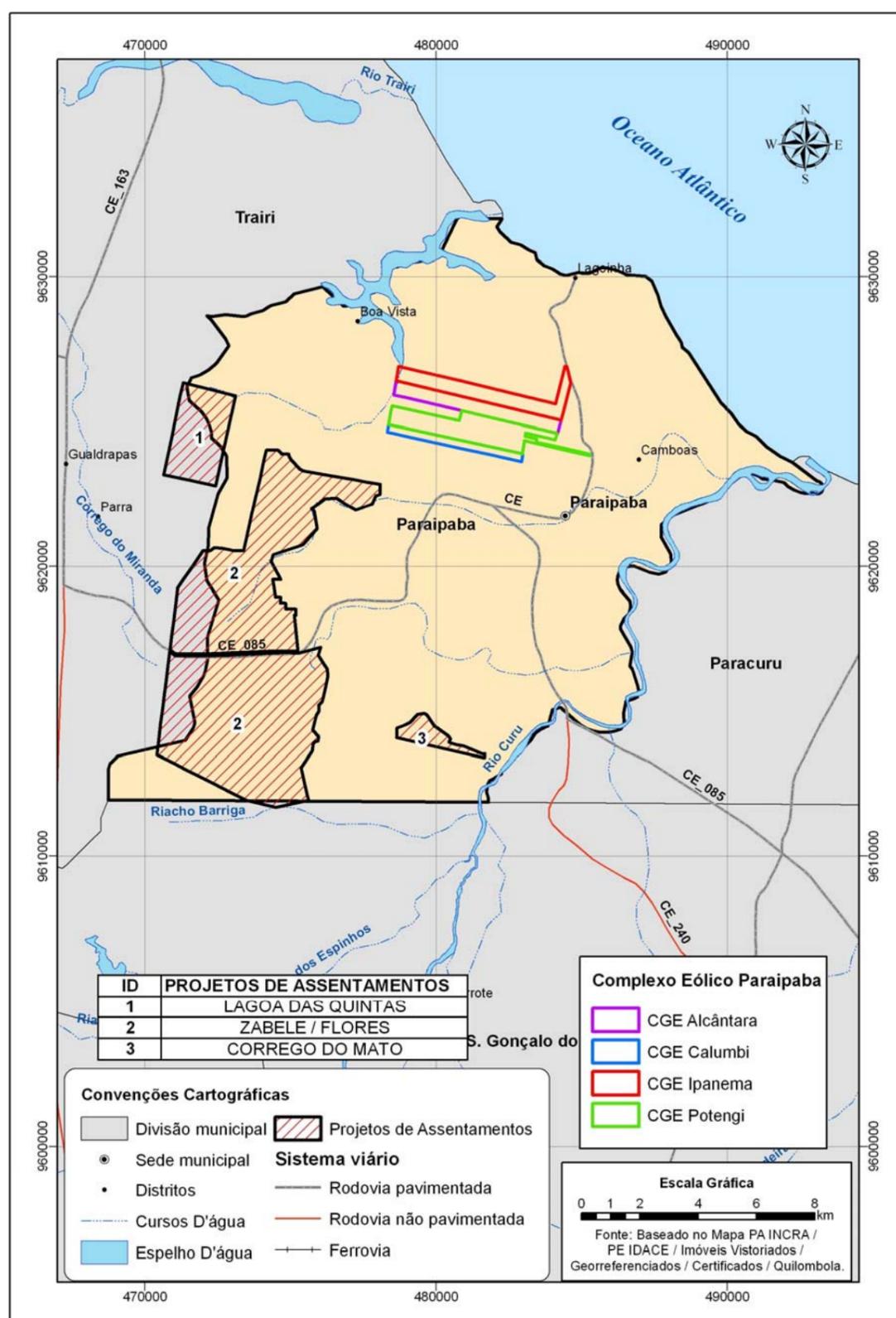
### **1.8.2. Projetos Co-relacionados**

No município de Paraipaba ainda não existem empreendimentos eólicos para geração de energia elétrica em operação.

Em fase de licenciamento ambiental junto a SEMACE no município de Paraipaba, encontram-se a Usina Eólio-Elétrica de Paraipaba, com 12,6 MW e a Central Geradora Eólica de Lagoinha, com potência de 30,6 MW.

**Figura 1.11 – Localização da Área do Empreendimento em Relação a Assentamentos Rurais**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



## 2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

### 2.1. FASES DO EMPREENDIMENTO

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** se efetivará em três fases, sendo: estudos e projetos, incluindo o planejamento do empreendimento;

implantação, com a construção das vias de acesso, fundações, cabeamento elétrico, aquisição dos equipamentos, instalação e montagem dos aerogeradores e operação do empreendimento (Quadro 2.1).

#### Quadro 2.1 – Fluxograma das Fases do Empreendimento

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

<b>Fases e Componentes do Projeto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESTUDOS E PROJETOS                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ ESTUDOS BÁSICOS                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>. Estudo de Viabilidade Econômica</li> <li>. Levantamento Planialtimétrico</li> <li>. Estudo de Caracterização Eólica da Região</li> <li>. Estudo de Análise de Risco</li> </ul> </li> <li>▫ PROJETO BÁSICO DO COMPLEXO EÓLICO                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>. Dados Técnicos do Projeto</li> <li>. Sistema Elétrico</li> <li>. Projeto Civil</li> </ul> </li> <li>▫ ESTUDO AMBIENTAL</li> </ul> </li> <li>- IMPLANTAÇÃO                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ CONTRATAÇÃO DOS EMPREITEIROS / MÃO-DE-OBRA</li> <li>▫ INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS</li> <li>▫ MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS</li> <li>▫ AQUISIÇÃO DE MATERIAIS</li> <li>▫ LIMPEZA DA ÁREA / SUPRESSÃO VEGETAL</li> <li>▫ CONSTRUÇÃO DAS VIAS DE ACESSO</li> <li>▫ CONSTRUÇÃO DAS EDIFICAÇÕES</li> <li>▫ CONSTRUÇÕES DAS FUNDAÇÕES</li> <li>▫ MONTAGEM DOS AEROGERADORES</li> <li>▫ CABEAMENTO ELÉTRICO</li> <li>▫ INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA</li> <li>▫ TESTES PRÉ-OPERACIONAIS E COMISSIONAMENTO</li> <li>▫ DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA</li> </ul> </li> <li>- OPERAÇÃO                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</li> <li>▫ MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS</li> </ul> </li> </ul>

## 2.1.1. Fase de Estudos e Projetos

### 2.1.1.1. Estudos Básicos

#### 2.1.1.1.1. Estudo de Viabilidade Econômica

O Estudo de Viabilidade Econômica envolveu uma avaliação de custo/benefícios do projeto por parte do empreendedor. Este estudo foi realizado pelos empreendedores, sendo que os resultados apontaram para a viabilidade de implantação do empreendimento na área pleiteada para o licenciamento ambiental.

#### 2.1.1.1.2. Levantamento Planialtimétrico

O produto deste levantamento é apresentado no Mapa Planialtimétrico, o qual apresenta o traçado das curvas de nível de 1,0 em 1,0 metro, retratando a morfologia atual do relevo, e também a poligonal delimitadora da área do projeto. Tal

produto subsidiou a análise do uso e ocupação do solo para a área do empreendimento. A planta do Levantamento Planialtimétrico é apresentada no Volume III – Anexos.

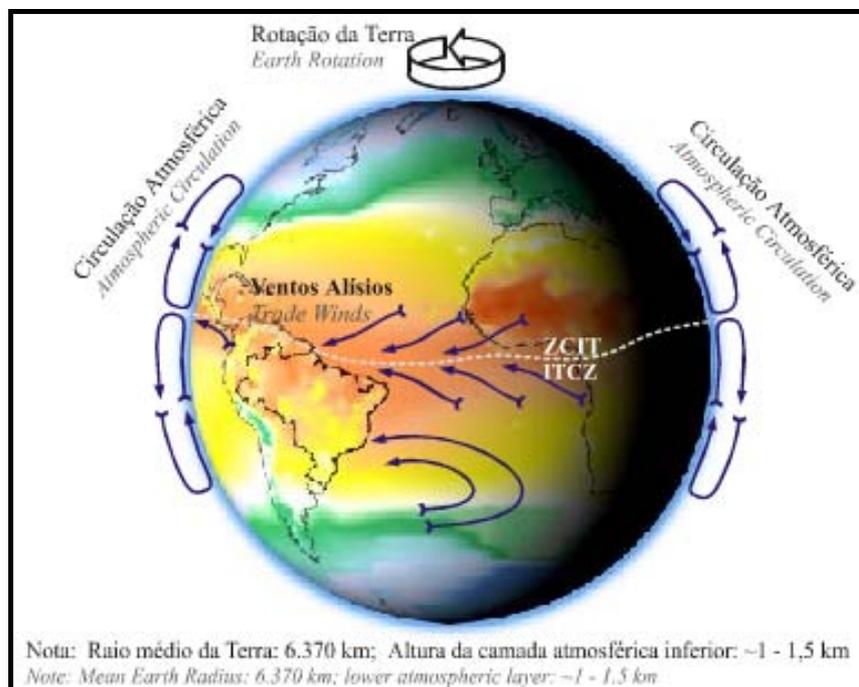
#### 2.1.1.1.3. Estudo de Caracterização Eólica

A atmosfera terrestre absorve calor em baixas latitudes – região limitada pelos trópicos de Capricórnio e de Câncer – especialmente sobre as águas quentes dos oceanos, uma vez que a capacidade de reserva de energia potencial nas regiões subtropicais é pequena. A liberação de calor latente é a principal fonte de energia para a dinâmica em baixas latitudes; isto faz desta região a fonte de energia interna e reserva de calor do globo.

A Figura 2.1 ilustra os fenômenos eólicos planetários que atuam nas regiões de baixas latitudes.

**Figura 2.1 – Fenômenos Eólicos de Escala Planetária nas Regiões de Baixas Latitudes**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Fonte: BRASELCO, 2009.

No hemisfério Sul, na latitude que cobre o Ceará, o regime de ventos é fortemente condicionado pela circulação em larga escala dos ventos alísios. Os ventos alísios “sopram” na direção, predominantemente, sudeste. O comportamento

dos ventos em mesoescala nesta região está fortemente ligado à interação dos ventos alísios, nas camadas atmosféricas de baixos níveis, e a orografia terrestre, via assimetria térmica induzidas pelo relevo ou gradientes térmicos

oceanos-terra que induzem brisas marítimas. As brisas marítimas originam-se da expansão do ar nas camadas superficiais da terra; pois a radiação solar é absorvida e reemitida mais rapidamente no continente do que no mar.

Os primeiros estudos precisos dos recursos eólicos em mesoescala e observações referentes à dinâmica eólica na região Nordeste do Brasil foram apresentados no *WANEB - Wind Atlas for the*

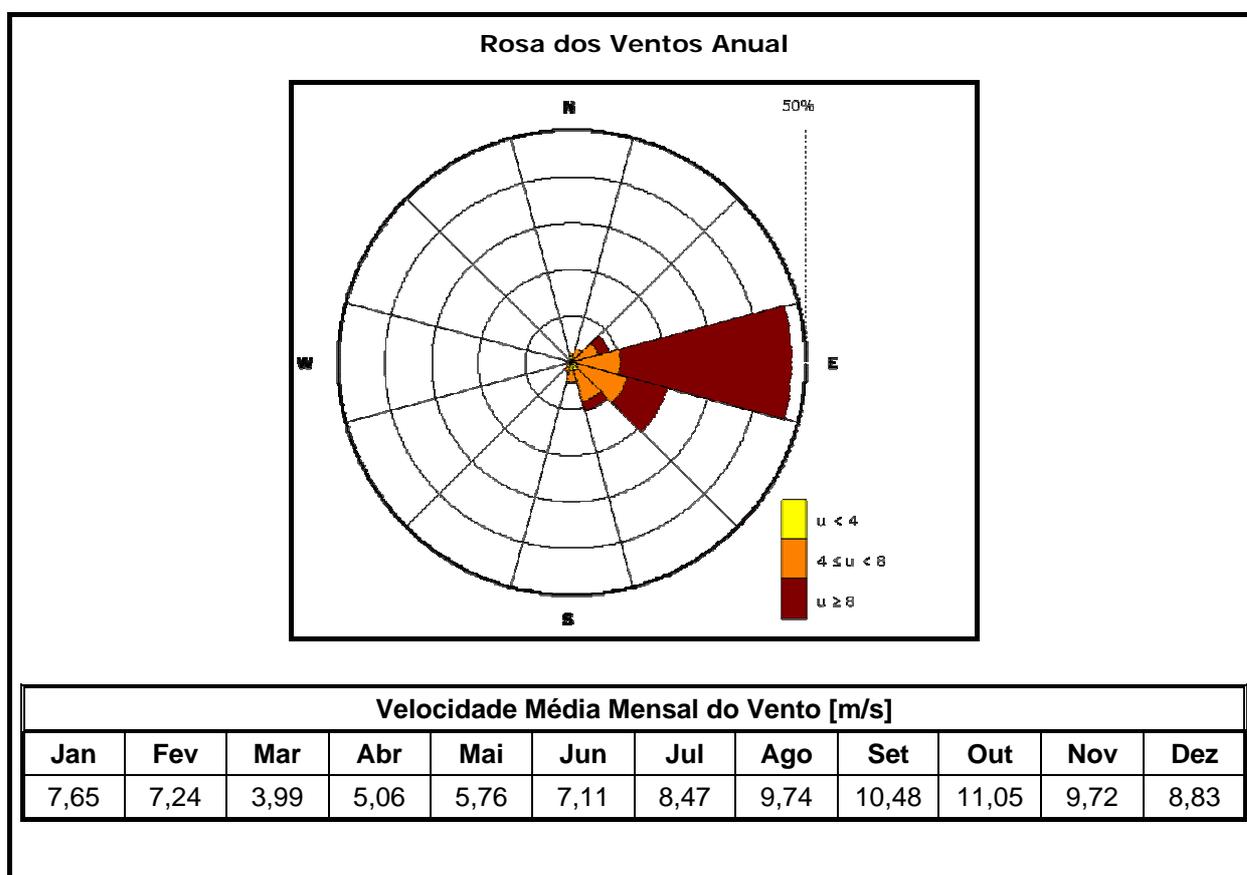
*Northeast of Brazil*, lançado pelo Centro Brasileiro de Energia Eólica - CBEE em outubro de 1998.

A sub-região que se estende do litoral do Piauí ao Rio Grande do Norte, possui regimes eólicos muito fortes, apresentando velocidades médias anuais entre 7 e 9,5 m/s (50 m de altura).

A Figura 2.2 apresenta os valores de ventos obtidos para a área em foco.

**Figura 2.2 – Parâmetros de Ventos da Área**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Fonte: BRASELCO, 2009.

#### 2.1.1.1.4. Estudo de Análise de Risco

Para cada CGE que integra o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** foi elaborado o Estudo de Análise de Risco – EAR, o Plano de Gerenciamento de Risco – PGR e o Procedimento de Resposta à Emergência – PRE. Estes estudos foram elaborados pela empresa AMPLA Ltda., tendo como Responsável Técnico o Engenheiro Químico José Euber de Vasconcelos Araújo, CREA/CE N°. 1.962-D.

Os EAR`s foram entregues a SEMACE e desta forma já constam no processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

#### 2.1.1.2. Projeto Básico do Complexo Eólico

Cada CGE que constitui o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** será composto por aerogeradores Suzlon *S97-2.0 MW, classe IEC III-A*, com potência nominal de 2.000 kW, totalizando uma capacidade instalada do complexo eólico de 92,0

MW, com 46 (quarenta e seis) aerogeradores operando.

Os dados técnicos apresentados neste capítulo são de responsabilidade dos empreendedores. No Volume III – Anexos é apresentada a Planta de Arranjo Geral do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** e o memorial descritivo.

#### 2.1.1.2.1. Dados Técnicos do Projeto

##### **Dimensionamento do Parque Eólico**

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** composto pelas seguintes Centrais Geradoras Eólicas:

- **CGE ALCÂNTARA**, com 12 turbinas, potência total de 24,0 MW.
- **CGE CALUMBI**, com 05 turbinas, potência de 10,0 MW.
- **CGE IPANEMA**, com 15 turbinas, potência de 30,0 MW.
- **CGE POTENGI**, com 14 turbinas, potência de 28,0 MW.

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** está projetado com a seguinte estrutura básica:

- 46 (quarenta e seis) aerogeradores com potência nominal de 2.000 kW.
- Estradas de acesso aos aerogeradores.
- Cabeamento elétrico.
- 01 Subestação elevadora de tensão de acordo com especificações da COELCE.
- Cabeamento e Casa de controle.

##### **Sistema Operacional do Complexo Eólico**

O projeto de engenharia do modelo de aerogerador Suzlon S97-2.0 MW, classe IEC III-A, uma máquina com rotor de três pás, eixo horizontal de concepção *upwind*, ou seja, o rotor opera na frente da torre, controle de potência por *Pitch* - passo variável e capacidade nominal de 2.000 kW.

A máquina é projetada para emitir baixos índices de ruído e é capaz de produzir eletricidade com velocidades de vento a partir de 3,5 m/s (cut-in), atingindo sua capacidade nominal em velocidades próximas a 12 m/s e interrompendo a sua geração em velocidades de vento superiores a 20 m/s (cut-out).

O cubo do rotor fixa as 3 pás que varrem 97 m de diâmetro. Estruturalmente, a turbina será constituída de uma torre tubular, em concreto armado, com 96,2 metros de altura (resultando a altura do cubo em 100m). Figura 2.3.

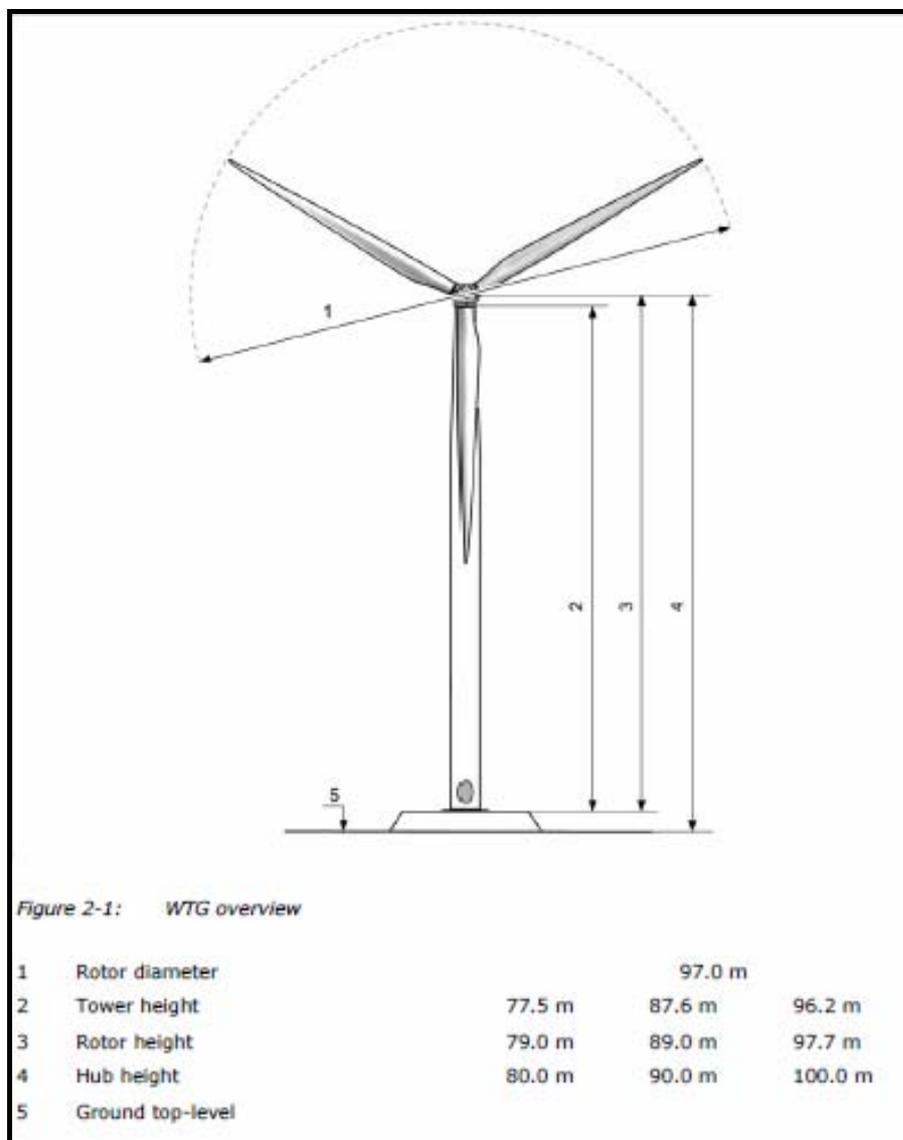
As principais dimensões do aerogerador são apresentadas na Figura 2.4 tem-se exemplos de outros modelos da Suzlon em funcionamento no Estado do Ceará.

Quanto à emissão de ruídos, o modelo de aerogerador a ser empregado é projetado para emitir baixos índices de ruído, o que só reforça, em termos de emissão de ruídos e vibrações, uma significativa tendência à não geração desses, estando estas dentro dos limites toleráveis e dos padrões normais de emissões.

Com base em levantamentos realizados pela Danish Wind Industry Association, e analisando projetos similares já em operação nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, a projeção dos níveis de ruídos emitidos pelo aerogerador pode ser assim esperado:

- a) a 10,0m da fonte: o nível de ruído é de cerca de 100 dB(A);
- b) a 43,0m de distância: o nível de ruído é de cerca de 55 a 60 dB(A), o que corresponde ao ruído emitido por uma secadora de roupas;
- c) a 172,0m da fonte: o nível de ruído é de cerca de 44 dB(A), o que corresponde ao ruído emitido em uma sala de estar de uma residência;
- d) a partir de 260,0m de distância: o nível de ruído é de aproximadamente 40 dB(A), o que é mascarado pelo ruído que produz o vento nas folhas das árvores ou dos arbustos e os pássaros.
- e) a partir de 500,0m: o nível sonoro torna-se inferior a 35 dB(A) e o ruído da turbina passa a ser imperceptível sobre o ruído do ambiente.

**Figura 2.3 – Desenho Esquemático do Aerogerador**  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Fonte: ENERGIO-FOCUS, 2011.

#### 2.1.1.2.2. Sistema Elétrico

Para as centrais de geração de energia eólica do complexo Paraipaba estão previstos 46 (quarenta e seis) aerogeradores totalizando uma potência nominal instalada de 92 MW.

A energia elétrica gerada pelo **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** será absorvida pelo sistema regional de Pécem II / CE, através da interligação da SE Paraipaba (compartilhada entre as quatro CGEs), localizada no terreno da **CGE POTENGI**, à barra de 230 kV da SE Pécem II - TDG por uma linha de transmissão de 230 kV com extensão de 45 km.

No Volume III – Anexos é apresentada a Planta do Diagrama Unifilar do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

#### Subestação Coletora

A Subestação Coletora do empreendimento, SE Paraipaba, será construída no terreno da **CGE POTENGI**. Devido à conexão das 04 (quatro) CGEs serem realizadas na Subestação Coletora esta terá característica de Subestação Compartilhada, isto é, nela serão instaladas as Medições de Faturamento de cada Central Geradora de Energia Eólica.

**Figura 2.4 – Exemplos do Equipamento *Suzlon***

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Fonte: Geoconsult, 2009

### **Linha de Transmissão**

A interligação entre a SE Paraipaba (Coletora) e o Bay da Rede Básica será através de uma Linha de Transmissão em 230 kV a ser construída em estruturas metálicas autoportantes treliçadas, de acordo com o Projeto Básico.

As principais características da Linha de Transmissão são:

- Tensão nominal: 230 kV.
- Comprimento da LT: 45 km.
- Seção nominal do cabo: 375 mm<sup>2</sup>, liga de alumínio A6201.
- Tipo de estrutura padrão de alinhamento: auto-portante treliçada.
- Faixa de servidão: 40 m.

### **Bay de Conexão**

O bay de conexão será construído de acordo com o padrão da SE Pécem II da TDG: em estrutura de aço, barramento em tubo de alumínio, utilizando equipamentos de pátio a serem fabricados de acordo com as especificações e padrões técnicos da TDG.

### **Turbina Eólica**

Cada turbina eólica possui um sistema de controle micro-processado, abrigado na parte inferior interna da torre metálica, com módulos de

supervisão e controle completos; o que garante a segurança e a otimização de sua operação. O sistema de controle monitora as principais variáveis operacionais da turbina, atuando automaticamente e interrompendo o seu funcionamento na ocorrência de determinados eventos específicos. O sistema também permitirá, de forma remota, o acompanhamento e o controle operacional da máquina.

#### **2.1.1.2.3. Projeto Civil**

As obras e instalações civis previstas estão, basicamente, relacionadas a implantação dos acessos externos e internos, fundações dos aerogeradores, redes auxiliares de média tensão, comunicação e aterramento, além da subestação e linha de transmissão já descritas no item anterior.

### **Fundações**

Na fase de elaboração dos projetos executivos das fundações dos aerogeradores serão realizados estudos de engenharia para a adequação do projeto de fundação padrão, visando atender as recomendações das normas brasileiras, condições de resistência mecânicas do solo do local aferidas através de estudos geotécnicos a serem realizados.

A Figura 2.5 apresenta a base de uma turbina Suzlon.

**Figura 2.5 – Exemplo de Fundação da Turbina Suzlon**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



No Volume III – Anexos é apresentada a Planta do Projeto da Fundação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** bem como os memoriais descritivos.

### **Vias de Acesso e Plataformas**

O Projeto Geométrico do Sistema Viário Interno foi concebido levando-se em consideração as peculiaridades dos equipamentos e máquinas envolvidos na implantação do complexo eólico e, principalmente, as condições topográficas existentes.

O levantamento das interferências de acessibilidade para a logística de suprimentos, necessários para a implantação do empreendimento eólico, considerou as dimensões e cargas necessárias para o transporte das peças e equipamentos até o sítio das CGEs. Outros fatores que considerados foram o peso e as dimensões dos guindastes a serem utilizados na montagem.

O traçado horizontal e vertical da via foi realizado com o objetivo de compatibilizar o posicionamento dos aerogeradores, definidos anteriormente pelo *micrositing*, e obter um volume mínimo de terraplenagem.

O pavimento das vias internas será composto por 03 (três) camadas, a saber:

- Sub-base: solo (areia vermelha) estabilizado granulometricamente, com

espessura de 30cm e com CBR superior a 20%;

- Base: solo (laterita ou piçarra) estabilizado granulometricamente, com espessura de 25cm, com CBR>40%;
- Forra com brita graduada simples, com compactação>100% Proctor modificado e com espessura 10cm, DMT<40km.

O sistema de drenagem tem por finalidade facilitar o escoamento das águas pluviais, diminuindo ou até mesmo evitando o impacto da erosão no pavimento causada pelas águas das chuvas. Esse sistema será formado por diferentes tipos de elementos de drenagem como sarjetas, descidas d'água, meio fios e bueiros.

### **Configuração das Centrais Eólicas**

A caracterização da rugosidade do terreno foi feita a partir de imagens de satélite e complementada por uma visita ao local do projeto, utilizando como referência a revisão da classificação de Davenport apresentada em (Jon Wieringa 2001). Ao todo foram identificados oito comprimentos de rugosidade distintos dentro da área de interesse.

Nenhum obstáculo significativo foi identificado nas proximidades da área para inclusão no modelo.

A definição do número de aerogeradores de cada central eólica, bem como o conseqüente posicionamento dos mesmos ao longo das áreas a serem disponibilizadas para o desenvolvimento do projeto teve como fator determinante as zonas de exclusão estabelecidas em função das restrições de cunho ambiental.

Desta forma, a melhor otimização do projeto para a **CGE IPANEMA** ficou limitado a implantação de 15 aerogeradores Suzlon S97-2MW apresentando potência total de 30MW, **CGE ALCÂNTARA** será implantado com 12 aerogeradores, potência total de 24MW, **CGE CALUMBI** será implantado com 5

aerogeradores e potência total de 10MW e **CGE POTENGI** será implantado com 14 aerogeradores e potência total de 28MW.

### Geração de Energia

A Inova Serviços de Engenharia Ltda elaborou o Certificado de Consistência de Medições Anemométricas e da Produção Anual de Energia das Centrais Eólicas Ipanema, Alcântara, Calumbi e Potengi.

A seguir são apresentados detalhamento de cada uma das CGEs:

Usos	Ipanema	Alcântara	Calumbi	Potengi
Potência	30,00 MW	24,00 MW	10,00 MW	28,00 MW
Número de Turbinas S97@90m	15 WTG	12 WTG	5 WTG	14 WTG
Energia Bruta	109.469 MWh	80.998 MWh	32.828 MWh	91.334 MWh
Energia Líquida	104.064 MWh	76.998 MWh	31.206 MWh	86.823 MWh
Fator Capacidade Líquido (%)	39,60%	36,62%	35,62%	35,40%

#### 2.1.1.3. Estudo Ambiental

Os estudos ambientais relativos ao empreendimento referem-se a dois momentos: 1) aos estudos de zoneamento ambiental com vistas a estabelecerem-se as formas de uso e ocupação do terreno. Desse estudo resultaram os Mapas de Unidades de Intervenção e de Zoneamento Geoambiental; e 2) ao Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, os quais foram elaborados nos termos da legislação ambiental vigente, bem como atendendo as diretrizes da SEMACE.

Preliminarmente foi elaborado um diagnóstico ambiental da área visando oferecer suporte técnico para uso e ocupação da área pelo projeto, onde foram definidas as áreas de preservação permanente, e as áreas de maior sensibilidade ambiental. Esta etapa foi realizada antes da tomada de decisões quanto à elaboração dos projetos.

Para elaboração do EIA/RIMA foi formada uma equipe técnica multi e interdisciplinar visando à integração de conhecimentos técnicos e científicos para diagnosticar as condições atuais da área, avaliar a viabilidade ambiental do projeto na área alvo do estudo e suas intervenções com os

componentes ambientais das áreas de influência direta e indireta do projeto, e por fim prognosticar os efeitos decorrentes do empreendimento, obtendo subsídios para propor medidas e planos de controle ambiental, visando maximizar os benefícios e minimizar as adversidades do empreendimento.

Os estudos ambientais têm como finalidade assegurar que impactos ambientais significativos sejam avaliados e levados em consideração no planejamento de uma ação ou empreendimento. Permitem, portanto, a adequação das ações às características do meio, evitando ou reduzindo os efeitos negativos e ao mesmo tempo, ampliando os resultados positivos.

#### 2.1.2. Fase de Implantação

Nesta fase, o projeto materializa-se através das diversas atividades que devem ser realizadas. Dentre elas: aquisição dos equipamentos, contratação dos fornecedores de serviços de engenharia, instalação do canteiro, limpeza da área/desmatamento, terraplanagem, drenagem, pavimentação dos acessos, edificações (fundações, montagem das torres, instalação e montagem do aerogerador, montagem da rede de distribuição, conexão elétrica, etc.) e subestação.

### **2.1.2.1. Contratação dos Empreiteiros / Mão-de-obra**

A seleção de pessoal para a obra priorizará a mão-de-obra voltada ao setor de construção civil na área de influência funcional do empreendimento, sempre que esta atender a demanda da obra. Esta ação será realizada pela construtora contratada, entretanto, o empreendedor obrigará às empresas contratadas a obedecer toda a legislação trabalhista garantindo aos trabalhadores todos os benefícios e direitos previstos em lei.

A mão-de-obra a ser utilizada para implantação do empreendimento, compreenderá os seguintes grupos de trabalhadores: trabalhadores da construção civil, trabalhadores do setor eletromecânico e técnicos especializados.

### **2.1.2.2. Segurança Interna**

Para o melhor funcionamento da fase de implantação do empreendimento, algumas medidas deverão ser adotadas:

- Construção de um muro (ou cerca) de proteção em todo o perímetro da área do empreendimento;
- Construção de guaritas nas entradas das vias de acesso à área, sendo estas ocupadas por guardas que se revezarão durante o dia, no sentido de promover uma vigilância 24 horas por dia;
- Identificação das pessoas que adentrarem na área do empreendimento;
- Inspeção de recebimento de materiais;
- Correto armazenamento e preservação de materiais a serem utilizados na fase de implantação; e,
- Sinalização das vias internas de acesso, bem como a manutenção das mesmas.
- A segurança do complexo eólico será realizada por profissionais da área 24 horas por dia.

### **2.1.2.3. Instalação do Canteiro de Obras**

Para a instalação do canteiro de obras serão observadas as normas vigentes, destacando-se a Norma Regulamentadora NR 18 – Condições e

Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, elaborada especificamente para a indústria da construção civil.

Para atendimento à logística das obras do projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** será instalado 1 (um) canteiro de obras que atenderá a todo o complexo, conforme Planta Baixa do Canteiro de Obras, no Volume III – Anexos.

### **2.1.2.4. Mobilização de Equipamentos**

A mobilização consiste na colocação, montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos, materiais e produtos necessários à execução dos serviços, de acordo com o cronograma pré-estabelecido.

Todos os equipamentos a serem mobilizados ficarão estacionados dentro da área do empreendimento, de forma a evitar transtornos nas áreas de entorno do canteiro de obras. A Figura 2.6 apresenta os níveis de ruídos emitidos por alguns equipamentos utilizados na construção civil.

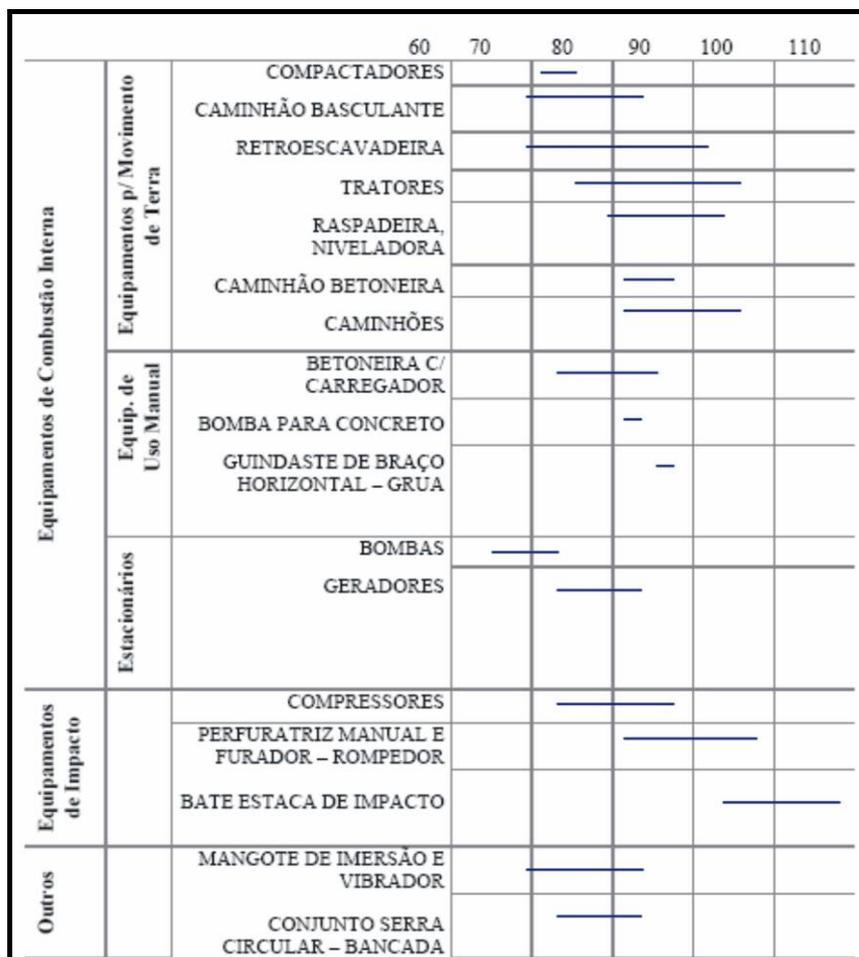
### **2.1.2.5. Aquisição de Materiais**

Estão incluídos aqui, tanto os materiais da construção civil, bem como todos os outros equipamentos necessários ao pleno funcionamento do empreendimento. É evidente que a implantação destes diversos equipamentos ocorrerá ao longo de todo o processo de construção, havendo, portanto, várias remessas durante o período de instalação dos diversos equipamentos que constituem o empreendimento.

### **2.1.2.6. Limpeza da Área / Supressão Vegetal**

A limpeza do terreno será feita manualmente e de forma mecanizada com uso de tratores, ressaltando-se que será feita uma demarcação prévia dos locais a serem limpos ou desmatados. Esta ação ficará restrita aos locais destinados às fundações, pátios de manobras, canteiro de obras e vias de acesso. Serão aproveitadas algumas vias internas já existentes na propriedade, que necessitarão de alargamento.

**Figura 2.6 - Níveis de Ruídos Emitidos pelos Equipamentos**  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Fonte: Congresso Internacional de Acústica, 1985 – Mackenzie L. Davis e David A. Cornwell, "Introduction to Environmental Engineering".

Será feito o requerimento da autorização para supressão vegetal junto a SEMACE e a ação seguirá o Plano de Controle de Desmatamento proposto para a área, que foi concebido visando conduzir de forma planejada e organizada a ação de supressão vegetal com fins de minimizar os efeitos adversos sobre o meio ambiente.

### 2.1.2.7. Construção das Vias de Acesso e das Plataformas de Montagem

Não será necessária a construção de pavimentos com concreto asfáltico, visto que o fluxo de veículos e cargas se dará apenas no momento de montagem, manutenção e desmontagem do aerogerador. As vias de acesso e plataformas serão compostas de areia vermelha, brita, pedregulho, atendendo a capacidade de suporte do solo que é de 130kN/eixo.

### 2.1.2.8. Construção das Edificações

A construção de edificações nas áreas dos parques eólicos restringe-se a central de controle, guarita e subestação. Portanto, são obras de pequeno porte nas quais serão utilizados métodos construtivos simples e usuais.

### 2.1.2.9. Construção das Fundações

A obra será iniciada com a escavação da área onde será implantada a fundação do aerogerador. Na Figura 2.7 ilustra-se o trabalho de escavação.

Após a execução da fundação a área ao entorno da mesma deverá ser regularizada para que se atinja o nível desejado no projeto específico do aerogerador.

**Figura 2.7 – Exemplo de Escavação para Instalação de Aerogerador**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Fonte: GEOCONSULT, 2010.

**2.1.2.10. Montagem dos Aerogeradores**

**2.1.2.10.1. Montagem Mecânica**

**Planejamento da Montagem na Área de Serviços**

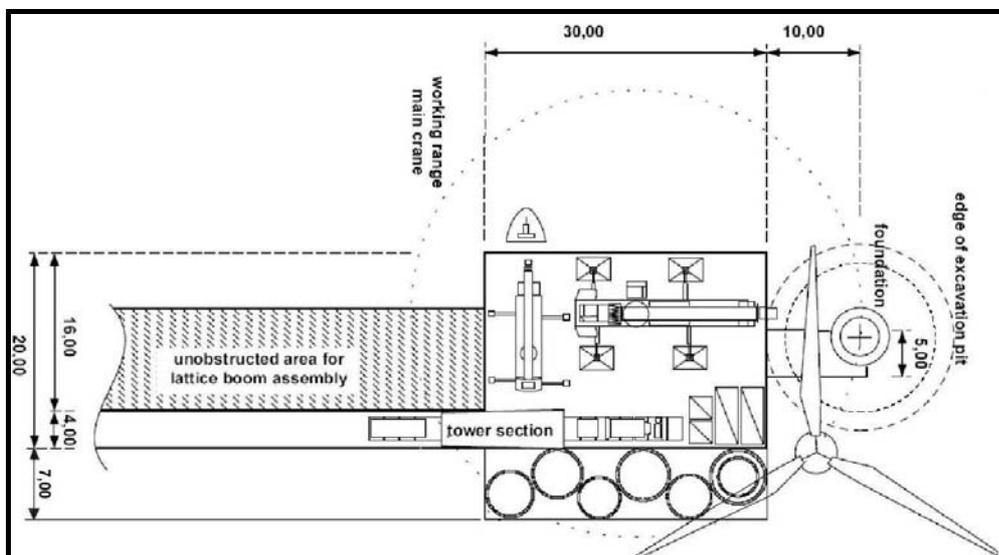
Antes da mobilização dos equipamentos para a realização da montagem faz-se necessário a realização do planejamento de montagem do

aerogerador (Projeto de *Ridding*). A Figura 2.8 ilustra este planejamento.

Diversos tipos de equipamentos serão utilizados na montagem. Dentre estes, o de maior importância encontra-se o guindaste que irá realizar a montagem do aerogerador.

**Figura 2.8 – Planejamento de Montagem do Aerogerador**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



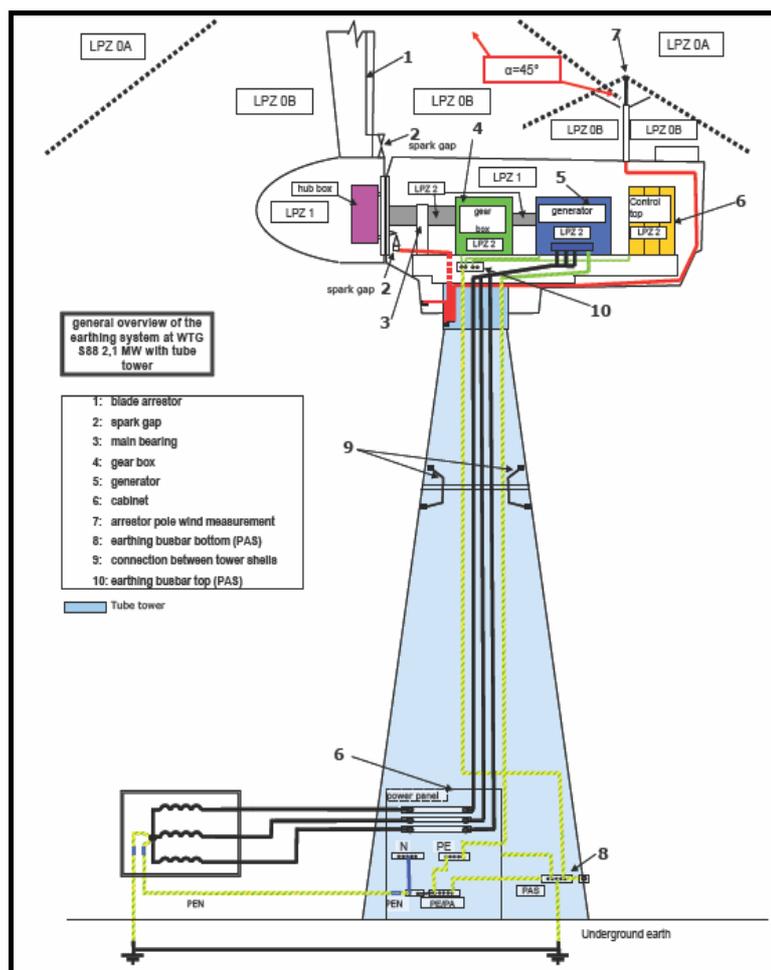
### 2.1.2.10.2. Montagem Elétrica

Após os trabalhos da montagem mecânica segue-se com os trabalhos no que se refere à montagem elétrica.

### Ligações Elétricas

Diversas são as ligações elétricas existentes no aerogerador após a montagem mecânica. A Figura 2.9 ilustra, de maneira geral, os pontos a serem realizadas as ligações elétricas.

**Figura 2.9 – Esquema Geral das Ligações Elétricas de um Aerogerador**  
COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



### Subestação Unitária

Todo aerogerador deverá possuir uma subestação unitária a qual servirá para transformar a energia nos parâmetros exigidos pela concessionária, podendo desta forma realizar a ligação na rede elétrica. A Figura 2.10 apresenta um exemplo de subestação unitária abrigada.

### Conexão a Rede Elétrica

Após a instalação da subestação unitária, deve-se realizar a conexão a rede, fato que materializa a

transmissão da energia gerada pela turbina eólica para a concessionária.

### 2.1.2.11. Interligação Elétrica

Esta ação compreende montagem eletromecânica, instalação dos cabos elétricos e lógicos, e instalação dos postos de transformação e do posto de medição e proteção, através do qual o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** se interligará a rede da CHESF. Este serviço deverá ser feito por empresa especializada.

**Figura 2.10 – Exemplo de uma Subestação Unitária Abrigada**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



#### **2.1.2.12. Testes Pré-operacionais e Comissionamento**

A regulagem dos sensores que irão manter a constância da voltagem na geração de energia elétrica e o sistema de monitoramento que garantirá uma operação segura e confiável será testada nesta fase. Somente depois de todos os ajustes para produção segura da energia elétrica é que o sistema será considerado apto para a operação.

#### **2.1.2.13. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra**

A limpeza geral ou desmobilização da obra compreende a retirada das máquinas, e desmontagem do canteiro de obras, bem como,

retirada dos rejeitos produzidos que ainda restarem.

A limpeza geral da obra, englobando a área do equipamento instalado e seu entorno mais próximo deverá ser completamente concluída antes da passagem à próxima fase de implantação do empreendimento.

#### **2.1.2.14. Cronograma Físico-financeiro do Empreendimento**

O custo total de implantação estimado do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é de R\$ 310.265.516,00 (trezentos e dez milhões, duzentos e sessenta e cinco mil, quinhentos e dezesseis reais). O Quadro 2.2 apresenta o custo de implantação de cada CGE do Complexo Eólico.

**Quadro 2.2 – Custos de Implantação das CGEs**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

<b>CGE</b>	<b>Custo de Implantação (R\$)</b>
Alcântara	80.862.584,00
Calumbi	34.064.605,00
Ipanema	100.906.649,00
Potengi	94.431.678,00
<b>Total</b>	<b>310.265.516,00</b>

O prazo total previsto para implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é de aproximadamente 01 (um) ano. O Quadro 2.3 apresenta o cronograma físico de implantação do complexo eólico.

### **2.1.3. Fase de Operação**

#### **2.1.3.1. Produção de Energia Elétrica**

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** está projetado para uma capacidade instalada total de 92,0 MW, através da operação de 46 (quarenta e seis) aerogeradores de 2.000kW.

A energia elétrica produzida nas Centrais Geradoras Eólicas será escoada através de uma linha de transmissão para a Sub-Estação de Pecém II, a qual permitirá a interligação ao sistema

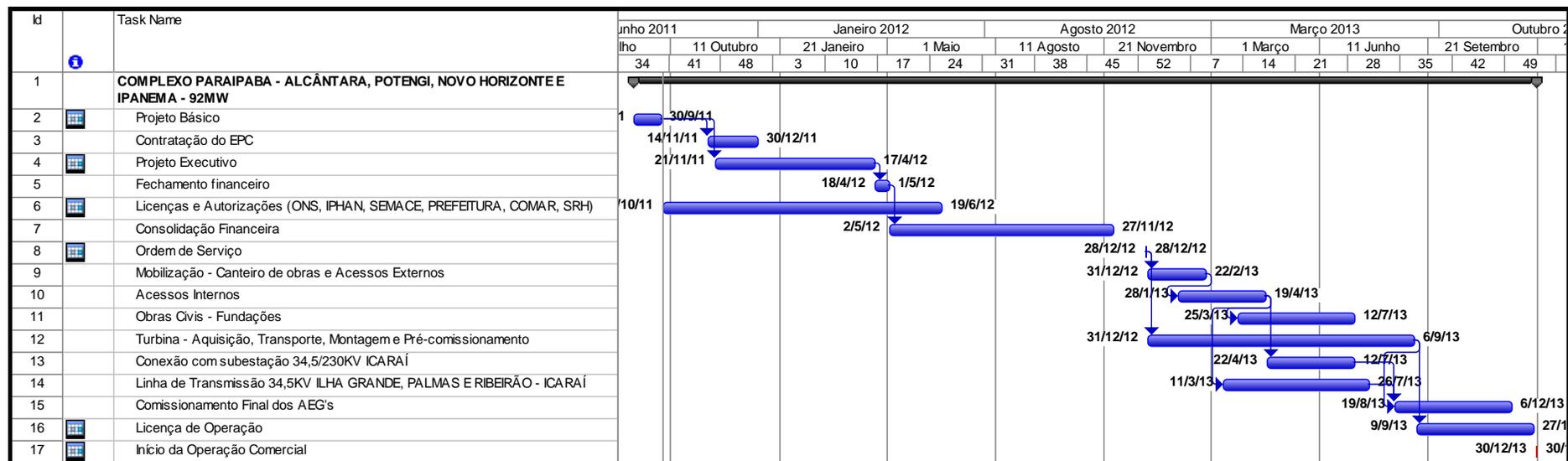
Nacional Interligado ou sistema de Distribuição da CHESF.

#### **2.1.3.2. Manutenção das CGEs**

Durante a operação das centrais geradoras eólicas não há a necessidade de manter uma grande quantidade de pessoal para a manutenção e operação das CGEs.

De maneira geral, com relação ao monitoramento, todo o controle operacional da máquina, dos parâmetros elétricos de energia produzida e procedimentos de proteção são feitos automaticamente a partir de um sistema de controle computadorizado, que inclui os sistemas de supervisão, proteção e controle, abrigado na parte inferior e interna da torre metálica. Para tanto, o sistema de controle utiliza informações dos diferentes sensores.

**Quadro 2.3 – Cronograma Físico de Implantação do Empreendimento**  
**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE**



## 3. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 3.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A área de influência do empreendimento é definida em função do prognóstico das suas interferências ambientais, bem como do tipo de impacto ambiental gerado sobre os componentes abióticos, bióticos e antrópicos do meio ambiente. Nesse contexto a área de influência do empreendimento compreende uma área de influência direta e uma área de influência indireta.

O artigo 5º, item III da Resolução CONAMA N.º. 001/86, estabelece que deverão ser definidos os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza, entretanto, tendo em vista que as drenagens na região de entorno do empreendimento constituem-se de pequenas bacias costeiras, pouco representativas em termos espaciais, tomou-se como referência para a área de influência indireta do estudo, o território do município de Paraipaba.

A área de influência direta do estudo compreende a área de interferência física do empreendimento, ou seja, é o espaço físico das intervenções, onde os efeitos são produzidos por uma ou várias ações do empreendimento. Esta se refere à área pleiteada para o licenciamento ambiental, incluindo o entorno próximo aos limites.

A área de influência indireta pode ser definida como uma área mais regional, onde os efeitos são induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica do mesmo, ressaltando-se que a criticidade e magnitude das adversidades diminui à medida que se afasta da fonte, ou seja, da área de influência direta. Considera-se, portanto, como área de influência indireta, as áreas de entorno, abrangendo o município de Paraipaba. A Figura 3.1 ilustra as áreas de influência do estudo ambiental.

Destaca-se, todavia que o empreendimento poderá desencadear impactos de alcance regional que refletirão em mudanças socioeconômicas nas esferas municipal e estadual, uma vez que a instalação de um empreendimento desta ordem gera circulação de dinheiro e incremento de atividades correlatas, o que resulta em crescimento econômico para o município e para o Estado do Ceará.

A **Área de Influência Indireta (AII)** compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico, os componentes ambientais inseridos no território do município de Paraipaba.

A **Área de Influência Direta (AID)** compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico os componentes ambientais inseridos dentro do limite da poligonal da área de implantação das Centrais Geradoras Eólicas.

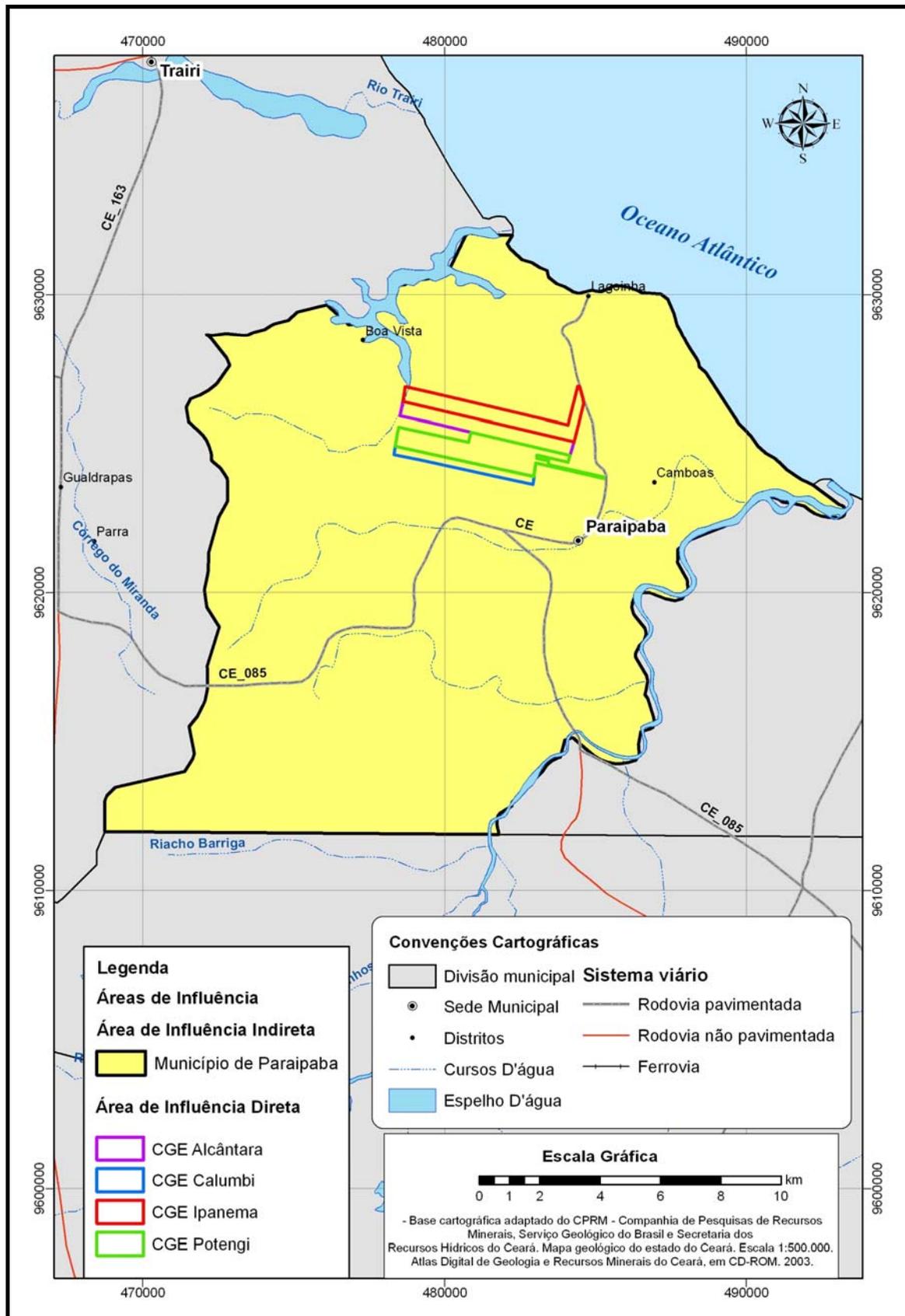
### 3.2. MEIO FÍSICO

O meio físico envolve o levantamento dos aspectos climáticos da região, geologia, geomorfologia e pedologia regionais e locais, bem como no tocante aos elementos do sistema das águas, caracterizado em função de sua distribuição superficial e subterrânea, tendo em consideração que, embora empreendimentos eólico-elétricos não utilizem as águas como insumo produtivo, tampouco produza efluentes potencialmente poluidores durante sua operação, a questão dos recursos hídricos é fundamental em qualquer aspecto.

#### 3.2.1. Metodologia

O mapeamento dos aspectos físico-ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia e recursos hídricos) da AID parte do princípio do conhecimento total da área.

Figura 3.1 – Delimitação das Áreas de Influência do Empreendimento  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Para se ter o conhecimento integrado da área foram realizadas visitas técnicas com a participação dos técnicos da GEOCONSULT. Este procedimento favoreceu a uma definição precisa dos limites das unidades fisiográficas de tal modo que aumenta o grau de precisão do levantamento. Os técnicos percorreram a área, identificando os pontos de variações geológicas, geomorfológicas, pedológicas e ocorrências de corpos hídricos, determinando as coordenadas geográficas correspondentes por meio do GPS. Os pontos adquiridos foram plotados na planta da área e posteriormente foram traçados os limites referentes a cada unidade individualizada nos caminhamentos.

Foram utilizados como instrumentos auxiliares: uma máquina fotográfica digital e um aparelho de posicionamento geográfico (GPS) (GPSMAP Garmin 76CSx). Além destes, foram utilizados ainda um PocktPc HP iPAQ hw6945, um Ultra MóBILE – UMPC Samsung Q1uHra.

Com relação aos aspectos climáticos e condições meteorológicas, foram utilizadas referências bibliográficas atuais e significativas dentro da literatura científica, ilustrações e detalhamento dos sistemas atmosféricos atuantes na região Nordeste do Brasil. Além destes foram considerados os dados disponibilizados pela Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

Foram considerados as informações dos dados do posto de coleta de dados pluviométrico na sede do município de Paraipaba, controlados pela FUNCEME, com dados de chuvas diárias a partir de 1989, respectivamente.

Considerando que os dados de uma estação meteorológica são representativos para uma área com raio de 150,0 km, a estação meteorológica do Campus do Pici - Fortaleza, da Universidade Federal do Ceará (UFC), dispõe de uma série histórica (1966 e 2007) sendo representativa para a área em apreço a qual dista cerca 80,0 km desta estação.

Ainda com relação à qualidade do ar, foram realizadas medições do nível de ruídos no contexto da AID e entorno próximo. Foram realizadas medições em 4 pontos diferentes, abrangendo setores próximos a habitações, estrada (CE-162) e bem como as áreas de entorno próximas desta.

As medições seguiram as normas técnicas da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, L11.032 e L11.033, que normatizam a determinação do nível de ruídos em ambientes internos e externos.

A caracterização da geomorfologia local teve como instrumento básico o produto do levantamento planialtimétrico realizado, bem como a identificação em campo das feições e seus contatos, determinados através de GPS.

O levantamento das classes de solos ocorrentes no contexto da AID ocorreu com base na análise de perfis existentes na área, tais como nos canais dos riachos, e pela experiência dos técnicos consultores.

Em relação a qualidade das águas encontradas na região do projeto, foram colhidas 5 (cinco) amostras nos corpos hídricos mais representativos na área de influência de 1.000,0 m em relação à área do empreendimento. Estas amostras foram enviadas ao Laboratório Saúde Ar Água Alimentos São Paulo para análise físico-química e microbiológica, para os parâmetros requisitados na Resolução CONAMA N°. 357/2005.

### **3.2.2. Climatologia e Qualidade do Ar**

O principal sistema climático na região é a Zona de Convergência intertropical (ZCIT). A ZCIT é responsável pela regulação das principais chuvas e pelos ventos.

Apesar da definição do clima na região como semi-árido, ao longo da faixa litorânea verifica-se uma tendência à caracterização de condições úmidas a semi-úmidas, definindo uma climatologia litorânea úmida, onde domina a atuação da Massa Tropical Atlântica (mTa) produzindo características de clima quente e chuvoso. Durante o inverno é verificada a atuação da Massa Polar Atlântica (mPa), desenvolvendo uma frente fria, normalmente acompanhada por precipitações esparsas.

#### **3.2.2.1. Descrição dos Principais Registros Meteorológicos e Fontes de Dados**

A Estação Meteorológica do Campus do Pici, situada na cidade de Fortaleza e operada pela Universidade Federal do Ceará (UFC) representa a fonte de dados mais completa e disponível para a

caracterização dos aspectos climáticos do município de Paraipaba, considerando-se ser a mais completa e mais próxima da área de interesse situada em ambiente litorâneo.

Os registros meteorológicos extraídos do banco de dados da UFC consistem de uma série entre os anos de 1966 e 2007, cujas médias mensais formam a base da descrição, denotando o comportamento climático contemporâneo dos seguintes parâmetros: precipitação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, temperatura média do ar, insolação e velocidade dos ventos (Quadro 3.1). Os dados relativos à evaporação constituem uma série histórica entre os anos de 1976 a 2007. Secundariamente, foram usados os registros pluviométricos do município de Paraipaba, do banco de dados da FUNCEME, que consistem de uma série histórica de 19 anos, entre os anos de 1989 e 2008, cujas médias mensais formam a base da descrição, sendo, portanto valores bem atualizados.

#### **3.2.2.1.1. Precipitação**

A média anual dos índices pluviométricos do município de Paraipaba, considerando a série histórica de 1989 a 2008, a média pluviométrica anual é de 1.202,99 mm. As chuvas iniciam-se no mês de dezembro, consolidando-se a partir da segunda quinzena de fevereiro, com as precipitações de maior expressão ocorrendo entre os meses de março e maio, concentrando 77% do índice anual, razão pela qual é conhecido como inverno. A maior concentração é verificada no mês de março, cuja média alcança 299,96 mm em Paraipaba. No primeiro semestre, a taxa de concentração atinge um índice aproximado de 96%.

O segundo semestre é conhecido como mais seco, ou verão na linguagem popular. O período mais seco ocorre entre os meses de setembro a novembro.

#### **3.2.2.1.2. Evaporação**

As taxas de evaporação da região de estudo mostraram-se bastante elevadas, sendo superiores a 2.445,0 mm por ano, com uma média mensal de 203,8 mm. As taxas mínimas são registradas durante o primeiro semestre do ano (161,9 mm,

em média) sendo os menores índices verificados durante o mês de abril (134,2 mm), e as máximas ocorrendo a partir do segundo semestre (245,6 mm), os maiores índices (270,5 mm) ocorreram no mês de outubro. Esses parâmetros são basicamente explicados pelas elevadas temperaturas e pela intensa radiação solar, além dos constantes ventos que sopram por toda a região.

#### **3.2.2.1.3. Temperatura**

As temperaturas são elevadas. A temperatura compensada apresenta uma pequena variação de 1,6 °C para os meses de julho (26,0 °C) e dezembro (27,6 °C). De maneira geral, a temperatura média para todo o período é de 26,8 °C.

O comportamento de variação da temperatura ao longo do dia exhibe uma distribuição que indica valores mais expressivos durante as primeiras 5 horas do dia, ou seja, no início da manhã, com máximos em torno de 12h00min a 14h00min, passando a diminuir progressivamente a partir destes horários, alcançando valores mínimos por volta das 17h00min horas.

#### **3.2.2.1.4. Umidade Relativa do Ar**

Os índices médios da umidade relativa do ar apresentam uma variação máxima de 11,9% entre os meses de abril (84,2%) e setembro (72,3%), meses que correspondem aos períodos mais significativos de precipitações pluviométricas e de estiagem, respectivamente.

Como resultante da influência marinha e da alta taxa de umidade relativa do ar na região do estudo, os índices alcançam uma média anual de 77,8% para todo o período, apresentando oscilações segundo o regime pluviométrico. A ocorrência de orvalho é frequente ao longo do ano.

#### **3.2.2.1.5. Taxa de Insolação**

A insolação retrata a incidência direta da luz solar. A insolação total média anual fica em torno de 2.868 horas de sol.

**Quadro 3.1 – Principais Registros Meteorológicos Utilizados para o Município de Paraipaba – Valores Médios**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Meses	Precipitação (mm)	Umidade Relativa do Ar (%)	Pressão Atmosférica (hPa)	Insolação (hora/mês)	Temperatura do Ar (° C)	Evaporação (mm)	Velocidade do Vento (m/s)
	Paraipaba*						
Janeiro	116,64	77,8	1008,1	229,2	27,4	212,9	3,7
Fevereiro	153,12	80,2	1008,3	183,6	27,1	169,1	3,4
Março	299,96	83,5	1008,2	163,0	26,7	147,8	2,7
Abril	297,56	84,2	1008,3	158,0	26,6	134,2	2,6
Mai	185,79	82,4	1009,0	211,8	26,5	157,9	3,2
Junho	98,72	80,4	1010,5	233,4	26,1	149,5	3,4
Julho	31,09	78,3	1011,2	265,6	26,0	197,9	3,8
Agosto	5,34	74,1	1011,0	294,0	26,4	239,6	4,5
Setembro	2,37	72,3	1010,4	281,1	26,8	254,5	5,0
Outubro	1,19	72,7	1009,4	291,5	27,2	270,5	4,8
Novembro	2,51	73,2	1008,4	285,4	27,5	259,5	4,7
Dezembro	8,71	74,9	1008,2	271,4	27,6	251,7	4,3

Fonte: UFC, relatório interno (1966-2007); FUNCEME, Posto Pluviométrico de Paraipaba (1989-2008)\*.

De acordo com as informações tomadas pela UFC, à variação mensal da insolação neste período apresentou um mínimo de 158 horas, durante o mês de abril, e máximo de 294 horas, no mês de agosto, o que vem confirmar a sua relação com a variação sazonal.

### 3.2.2.1.6. Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica na região apresenta uma média mensal de 1009,3 mb ou hPa, com valores máximos de 1011,2 mb em julho e mínimo de 1008,1 mb, em janeiro.

### 3.2.2.1.7. Ventos

Ao longo do ano, no período analisado (1966-2007) tem-se uma velocidade média de 3,8 m/s, distribuídas de forma relativamente regular ao longo dos meses.

No primeiro semestre do ano, se tem uma ampla concentração pluviométrica e uma queda das médias térmicas, os ventos apresentam uma média de 3,2 m/s, onde o mês de abril (mês de maior pluviosidade) apresenta uma velocidade média de apenas 2,6 m/s. Ao longo do segundo

semestre do ano, com a redução dos índices de pluviosidade e o aumento das médias de temperatura, os ventos apresentam uma média de 4,5 m/s, sendo que no mês de setembro, a velocidade alcança 5,0 m/s.

Em relação à direção dos ventos, observa-se um amplo predomínio da direção E, resultante, inclusive, da conjugação dos ventos alísios de NE e SE, que se caracterizam como ventos de direção secundária.

Para o dimensionamento do potencial eólico da área de influência direta, a empresa Energia instalou na área uma torre anemométrica, equipamento que possibilitou o levantamento dos dados eólicos da área, com relação à direção e à velocidade média dos ventos.

Ao longo do primeiro semestre do ano, período de concentração das precipitações pluviométricas, as médias ficam em torno dos 4 e 5 m/s, alcançando médias superiores a 7 m/s, sendo que em março, mês de maior pluviometria da área, tem-se a menor média dos ventos (3,99 m/s), ver Quadro 3.2.

**Quadro 3.2 – Média Mensal dos Ventos na Área de Influência Direta**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Velocidade Média Mensal do Vento [m/s]											
Jan.	Fev.	Mar	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set	Out.	Nov.	Dez
7,65	7,24	3,99	5,06	5,76	7,11	8,47	9,74	10,48	11,05	9,72	8,83

Fonte: Energia, 2009

Observa-se no Quadro 3.2 que a partir do mês de março, as médias ganham valores crescentes, sendo que o segundo semestre, período das médias térmicas mais elevadas, caracteriza-se como o período de ventos mais intensos, com médias entre 9,0 e 11,0 m/s, alcançando a média significativa de 11,05 m/s no mês de outubro, mês que também se caracteriza como de menor índice pluviométrico na região.

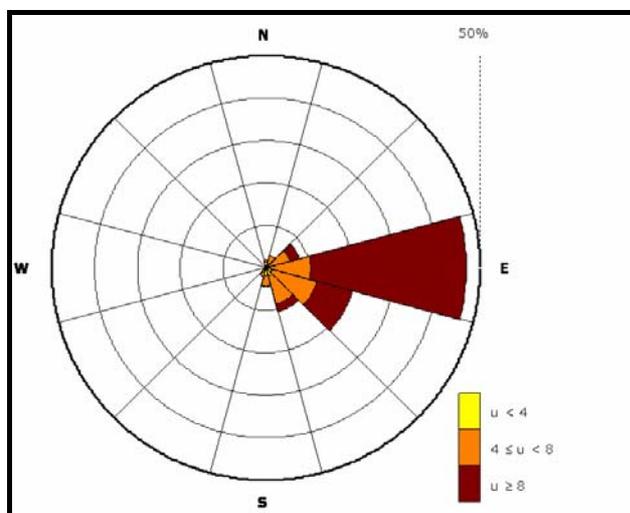
Com relação à direção dos ventos, estes se concentram amplamente na direção de E, com direções secundárias de E-SE, SE e E-NE. Figura 3.2.

### 3.2.2.2. **Classificação Climática**

Segundo a classificação de Köppen (1969), toda a região em estudo está inserida na faixa de dominância do tipo climático **Aw'**, que se caracteriza por um tipo climático tropical, chuvoso, quente e úmido, com chuvas no verão e precipitações máximas no outono. Considerando-se a classificação de Gaussen, que ressalta os parâmetros bioclimáticos, a região enquadra-se no tipo **4 bTh** que corresponde ao clima tropical quente de seca a média, e seca de inverno.

**Figura 3.2 – Direção dos Ventos na Área de Influência Direta**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



### 3.2.2.3. Sinopse Climática

Em resumo, o painel climático da região tem como característica os indicadores a seguir:

Pluviosidade média anual (Paraipaba).....	1.202,99 mm
Período mais chuvoso.....	Fev./Mê
Mês mais chuvoso.....	Março
Evaporação total anual.....	2.245,0mm
Período de maior evaporação.....	Ago./Nov.
Mês de maior evaporação.....	Outubro
Temperatura média anual.....	26,8 °C
Período de Maior Temperatura.....	Out./Fev.
Mês de maior temperatura.....	Dezembro
Umidade relativa média anual.....	77,8%
Período de maior umidade.....	Mar./Jun.
Período de menor umidade.....	Ago./Nov.
Insolação anual.....	2.868h
Período de maior insolação.....	Ago./Nov.
Período de menor insolação.....	Fev./Mai.
Pressão Atmosférica anual.....	1009,3
Velocidade média anual dos ventos (AID) .....	7,9m/s

Velocidade média dos ventos	
1º Semestre (AID) .....	6,1m/s
Velocidade média dos ventos	
2º Semestre (AID) .....	9,7m/s
Direção predominante dos ventos (AID) .....	Leste (E)

### 3.2.2.4. Qualidade do Ar

O ambiente que compõe o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** pode ser caracterizado como livre de poluentes por não possuir até o momento grandes fontes poluidoras que alterem a qualidade do ar no ambiente.

### 3.2.2.5. Nível de Ruídos

A Área de Influência Direta (AID), bem como sua região de entorno caracteriza-se pela baixa densidade populacional. O setor leste do Complexo margeia a CE-162, via estadual que dá acesso ao litoral do município de Paraipaba.

Tendo como parâmetros seletivos características naturais e de uso e ocupação do solo na AID e seu entorno, foram escolhidos 04 (quatro) pontos de amostragem, ver Figura 3.3, onde foram realizadas medições do nível de ruídos.

As medições seguiram as normas técnicas da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, L11.032 e L11.033, que normatizam a determinação do nível de ruídos em ambientes internos e externos.

### Resultados

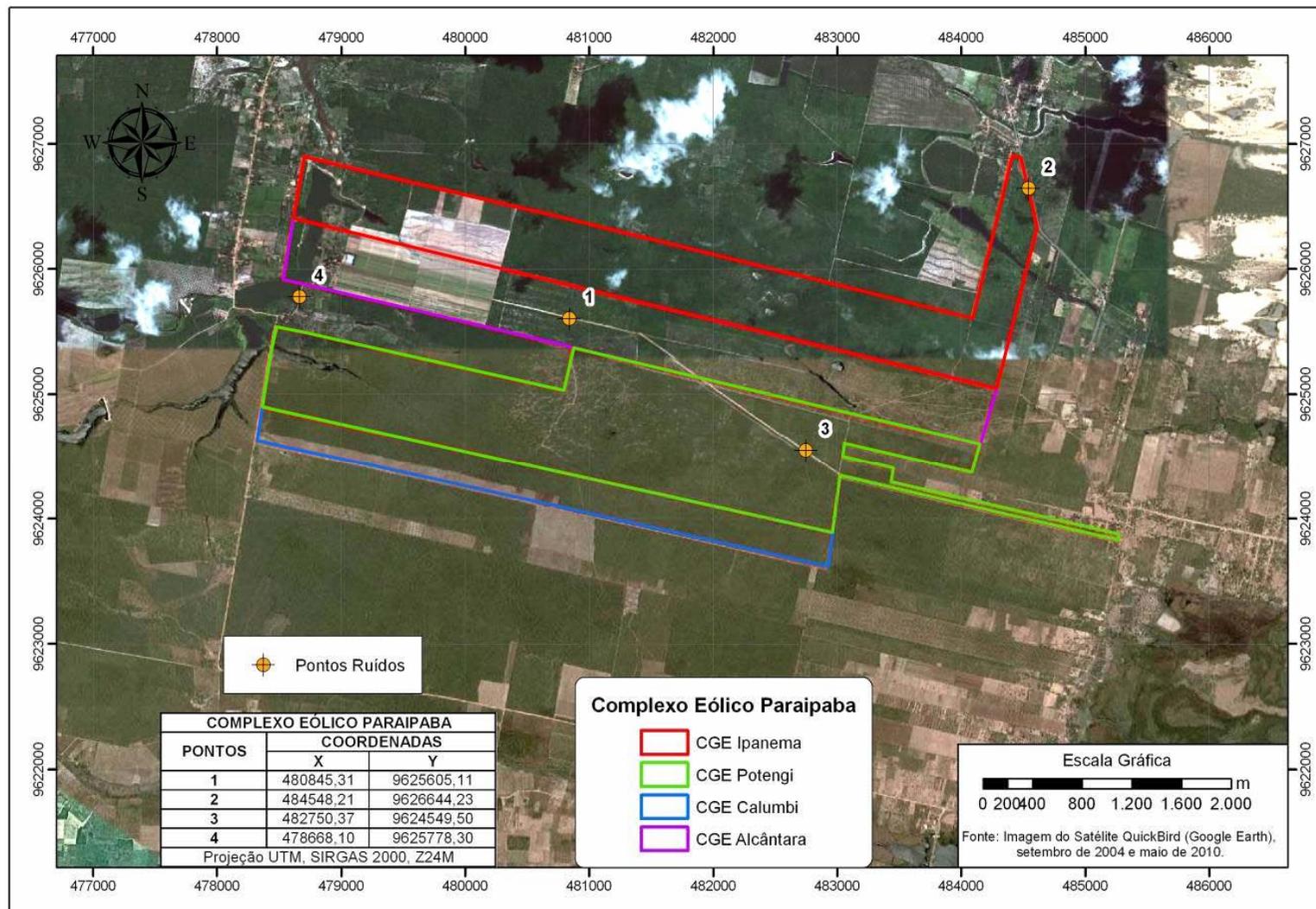
Os resultados das medições dos níveis de ruídos realizadas na área apresentam uma relação associável às atuais características naturais e de uso e ocupação da área, descritas anteriormente (Quadro 3.3).

**Quadro 3.3 – Resultado das Medições do Nível de Ruídos**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Pontos	01	02	03	04
Valor (dB)	48,53	52,48	41,65	49,62

**Figura 3.3 – Mapa de Localização dos Pontos de Medição de Ruídos na Área de Influência Direta - AID**  
**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE**



Os pontos de medições são descritos a seguir em ordem decrescente de intensidade.

- Ponto 01 (48,53 dB): situado na porção central da área de implantação do complexo eólico, às margens de uma via de acesso interno existente.
- Ponto 04 (49,62 dB): situado próximo ao limite oeste da área, o qual está em contato com as duas maiores lagoas que ocorrem no Complexo.

O ponto 01 e 04 podem ser analisados sob o mesmo foco, pois mesmo apresentando ambientes diferentes as áreas têm em comum área aberta (no ponto 04, as lagoas e no 01, área outrora desmatada e em atual processo de regeneração) com ventos que sopram desimpedidos de obstáculos que acabam ocasionando um nível de ruídos mais elevados.

- Ponto 02 (52,48 dB): situado no limite nordeste da área de implantação do complexo eólico, às margens da via de acesso para o litoral de Paraipaba, CE-162.

Embora seja uma estrada estadual por encontrar-se estruturada e asfaltada, esta apresenta um tráfego relativamente destacável no contexto da região. Isso se dá em função do comércio e da quantidade de moradias e do turismo existente em direção às praias do litoral de Paraipaba, principalmente nos finais de semana e feriados.

Desta forma, em função do fluxo de veículos automotores este ponto apresentou o maior nível de ruídos no contexto da área analisada. Por conseguinte, é previsível que as vias a serem utilizadas para acesso à Área de Influência Direta apresentem, principalmente durante a instalação do empreendimento, níveis significativos de ruídos.

- Ponto 03 (41,35 dB): situado no setor centro-sul da área, em meio à vegetação nativa de tabuleiro.

O ponto 03 se situa em um setor do terreno caracterizado pela presença de uma cobertura vegetal nativa, adensada, típica de tabuleiro, o que proporciona um nível bastante reduzido de ruídos. Além da vegetação neste ponto analisado apresentar maior densidade vegetacional, os níveis de ruídos apresentaram-se baixos, ainda,

em função de sua localização no setor central do terreno, distanciado de localidades, de estradas ou outras formas de ocupação antrópica similares.

Em suma, percebe-se claramente a influência do tráfego de veículos e de áreas sem cobertura vegetal no dimensionamento dos níveis de ruídos para a área analisada.

### **3.2.3. Geologia**

De acordo com o Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais (CPRM, 2003), o município de Paraipaba predomina os sedimentos depositados na Era Cenozóica, representados pelo Grupo Barreiras Indiviso. Ao norte ocorrem os depósitos de sedimentos eólicos e marinhos recentes. A Figura 3.4 apresenta o Mapa Geológico Regional.

A geologia da área de influência direta do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é constituída quase que totalmente por sedimentos da Formação Barreiras, compreendendo sedimentos areno-argilosos de coloração avermelhada; e sedimentos quaternários, por sua vez, predominantes nos diversos setores da AID, relacionados aos depósitos fluviais e lacustres (Figura 3.5).

Além dos sedimentos da Formação Barreiras, afloram no contexto territorial da área da **CGE CALUMBI**, depósitos de sedimentos aluviais no setor sudoeste do terreno. Os sedimentos aluviais correspondem a sedimentos de granulação fina, textura argilosa e coloração cinza escurecida, contendo níveis variados e pouco representativos de matéria orgânica.

No contexto territorial da **CGE IPANEMA**, ocorrem depósitos de sedimentos aluviais nos setores nordeste, noroeste e oeste do terreno, os quais ocorrem acompanhando a morfologia dos cursos de drenagem que dissecam a área. Os sedimentos aluviais correspondem a sedimentos de granulação fina, textura argilosa e coloração cinza escurecida, contendo níveis variados e pouco representativos de matéria orgânica.

Localmente observam-se sobre os sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras, coberturas arenosas de coloração clara e granulometria fina, sendo estes sedimentos resultado do retrabalhamento da superfície exposta da Formação Barreiras, decorrente de processos de lixiviações (Foto 3.1).

**Figura 3.4 – Mapa Geológico Regional**  
**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE**

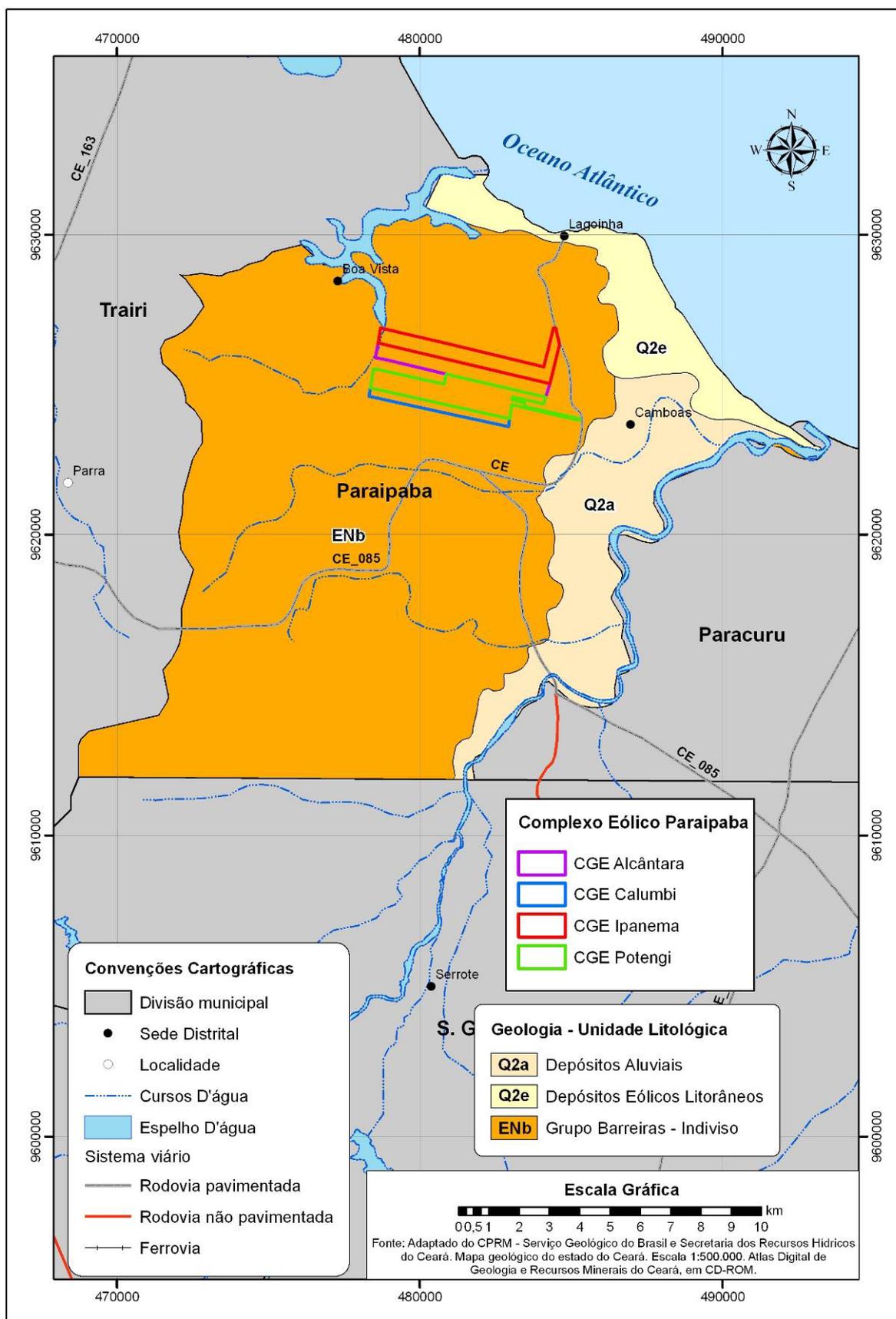
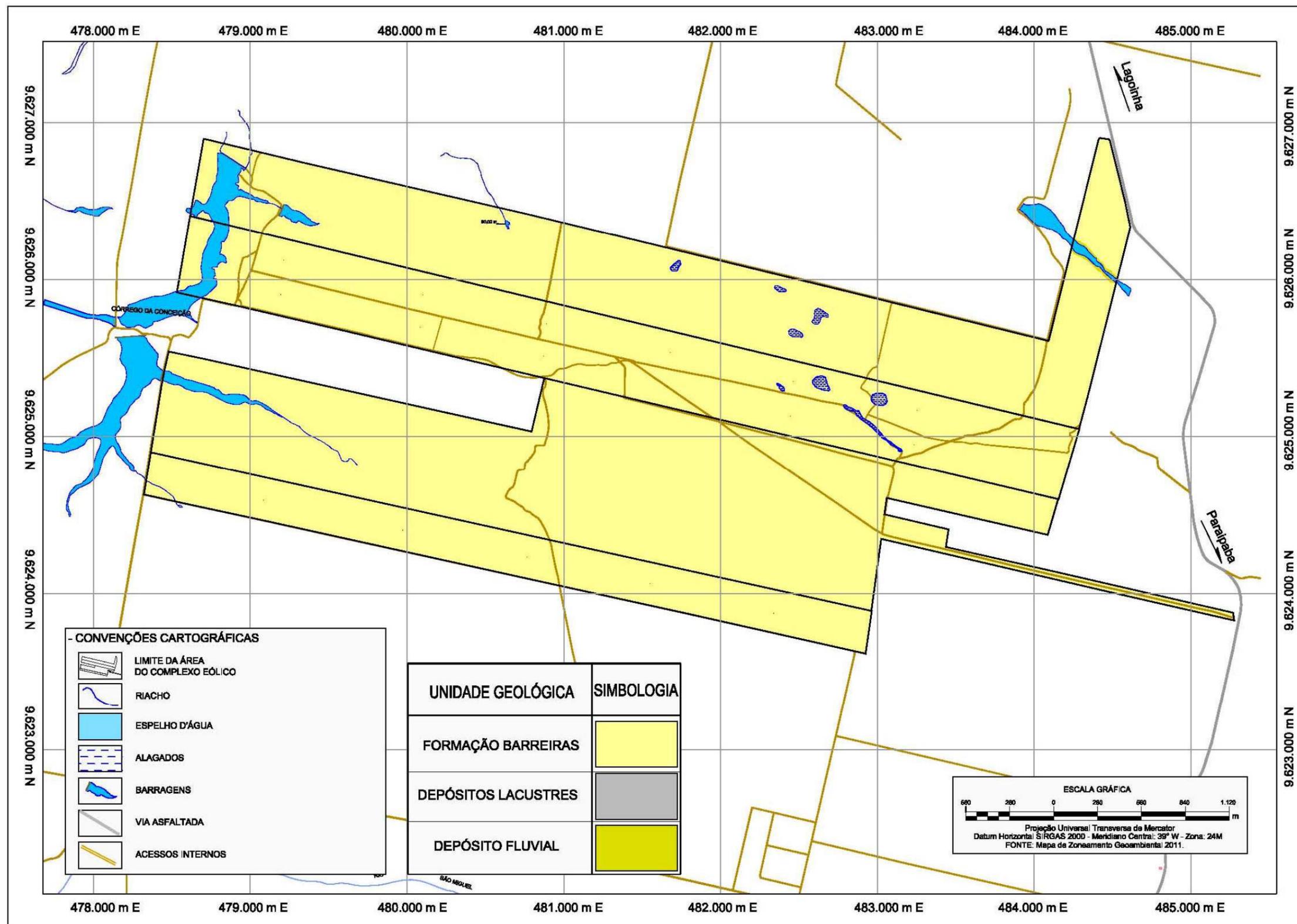


Figura 3.5 – Mapa Geológico da AID  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



**Foto 3.1 – Estrada de Acesso Interno Existente na Área da CGE Alcântara, Onde se Observa o Leito Arenoso da via, Composto por Sedimentos Característicos das Camadas Superficiais da Formação Barreiras que Passaram por Processo de Lixiviação**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Foto: Geoconsult

Além dos sedimentos da Formação Barreiras, afloram no contexto territorial da Área de Influência Direta, depósitos fluviais em todo o contexto da área, assim como depósitos lacustres em setores pontuais.

Os sedimentos fluviais e lacustres são sedimentos de granulação fina, textura argilosa e cloração cinza escurecida, contendo níveis variados e pouco representativos de matéria orgânica.

### **Dinâmica Sedimentar**

Sob o ponto de vista geodinâmico as áreas que apresentam uma evolução ativa são aquelas situadas próximo à faixa de praia (AID), embora também sejam verificados processos dinâmicos em menores proporções na área do empreendimento.

Nos setores onde a vegetação de tabuleiros apresenta-se mais aberta, notadamente, nos setores oeste e sul da área, onde a vegetação apresenta exemplares de cajueiros, coqueiros e roçados há um pequeno transporte de areias por força dos ventos, na direção nascente-poente, sobremaneira nos períodos mais secos.

Nos mesmos setores onde a vegetação varia de tamanho e tipo, há também a possibilidade de

retirada e transporte das areias por força da chuva.

De maneira geral, com relação aos processos erosivos presentes na área do empreendimento, não se observa grandes modificações, embora a área apresente riachos que dissecam a área, remobilizando materiais e formando depósitos aluviais de pequeno porte em suas margens.

Vale frisar que devido à topografia predominantemente plana da área de predominância da Formação Barreiras, por onde drenam estes riachos, não ocorre uma maior ação erosiva destes agentes lineares.

### **3.2.4. Geomorfologia**

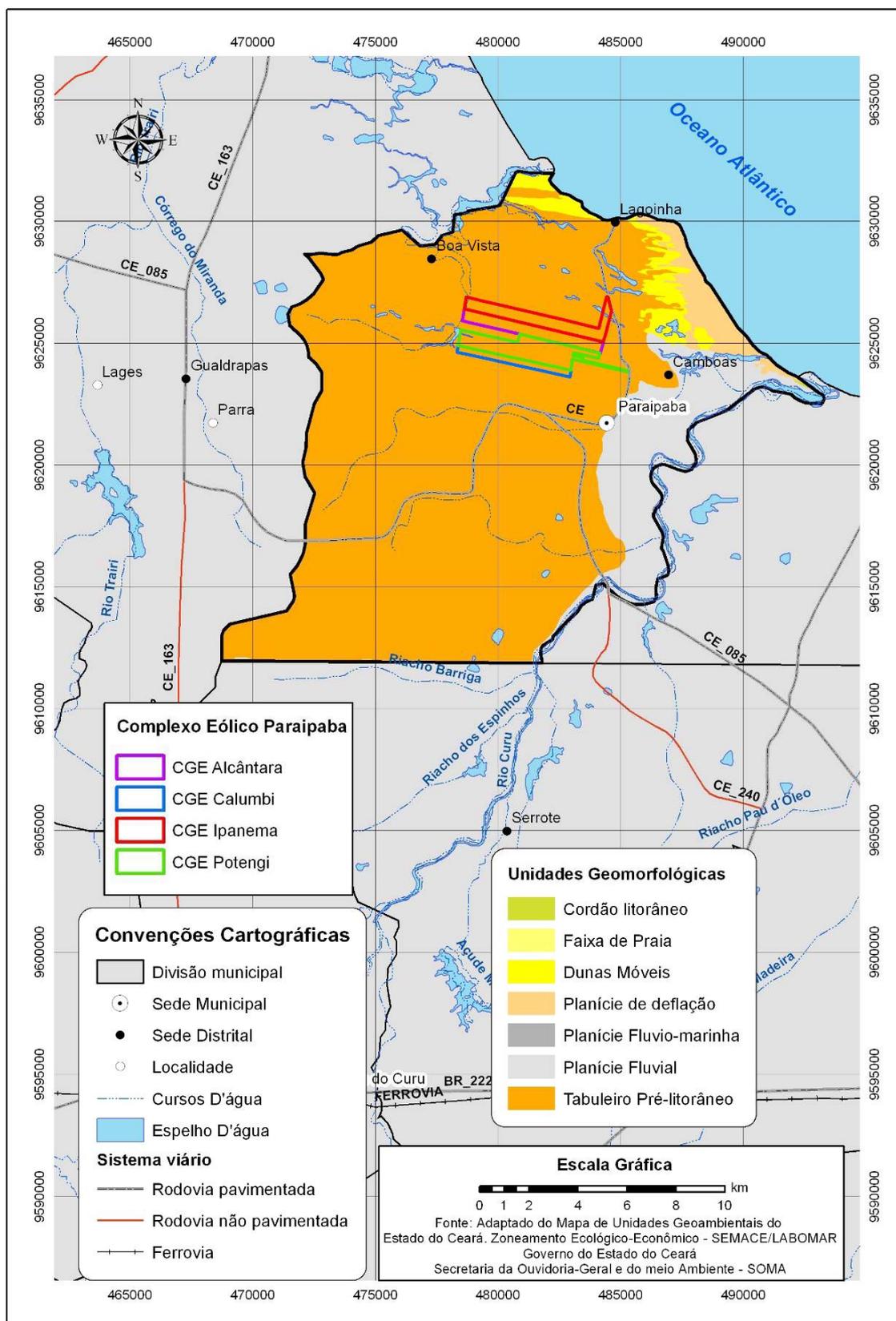
A compartimentação do relevo da AII é constituída por: Depressão Sertaneja, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planície Fluvial e Planície Litorânea (Figura 3.6).

A área de influência direta do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** pode ser dividida em três unidades geomorfológicas principais:

- **Tabuleiro Pré-litorâneo:** recobrimdo a maior parte da área do complexo. Apresenta relevo plano, com suave caimento em direção a drenagem na porção oeste.
- **Planícies Fluvio-lacustre:** Na área da **CGE CALUMBI**, a planície fluvio-lacustre está relacionada ao riacho que recorta a área, no sentido SE-NW, na porção sudoeste da área. Essa drenagem apresenta-se na cota média de 30 metros. Por sua vez na área da **CGE IPANEMA**, relaciona-se aos riachos que drenam a área, um no sentido NW-SE, um menor que também drena no sentido NW-SE na porção noroeste da área, formando uma lagoa costeira e o riacho que escoar após barramento artificial no limite noroeste da AID.
- **Planície Lacustre:** esta feição apresenta-se no contexto geomorfológico dos tabuleiros costeiros, lagoa localizada na porção noroeste da **CGE IPANEMA**. Apresenta altitude média de 30 metros.

**Figura 3.6 – Mapa Geomorfológico Regional**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



### 3.2.5. Pedologia

As denominações dos tipos de solos utilizadas neste trabalho estão de acordo com o atual sistema Brasileiro de classificação de solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, de 1999.

Na região de influência indireta do estudo foram identificadas e individualizadas as seguintes classes de solos:

- Neossolos Quartzarênicos: são pouco desenvolvidos, não hidromórficos, arenosos, profundos ou muito profundos, excessivamente drenados, com baixos teores de argila, cores acinzentada-clara (esbranquiçada) ou ainda amarelada e vermelho-amarelada. Ocorrem nas áreas sob o domínio das vagas oceânicas que diferem do equivalente distrófico pela maior concentração de sais. A mobilidade da superfície destes ambientes é o outro fator que limita o desenvolvimento pedológico.
- Gleissolos: agrupam solos hidromórficos e salinos, pouco diferenciados, sendo que pode ser composto por duas ou mais camadas com características de hidromorfia e de forte salinização, que se refletem como crostas superficiais de sais cristalinos em épocas secas. Os gleissolos apresentam como aspectos marcantes a profundidade moderada, a textura indiscriminada, a drenagem imperfeita gerando excessos d'água e as altas concentrações de sais. O seu material originário é constituído por sedimentos fluviais de natureza e granulometria variadas. No Município de Paraipaba, o Gleissolo ocorre associado à desembocadura do rio Curu, adentrando no território municipal até o norte da localidade de Camboas.
- Argissolos Vermelho-amarelo (equivalentes eutrófico e distrófico): são solos normalmente profundos, sendo raros os solos rasos. Variam desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt. São solos geralmente bem

drenados, ácidos, porosos e de textura variando de média a argilosa. No contexto da Área de Influência Indireta, estes solos são derivados basicamente de dois tipos de materiais de origem: da Formação Barreiras e de alteração das rochas cristalinas. No Município de Paraipaba, encontram-se tão somente os equivalentes distrófico e eutrófico, este ocorrendo no limite sul do município e o primeiro também no limite sul e no leste.

- Latossolos Vermelho-amarelos (distróficos): compreende solos minerais. Suas cores variam entre o vermelho e o amarelo caracterizados, principalmente, por serem muito profundos, de textura média e, às vezes, argilosa, porosos, muito intemperizados, comumente situados nas áreas sedimentares. No Município de Paraipaba a classe Latossolo Vermelho-amarelo é predominante.
- Neossolo Flúvico: Ocorrem na faixa leste do Município de Paraipaba, na margem poente do rio Curu. Compreende solos pouco desenvolvidos, provenientes de depósitos fluviais recentes e de naturezas diversas. Variam de medianamente profundos a muito profundos. As características morfológicas entre essas camadas variam muito, principalmente em função da textura, que pode variar desde arenosa até argilosa. Estão distribuídos no leito dos rios e riachos. Em termos de aproveitamento agrícola, estes solos têm uso para plantio, em função de sua média a alta fertilidade natural.

A Figura 3.7 apresenta a compartimentação pedológica da AII.

Na área de influência direta do empreendimento identificam-se as seguintes classes de solos: Neossolos Flúvicos, Neossolos Flúvicos associados aos Argissolos Vermelho-Amarelo e, sobretudo, os Argissolos Vermelho-amarelos / equivalente Distrófico, ver Figura 3.8.

Os neossolos flúvicos associados com os argissolos vermelho-amarelos, são relacionados à planície fluvial e lacustre dos riachos de dimensões maiores em toda a extensão da AID do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**. As características morfológicas entre essas camadas variam muito, principalmente em função da textura, que pode variar desde arenosa até argilosa.

**Figura 3.7 – Mapa Pedológico Regional**  
**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE**

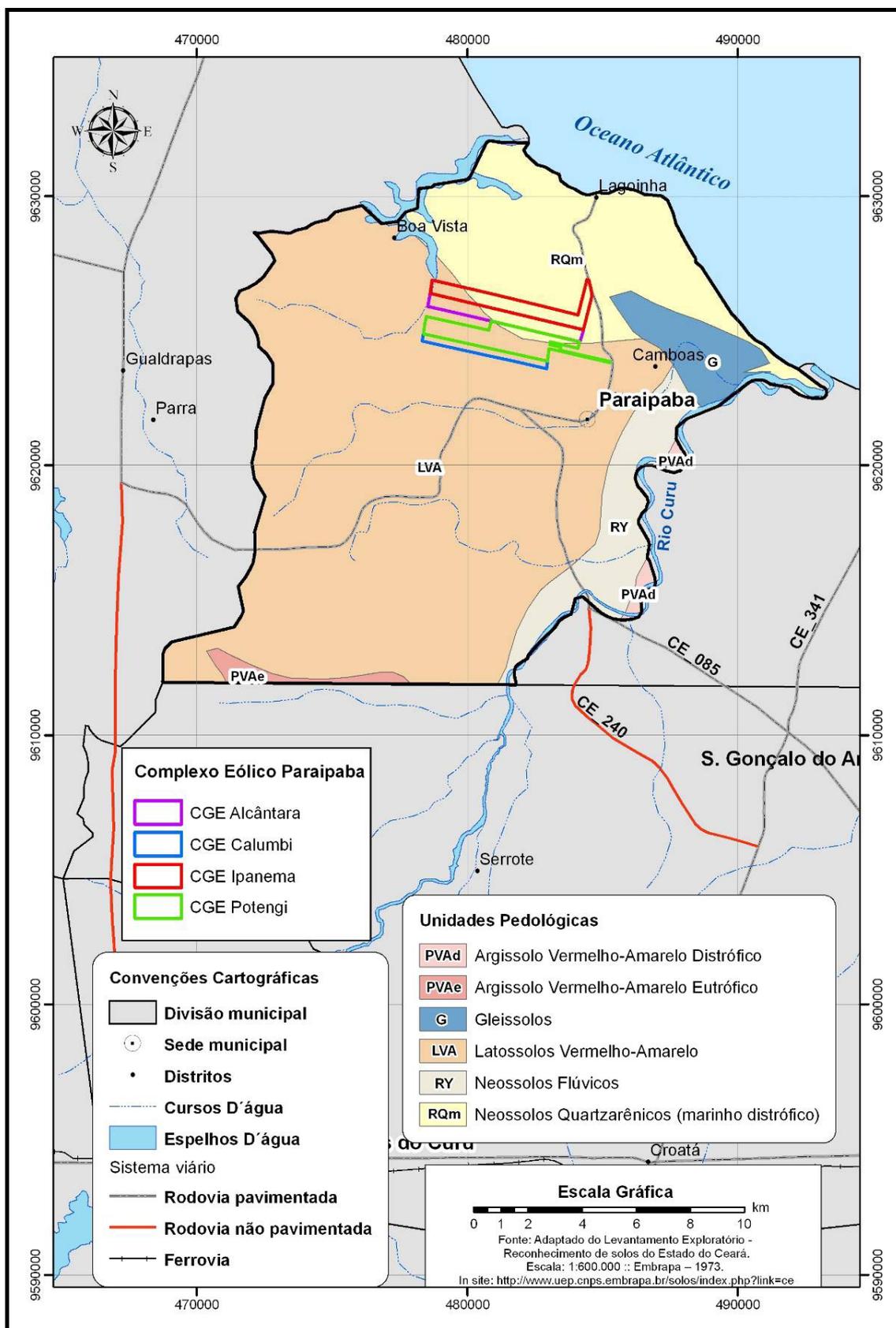
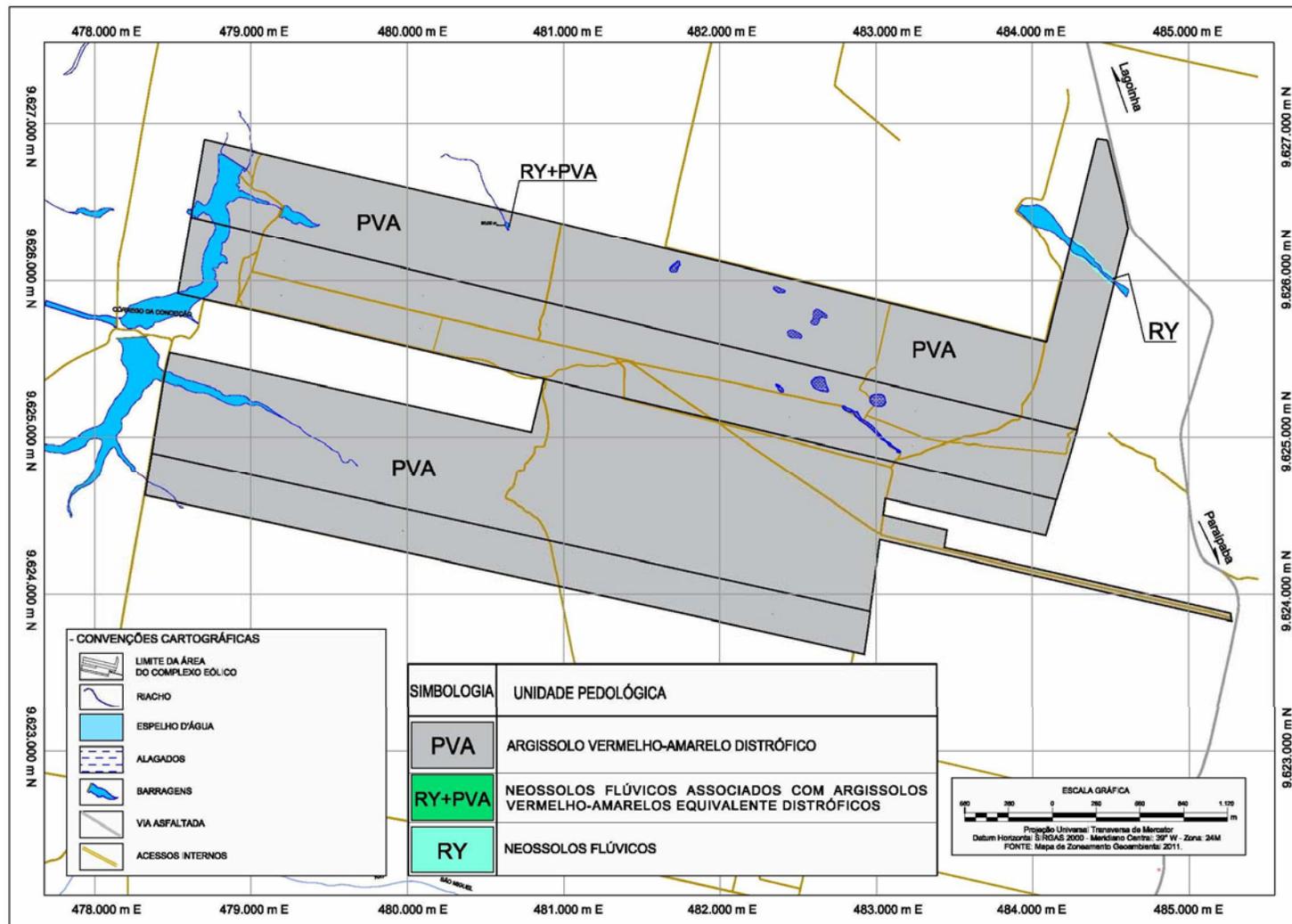


Figura 3.8 – Mapa Pedológico da AID  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Predominando na área, os Argissolos vermelho-amarelos, estreitamente relacionados aos sedimentos da Formação Barreiras, apresentam uma coloração com tonalidades vermelho-amarelada e textura areno-argilosa. Esta classe de solos apresenta no seu perfil superior uma camada arenosa, dotada de profundidades variadas, as quais têm como material de origem os sedimentos da própria Formação Barreiras (Foto 3.2).

**Foto 3.2 – Perfil das Camadas Superficiais da Formação Barreiras, Substrato Geológico predominante na AID**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Foto: Geoconsult

### 3.2.6. Recursos Hídricos

#### 3.2.6.1. Águas Superficiais

O município de Paraipaba está inserido nas sub-bacias hidrográficas do Curu e do Litoral (ver Figura 3.9), tendo como principal drenagem o rio Curú. Além deste, existem consideráveis acumulações d'água gerando muitas lagoas, como é o caso da Lagoa da Penha, Lagoa das Baixas, do Sanarão, Lagoinha do Gomes. Próximo ao distrito de Lagoinha, o principal corpo d'água existente é a Lagoa das Almácegas.

Na área onde será implantado o complexo eólico, registra-se a ocorrência de riachos que recortam a área estudada, além de lagoas (Foto 3.3) de diferentes tamanhos (Figura 3.10).

**Foto 3.3 – Visão da Lagoa Localizada no Setor Leste da AID Apresentando-se parcialmente Coberta por Vegetação Lacustre**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Foto: Geoconsult

Na área onde será implantado a **CGE CALUMBI**, registra-se a ocorrência de um riacho que ocorre na área estudada na porção sudoeste da AID, situado em terreno de tabuleiro costeiro.

A vazão dessa drenagem ganha maior fluxo durante o período de chuvas mais intensas. Devido ao processo de barramento das águas, na porção norte fora da AID, tem-se o extravasamento de suas águas na direção das suas margens.

Na área da **CGE IPANEMA**, registra-se a ocorrência de riachos, lagoa e reservatórios artificiais que ocorrem na área estudada nas porções nordeste, noroeste e oeste da AID, situado em terreno de tabuleiro costeiro.

Por fim, na área onde será implantado a **CGE POTENGI**, registra-se a ocorrência de um riacho que recorta a área estudada, situado em terreno de tabuleiro costeiro na porção oeste da AID. Esse riacho encontra-se barrado em sua porção extremo oeste da AID.

#### 3.2.6.2. Águas Subterrâneas

Em termos de recursos hídricos subterrâneos, no município individualizam-se dois aquíferos: Barreiras e Aluvionar.

Figura 3.9 – Mapa dos Recursos Hídricos Regionais

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

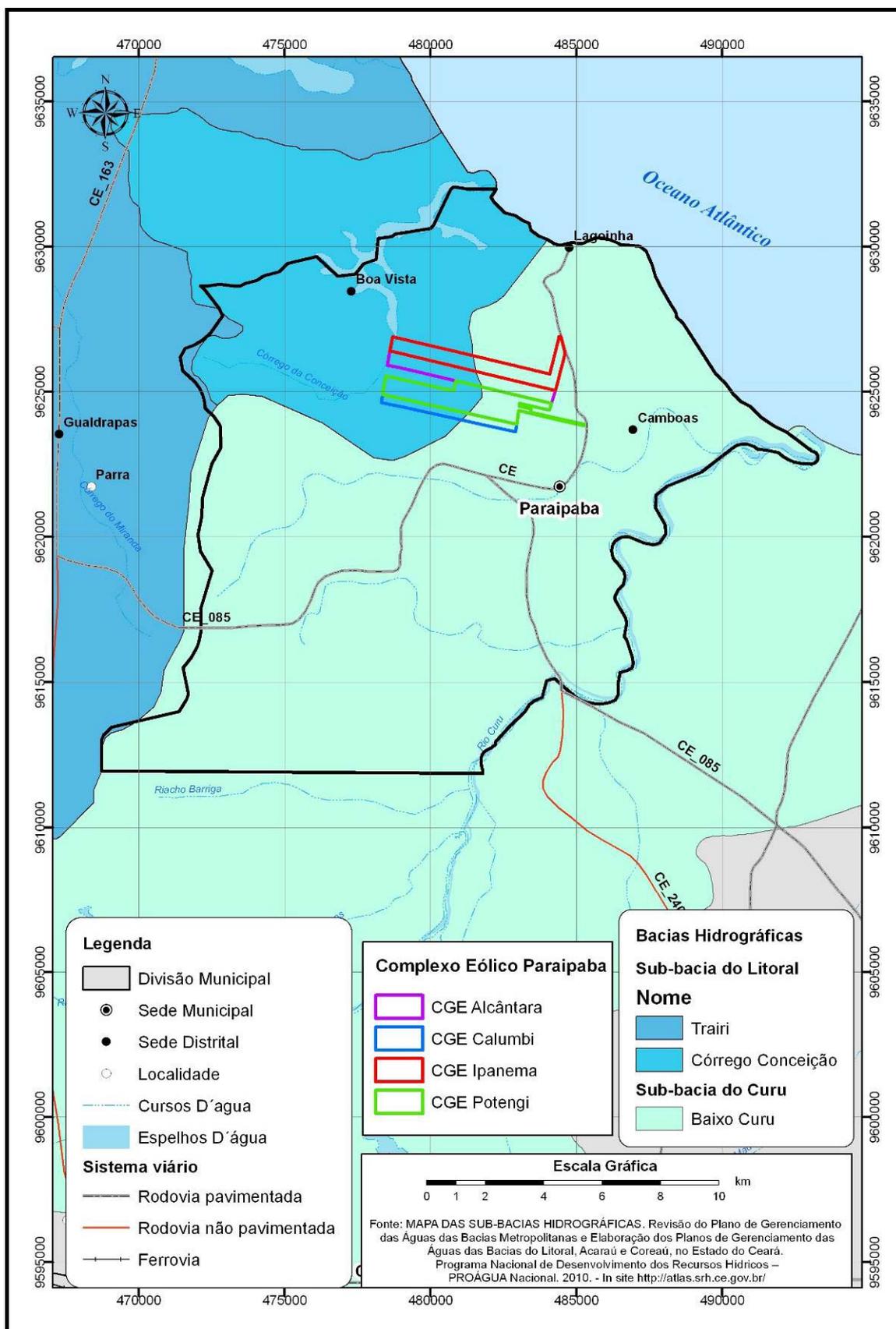
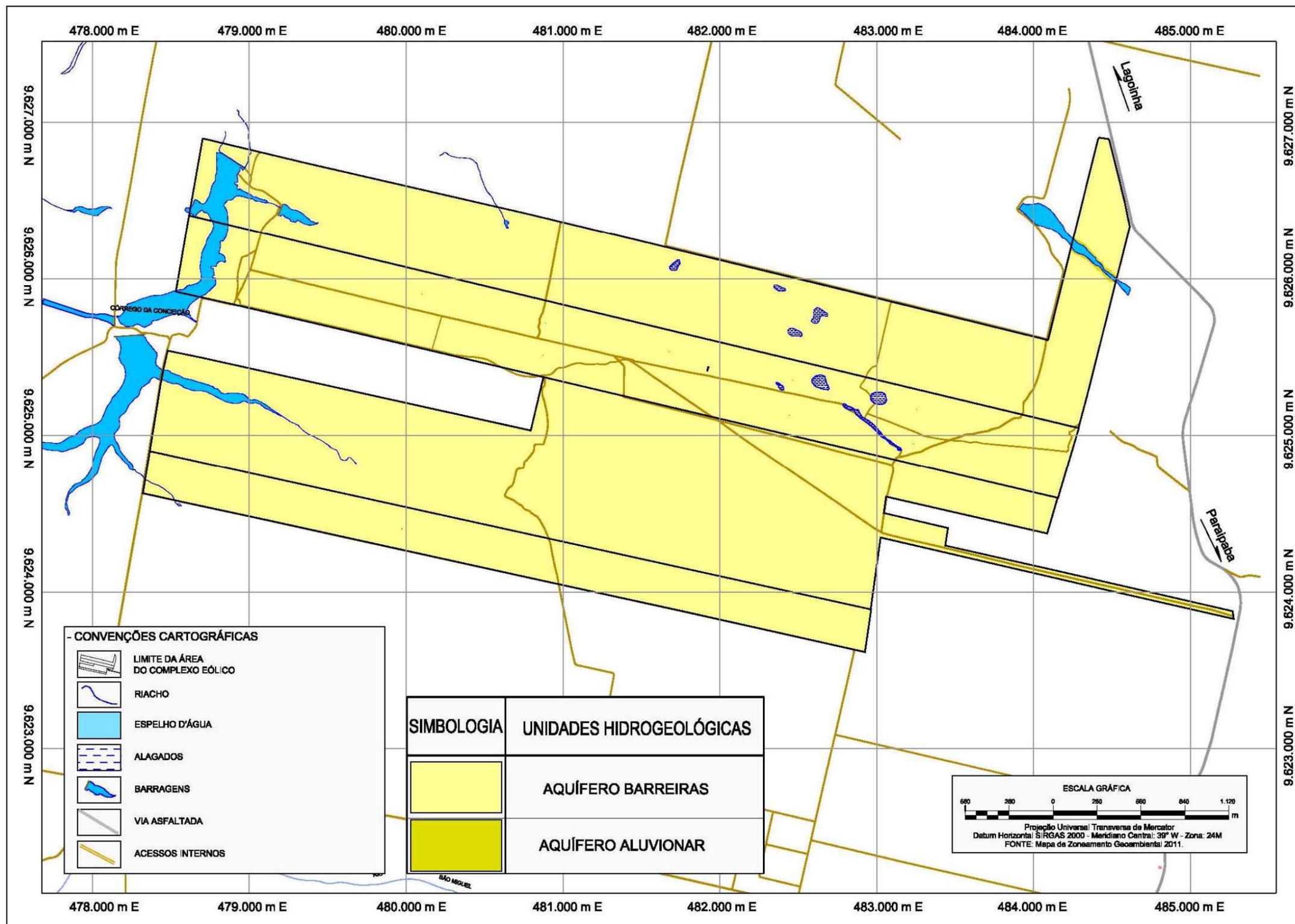


Figura 3.10 – Mapa dos Recursos Hídricos da AID  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Ao longo da praia de Lagoinha, várias são as ressurgências (fontes) das águas subterrâneas que atravessam os sedimentos da Formação Barreiras, muitas delas servindo de principal fonte de abastecimento de água potável para os moradores das proximidades. Apesar da disponibilidade, em diversos pontos este recurso não apresenta a qualidade ideal para o consumo por apresentar uma contaminação por um elevado teor de óxido de ferro, o que gera a popular "capa rosa".

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, onde a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

Na região onde se insere a área do empreendimento, os recursos hídricos subterrâneos são captados predominantemente nas areias de dunas e nos sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras. Estes aquíferos são classificados como de potencial hidrogeológico elevado e médio.

O domínio representado pelos sedimentos da Formação Barreiras caracteriza-se por uma expressiva variação faciológica, com intercalações de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos variáveis de acordo com o contexto local. Essas variações induzem potencialidades diferenciadas quanto à produtividade de água subterrânea.

A área do empreendimento não apresenta a utilização de poços profundos, situados no contexto do Aquífero Barreiras o qual, por sua vez, regionalmente apresenta boa capacidade de armazenamento das águas e de aproveitamento hidrogeológico.

Além do Aquífero Barreiras, há possibilidade de obtenção de águas subterrâneas diretamente dos depósitos aluvionares presentes na área, sendo que esses geram aquíferos do tipo livre e de pequena espessura saturada.

### 3.2.6.3. Qualidade da Água

Quanto à qualidade físico-química e microbiológicas das águas superficiais encontradas na região, foram colhidas e analisadas 05 (cinco) amostras em lagoas localizadas nas seguintes coordenadas UTM: lagoa 1 (9626493N / 471523 E); lagoa 2 (9627256 N / 470848 E); lagoa 3 (9628496 N / 470106 E); lagoa 4 (9634229 N / 470267 E) e lagoa 5 (9633427 N / 473126 E).

As amostras colhidas foram enviadas ao Laboratório Saúde, Ar, Água e Alimentos São Paulo (registrado junto a SEMACE conforme Portaria N°. 147/2007), tendo sido analisados os parâmetros físico-químicos e microbiológicos comparando os resultados com os valores permitidos segundo a Portaria N°. 518 – SVS/MS, de 25 de março de 2004 que estabelece padrões da qualidade da água para consumo humano. Foi feito uma correlação dos resultados apresentados frente aos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA N°. 357/2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

Com referência a qualidade microbiológica e físico-química, as amostras apresentaram valores de inconformidade para os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA N°. 357/05. De acordo com a referida Resolução, os Valores Máximos Permitidos – VMP para alguns parâmetros, principalmente coliformes totais, ferro total e cloretos são extrapolados, ver Quadro 3.4.

### 3.2.6.4. Usos da Água

A área onde será construído o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** e seu entorno encontra-se em seu estado natural. Nesse sentido, a água dos corpos hídricos não é utilizada, seja por usos domésticos, agrícolas, industriais ou turísticos, entre outros.

### Quadro 3.4 – Parâmetros de Destaque nos Resultados das Análises das Amostras de Água

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Parâmetros	Valor Máximo Permitido (VMP) para Consumo Humano (Portaria SVS/MS N°. 518)	Valores Máximos (Resolução CONAMA N°. 357/2005)	Lagoa 1	Lagoa 2	Lagoa 3	Lagoa 4	Lagoa 5
E. coli, em 100 mL	Ausência	200	5,1	2,2	Ausência	Ausência	5,1
Coliformes totais, em 100 mL	Ausência	1.000	6,9	5,1	Ausência	Ausência	3,6
Bactérias Heterotróficas	< 500 UFC/ml	-----	280	290	490	224	497
Turbidez	Até 5 UT	100	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0
Oxigênio Dissolvido	Não Especificado	Acima de 5,0	4,4	4,2	4,0	5,3	4,5
Cloro Residual	Até 2,0	Até 0,01	0	0	0	0	0
pH	6,0 a 9,5	6,0 a 9,0	7,38	6,82	5,38	4,89	5,85
Nitratos	Até 10 mg/L	Até 10 mg/L	0,33	0,13	0,13	0,42	0,21
Cloretos	Até 250 mg/L	Até 250 mg/L	268,0	282,3	143,5	126,3	113,9
Ferro total	0,3 mg/L	0,3 mg/L	0,15	0,60	1,17	2,76	0,5

Fonte: Geoconsult, baseado em Laudo das Análises Microbiológica e Físico-química das Águas.

### 3.3. MEIO BIÓTICO

O conhecimento do meio biológico é de grande importância para o diagnóstico das condições ambientais do meio ambiente. Para elaboração do diagnóstico biótico da área de influência direta (AID) do empreendimento é necessário o reconhecimento das principais unidades fito-ecológicas existentes na área de influência indireta que compreende o município de Paraipaba.

#### 3.3.1. Objetivos

O estudo biótico da área do empreendimento tem como objetivos: identificar as unidades ecológicas e registrar suas características gerais; fazer uma análise dos componentes bióticos; identificar os aspectos da paisagem natural que devem ser conservados; identificar espécies da fauna e da flora nativa de interesse ecológico ou espécies ameaçadas de extinção; identificar as unidades de conservação existentes nas áreas de influência do projeto e identificar as áreas prioritárias para a biodiversidade que estejam nas áreas de influência do projeto.

#### 3.3.2. Metodologia

Para a caracterização do potencial biótico da área de influência direta do empreendimento foram feitas visitas a área para detalhamento dos componentes bióticos. A análise da flora foi realizada a partir de observações das características morfológicas das espécies encontradas, identificação e determinação dos nomes vulgares na região. A análise da fauna foi feita através de caminhadas por trilhas e/ou picadas na mata. As expedições realizadas em campo buscaram o levantamento dos grupos de mamíferos, répteis, anfíbios e aves.

#### 3.3.3. Caracterização da Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta apresenta setores de ocorrência de **Vegetação Pioneira Psamófila** que recobre sedimentos inconsolidados (areias) existentes nas planícies de deflação e também nas dunas móveis. Apresenta-se como um agregado de espécies herbáceas.

Nota-se também uma vegetação chamada **Vegetação Subperenifólia Arbóreo/Arbustiva de Dunas** que recobre as chamadas dunas fixas, sendo composta por espécies pioneiras e de tabuleiro. Estão localizadas a norte da área de implantação do empreendimento.

Seguinte ao setor de dunas se apresenta a **Vegetação Subperenifólia Arbóreo/Arbustiva de Tabuleiros** que caracteriza-se pelo porte arbóreo/arbustivo, adensado. Esta unidade apresenta associações florísticas que incluem espécies típicas de caatinga e também espécies características da vegetação subperenifólia de dunas.

Nas planícies fluviais ocorre o desenvolvimento de uma cobertura vegetal com fisionomia de mata de ciliar dominada por carnaúbas e denominada **Vegetação Perenifólia com Palmeiras – Mata de Carnaúba**. A espécie que domina este ecossistema é a carnaúba, que em geral ocorre associada à espécies arbustivas e trepadeiras.

As áreas de estuários apresentam a **Vegetação Perenifólia Paludosa Marítima – Manguezal**. No município de Paraipaba, destaca-se o manguezal do rio Curu, na divisa com Paracuru.

Em todo o litoral da faixa de estudo são verificados **Ambientes Marinhos** constituídos por praias arenosas, praias rochosas e pela plataforma continental. A variedade de ambientes relacionados à zona costeira marinha propicia o desenvolvimento de uma fauna bastante diversificada.

De outra forma é possível identificar na região do empreendimento quatro tipos de **Ambientes Dulcícolas**: as lagoas interdunares (perenes ou sazonais), as lagoas localizadas na região dos tabuleiros, os cursos de água e os reservatórios artificiais. Sob o ponto de vista biótico, estes ambientes funcionam como áreas atrativas para a fauna e cria oportunidade única para a existência de certas espécies.

### **3.3.4. Caracterização da Área de Influência Direta (AID)**

Será feita neste tópico a descrição dos aspectos locais de todas as áreas que compõem o Complexo Eólico Paraipaba.

#### **3.3.4.1. Flora**

A maior porção dos terrenos das CGEs Alcântara, Calumbi, Ipanema e Potengi é tomada por uma densa **Vegetação Arbóreo-Arbustiva de Tabuleiros Primária**. As espécies mais encontradas neste ambiente são: mameleiro, coaçu, mofumbo, jucá, jenipapo-bravo, ubaia, torém, freijó, angelim, barbatimão, cajueiro, maçaranduba, ameixa, pau-d'arco-roxo, caraíba, arapiraca, catingueira, jurema-branca, paraíba, manjerioba, camará, goiabinha, xique-xique, mandacaru, capim-pé-de-galinha, vassoura, vassourinha-de-botão, malícia, chocalho-de-cascavel, entre outros.

Outra fisionomia é a **Vegetação Arbóreo-Arbustiva de Tabuleiros em Estágio Médio de Regeneração**. Esta fitofisionomia é encontrada na área da CGE Calumbi e difere da mata primária principalmente pela riqueza das espécies, porte e densidade vegetal. As principais espécies vegetais são: ameixa, pau-d'arco-roxo, caraíba, mameleiro, barbatimão, cajueiro, ubaia, torém, arapiraca, catingueira, goiabinha, jurema-branca, paraíba, manjerioba, camará, coaçu, mofumbo, jucá, jenipapo-bravo, xique-xique, mandacaru, capim-pé-de-galinha, vassoura, vassourinha-de-botão, malícia, chocalho-de-cascavel, entre outros.

O extremo oeste da CGE Calumbi apresenta a ocorrência de **Vegetação Ribeirinha e Lacustre** onde se percebe uma vegetação herbácea com espécies que ficam permanentemente submersas e outras que suportam as variações de períodos de alagamento. Na região nordeste, oeste e noroeste do terreno da CGE Ipanema ocorrem lagoas que se encontram margeadas pela mesma fisionomia. Dentre as espécies vegetais encontradas pode-se citar salsa, salsa de praia, avencão, junco-bravo, junco-de-cangalha, malícia, tiririca, capim-açu, etc.

As áreas das CGEs Alcântara e Ipanema abrangem no extremo de suas porções oeste um terreno onde existe a **Vegetação Antrópica** de cultivo de espécies identificadas pelos moradores como "roseiral". Em uma pequena parte deste mesmo setor ocorrem roçados de milho, feijão e mandioca. No setor leste da área da CGE Potengi existe um terreno onde se encontra roçados de milho, feijão e mandioca. No setor das CGEs

Potengi, Ipanema e Alcântara existe uma parcela do terreno onde identifica-se exemplares de cajueiro e coqueiros plantados.

### **3.3.4.2. Fauna**

A fauna presente na área do projeto apresenta-se bem diversificada principalmente pelo fato de a vegetação ser formada em sua maior parte por indivíduos de porte médio a elevado, proporcionando várias opções de abrigo e alimentação.

O grupo mais facilmente avistado é o das aves cujos representantes deste grupo, podemos citar: pardal, sabiá da mata, bem-te-vi verdadeiro, sanhaço, anum preto, alma de gato, carcará, rolinha-cabocla, andorinha-do-campo, chorozinho-de-papo-preto, choró, canção, rolinha, fogo apagou, urubu-preto, rolinha-branca, carão, graúna, pega-pinto, beija flor pequeno, pomba, anum-branco, vira bosta, garça vaqueira, azulão, sanhaço, galo campina, vovô, papa mosquito, jacu, jaçanã, papa lagarta, juriti, siricoia, cabocolino, crispim, choró, abre e fecha, andorinha, sabiá do campo, coruja buraqueira, etc. Além destes, os indivíduos tetéu, frango d'água azul e garça branca são muito avistados nos setores mais próximos ao Córrego das Vassouras na faixa norte da área.

Dentre os mamíferos ocorrem: gambá, peba, preá, guaxinim, cassaco, raposa, gato-do-mato, gato vermelho, tatu, cutia e morcegos.

Os répteis mais comuns são: teju, camaleão, cobra-de-cipó, cobra de duas cabeças, coral falsa, cobra de cipó, cobra verde, calango, cobra-preta, falsa-coral, coral-verdadeira, salamanta, cobra de veado, cobra papa-ova, tejubina, lagarto, tendo entre os anfíbios: sapo, cururu, pererecas e rãs.

O ambiente das lagoas favorece a ocorrência de peixes como piaba, cará, traíra, tilápia, etc.

### **3.3.5. Espécies de Interesse Científico e Econômico, Raras ou Ameaçadas de Extinção**

Para o estudo das espécies ameaçadas de extinção tomou-se como referência as Instruções Normativas MMA N° 6/2008 e MMA N° 3/2003, que apresentam, respectivamente, a Lista Oficial

de Espécies da Flora e da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.

Em relação à flora não ocorrem na área espécies raras ou ameaçadas de extinção. As espécies da flora de interesse científico e econômico encontradas na área do empreendimento são: cajueiro, imburana, murici, murici-pitanga, jucá, catingueira, mandacaru, janaguba, guajiru, mofumbo, marmeleiro, ubaia, sabiá, puçá, batiputá, barbatimão, chanana e ameixa.

Para a fauna, segundo informações dos moradores, ocorre na área de influência do empreendimento a espécie gato-do-mato, integrante da lista de espécies da fauna ameaçada de extinção. Tais animais não foram vistos nem foram encontrados vestígios dos mesmos na área do empreendimento.

### **3.3.6. Áreas de Preservação Permanente**

Com base nos levantamentos de campo e de acordo com as Leis N° 4.771/1965 e N° 7.803/1989, e com a Resolução CONAMA N° 303/02, encontram-se na área do projeto as seguintes Áreas de Preservação Permanente: (i) faixa marginal de 30,0 metros para os cursos d'água presentes no terreno; (ii) faixa marginal de 50,0 metros para as lagoas existentes no terreno; e (iii) faixa marginal de 15,0 metros para os reservatórios artificiais existentes no setor sudoeste do terreno.

### **3.3.7. Unidades de Conservação**

Na região do empreendimento existe a unidade de conservação denominada **Área de Proteção Ambiental (APA) das Dunas da Lagoinha**, criada pelo Decreto N° 25.417/1999. A APA está situada a oeste da localidade de Lagoinha com uma área de 5,2349 Km<sup>2</sup>. A vegetação presente nesta unidade varia desde espécies de gramíneas até componentes arbóreos ou arbustivos e conta com a presença de mamíferos, répteis, anfíbios e várias aves.

### **3.3.8. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**

Na área de influência indireta do empreendimento foram identificadas áreas prioritárias relativas aos biomas caatinga e zona costeira.

Na Área de Influência Indireta do empreendimento ocorrem as seguintes áreas prioritárias: **Ca 188**, denominada Serra do Juá; **CaZc 203**, denominada Litoral Trairi/Paracuru; **CaZc 204**, denominada Área Recifal Paracuru/Trairi; e **CaZc 217**, denominada Plataforma Interna Costa Oeste do Ceará. A Área de Influência Direta do empreendimento se encontra inserida na área prioritária **CaZc 203** de acordo com a Figura 3.11.

### 3.4. MEIO ANTRÓPICO

Esse diagnóstico apresenta um perfil socioeconômico e cultural simplificado das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do projeto **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, com descrição e análise dos aspectos sociais e econômicos. A Área de Influência Indireta (AII) é representada pelo município de Paraipaba e seus distritos. A Área de Influência Direta (AID) compreende a área de intervenção do empreendimento.

As pesquisas de campo foram desenvolvidas através de levantamento de dados estatísticos em órgãos públicos Federal, Estadual e Municipal, depoimentos coletados em entrevistas realizadas com os atores sociais envolvidos, dentre os quais, secretários, educadores, engenheiros e pessoas residentes nas comunidades locais.

Para a caracterização dos aspectos demográficos tomou-se como referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativo aos Censos Demográficos do anos de 2000 e 2010. Os dados socioeconômicos foram obtidos do Anuário Estatístico do Ceará (2010) e do Perfil Básico do Município de Paraipaba (2010) do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE e complementado através de pesquisa direta realizada com a comunidade do município envolvido.

#### 3.4.1. Sinopse Socioeconômica do Município de Paraipaba

O município de Paraipaba possui uma área de 301,12 km<sup>2</sup> e possui 30.041 habitantes (IBGE, 2011), o que corresponde a uma densidade demográfica de 99,76 hab/km<sup>2</sup>.

Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico e o município de Trairi; ao sul com os municípios de

São Gonçalo do Amarante e Paracuru; a leste com o município de Paracuru e o Oceano Atlântico; e a oeste com o município de Trairi.

Paraipaba integra a Região Administrativa 2, a Macrorregião de Planejamento Litoral Oeste. Esse município pertence também à Mesorregião Norte Cearense e à Microrregião do Baixo Curu.

A divisão administrativa do município de Paraipaba está estruturada nos seguintes distritos: Paraipaba (Sede), Boa Vista, Cambôas e Lagoinha.

#### 3.4.1.1. Aspectos Demográficos

Segundo dados do Censo Demográfico do ano de 2010, o município de Paraipaba possui uma população formada por 30.041 habitantes, havendo um acréscimo de 4.579 habitantes em relação ao ano de 2000.

A taxa geométrica total de crescimento anual do município de Paraipaba no ano de 2000 foi de 2,84%, tendo crescido 5,49% na zona urbana e 0,75% na zona rural. O maior contingente populacional distribui-se na área rural do município.

O Censo Demográfico de 2010 do IBGE identificou ainda um aumento de 2.378 habitantes do sexo feminino e de 2.201 habitantes do sexo masculino, o que representa atualmente 49,10% e 50,90% da população total, respectivamente.

O Quadro 3.5 apresenta a população total do município de Paraipaba, por sexo nos anos de 2000 e 2010.

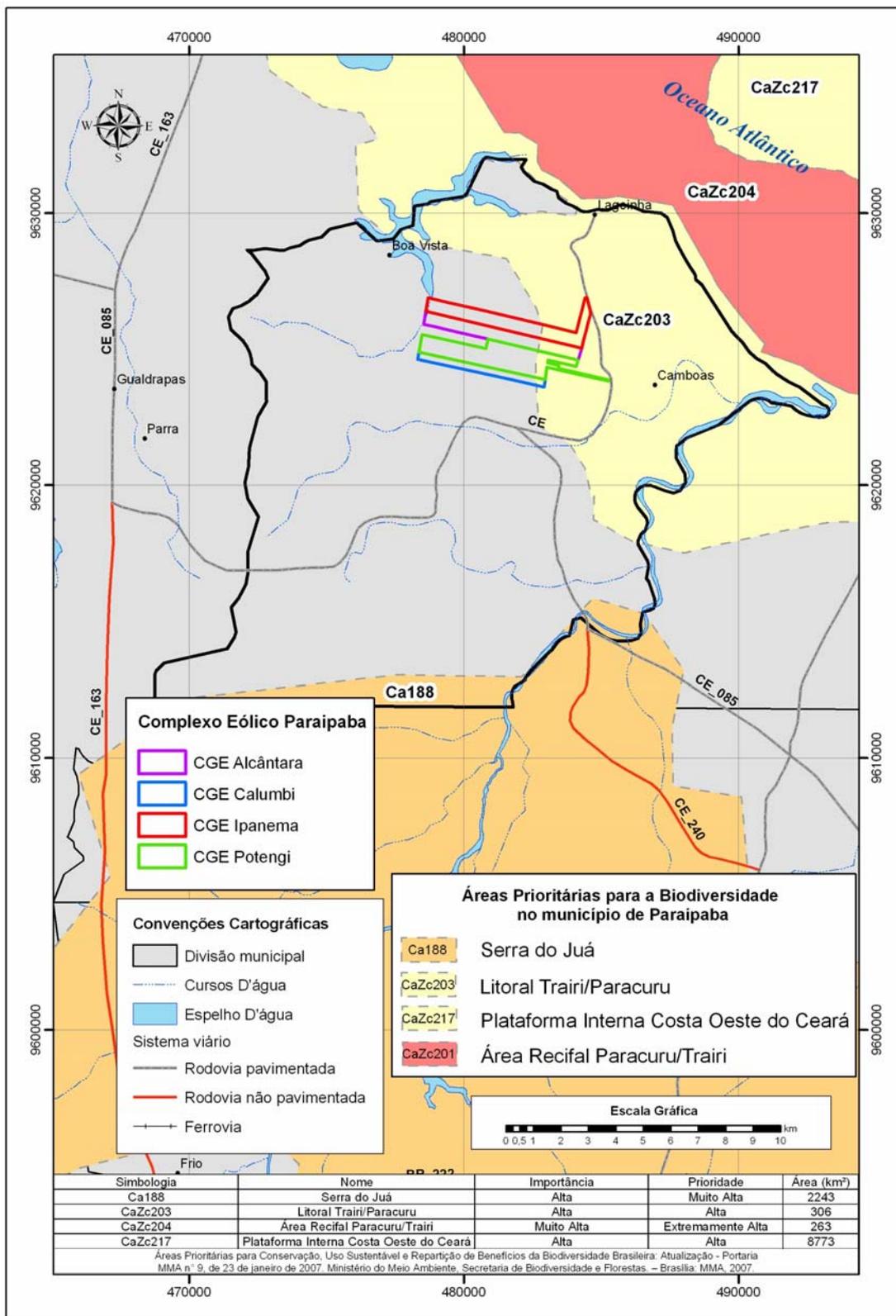
Quanto à situação domiciliar, no ano de 2010 se verificou que 44,72% representam a população urbana e 55,28% a população rural.

O Quadro 3.6 apresenta a variação da população total do município de Paraipaba, por situação de domicílio nos anos censitários de 2000 e 2010.

Com relação à população nos distritos, a sede municipal possui a maior concentração de habitantes, com 74,62%. Os distritos concentram cada um cerca de 8% da população do município. Em todos os distritos prevalece a população masculina. Na sede municipal e no distrito de Boa Vista predomina a população residindo na zona rural e nos distritos de Cambôas e Lagoinha na zona urbana.

**Figura 3.11 – Áreas Prioritárias para a Biodiversidade em Relação às Áreas de Influência do Empreendimento**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



### Quadro 3.5 – População Total do Município, por Sexo – 2000 e 2010

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Discriminação	Nº. de Habitantes	
	2000	2010
Homens	13.090	15.291
Mulheres	12.372	14.750
Total	25.462	30.041

Fonte: IBGE (2004) - Censo Demográfico, 2000 in Perfil Básico Municipal – IPECE, 2010 e IBGE (2010) Censo Demográfico, 2010.

### Quadro 3.6 – População Total do Município, por Situação de Domicílio – 2000 e 2010

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Discriminação	Nº. de Habitantes	
	2000	2010
Urbana	12.680	13.435
Rural	12.782	16.606
Total	25.462	30.041

Fonte: IBGE (2004) - Censo Demográfico, 2000 in Perfil Básico Municipal – IPECE, 2010 e IBGE (2010) Censo Demográfico, 2010.

O Quadro 3.7 apresenta a população residente no município de Paraipaba distribuída por distritos, segundo domicílio e sexo no ano de 2000.

No que se refere à população por grupo de idade, o município se caracteriza por possuir uma população jovem. O maior contingente populacional do município encontra-se na infância e na segunda adolescência ou mais precisamente entre 1 e 19 anos de idade, com 37,29% do total da população. A população adulta entre 20 e 39 anos representa 32,80% e a população entre 40 e 59 anos representa 18,16%.

A população potencialmente ativa, na faixa etária de 15 a 64 anos, constitui 64,25% da população total.

O Gráfico 3.1 mostra a variação percentual da população total do município de Paraipaba, por grupo de idade no ano de 2010.

### Quadro 3.7 – População Residente, por Situação do Domicílio e Sexo – 2000

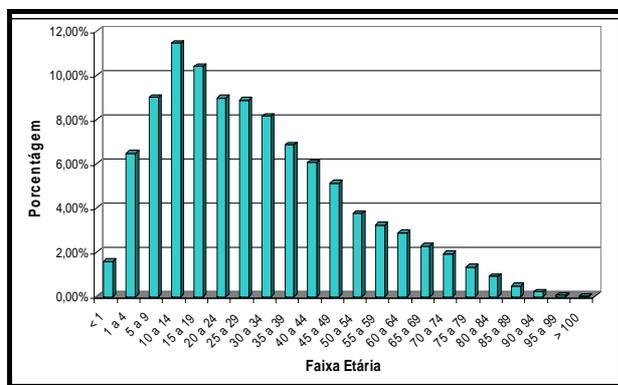
COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Discriminação	Homens	Mulheres	Total
<b>Paraipaba (Sede)</b>	<b>9.761</b>	<b>9.239</b>	<b>19.000</b>
Urbana	4.561	4.703	9.264
Rural	5.200	4.536	9.736
<b>Boa Vista</b>	<b>1.048</b>	<b>959</b>	<b>2.007</b>
Urbana	396	415	811
Rural	652	544	1.196
<b>Camboas</b>	<b>1.125</b>	<b>1.050</b>	<b>2.175</b>
Urbana	668	665	1.333
Rural	457	385	842
<b>Lagoinha</b>	<b>1.156</b>	<b>1.124</b>	<b>2.280</b>
Urbana	637	635	1.272
Rural	519	489	1.008
Total	13.090	12.372	25.462

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2008.

**Gráfico 3.1 – Variação Percentual da População Total, por Grupo de Idade – 2010**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Fonte: Censo Demográfico, 2010 in IBGE, 2011. Infraestrutura Física

#### 3.4.1.1.1. Habitação

De acordo com a situação domiciliar no município de Paraipaba, o Censo Demográfico de 2010 indica que o maior número de habitantes e domicílios estão situados na zona rural, tal fato é consequência da média de moradores por domicílio na zona rural (4,04%) ser mais alta que a população residente na zona urbana (3,73%), até mesmo que a média estadual.

Verifica-se também que o maior número de domicílios estão concentrados na zona rural que apresentou índice de 51,15%, enquanto a zona urbana obteve índice de 48,85%.

#### 3.4.1.1.2. Saneamento Básico

##### **Abastecimento de Água**

O abastecimento de água potável na região é feito pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará – CAGECE, entretanto apenas a sede municipal é beneficiada com este serviço.

A taxa de cobertura urbana de abastecimento d'água no município de Paraipaba em 2008 chegou a 84,85%. Havia nesse mesmo ano 3.502 ligações reais e 3.153 ligações ativas de água, com um volume produzido de 595.577 m<sup>3</sup>, segundo dados da CAGECE (CEARÁ, 2009).

O município conta ainda com chafarizes públicos e grande número de residências que dispõem de poços profundos e cacimbas, que são privilegiados por um lençol freático de boa qualidade.

#### **Esgotamento Sanitário**

Os serviços públicos de coleta e tratamento de esgoto sanitário, também são de responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE.

A taxa de cobertura urbana de esgotamento sanitário no município no ano de 2008 atingiu um índice de 71,10%. Neste ano, o município contava com um número de 1.844 ligações reais e 1.745 ligações ativas.

O sistema de esgotamento sanitário ainda é restrito, sendo a maioria encontrada somente na sede do município. Verifica-se então que grande parcela da população usa ainda a forma individual de disposição dos efluentes, ou seja, através do sistema fossa-sumidouro.

#### **Limpeza Pública**

O serviço de limpeza urbana fica a cargo da Prefeitura Municipal por intermédio da Secretaria de Obras do Município. Verifica-se que esse sistema é operado através de empresas privadas sublocadas, que realizam os serviços de varrição de áreas públicas, podaço e coleta de lixo urbano diariamente, principalmente na área urbana do município. Todo o lixo coletado no município é destinado para os dois lixões da cidade, situados nas localidades de Cacibão e Boa Vista.

#### 3.4.1.1.3. Energia Elétrica

A energia elétrica disponível no município de Paraipaba provém da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF, sendo distribuída pela Companhia Energética do Ceará – COELCE.

O município de Paraipaba obteve, em 2009, dispunha de um total de 9.162 consumidores e um consumo de 29.500 MWh. A classe residencial apresentou o maior número de consumidores com índice de 71,51%, seguida das classes rural com 23,00%.

Com relação ao nível de consumo de energia, a classe que mais se destacou foi a classe rural (63,14%), seguida da classe residencial (20,73%).

O Quadro 3.8 apresenta o consumo e número de consumidores de energia elétrica do município de Paraipaba, por classes de consumo no ano de 2009.

**Quadro 3.8 – Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica, por Classes de Consumo – 2009**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

<b>Classes de Consumo</b>	<b>Consumo (mwh)</b>	<b>Número de Consumidores</b>
Residencial	6.115	6.552
Industrial	1.047	13
Comercial	1.468	353
Rural	18.627	2.107
Público	2.223	136
Próprio	20	1
<b>Total</b>	<b>29.500</b>	<b>9.162</b>

Fonte: COELCE, 2009 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2010.

#### 3.4.1.1.4. Comunicação

O município de Paraipaba conta com os serviços postais e telegráficos, prestados pela Empresa de Correios e Telégrafos – ECT através de 01 agência, 01 caixa de coleta e 03 agências comunitárias.

A região é atendida pela telefonia fixa convencional a cargo da operadora OI, encontrando-se também na área de cobertura de telefonia celular das operadoras TIM, OI, VIVO e CLARO.

O município de Paraipaba possui também outras formas de comunicação, como os sinais das principais emissoras de televisão do país que são disponibilizadas principalmente pelas antenas parabólicas, bem como cobertura de 01 emissora de rádio AM de Itapipoca e 01 rádio AM de Paracuru.

#### 3.4.1.1.5. Sistema Viário e Transportes

O município de Paraipaba está localizado a 93,0 km da capital, Fortaleza, com percurso sendo feito através da rodovia federal BR-222 e através da rodovia estadual CE-085. O acesso também para a sede do município pode ser realizado pelas rodovias estaduais CE-162 e a CE-348.

O município conta com um terminal rodoviário que atende as empresas de ônibus que fazem o transporte de passageiros e cargas para os sistemas: intermunicipal, com os serviços das Empresas de ônibus Paraipaba, Pegasus e

Brasileiro que fazem o percurso Paraipaba/Fortaleza/Paraipaba, e interestadual. Existe uma regularidade também de transportes alternativos, topics, que complementam o transporte de passageiros entre as principais localidades e distritos da região.

A frota de veículos do município é constituída de: motocicletas (58,25%), automóveis (26,79%), caminhonete (5,16%), caminhão (4,55%), motoneta (4,30%), ônibus (0,55%), micro-ônibus (0,34%) e caminhão trator (0,06%). Segundo dados do DENATRAN (IBGE, 2009) no ano de 2008 a frota de veículos do município era de 3.277 unidades.

### 3.4.1.2. **Infraestrutura Social**

#### 3.4.1.2.1. Educação

O setor de educação no município de Paraipaba, no ano de 2009, contava com 61 unidades escolares, sendo 03 estaduais, 48 municipais e 10 particulares. Os estabelecimentos de ensino do município qualificam-se quanto a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio da rede pública e privada.

O número de alunos matriculados no município no ano de 2009 foi de 8.754, sendo 1.628 na rede estadual, 6.367 na rede municipal e 759 na rede particular de ensino. Para atender os alunos matriculados, o município contava com 337 professores, distribuídos da seguinte forma: 69,67% no Ensino Fundamental; 19,01% no Ensino Médio e 11,32% no Ensino Pré-Escolar.

O Quadro 3.9 apresenta o número de estabelecimentos, docentes e matrícula inicial, por dependência administrativa e níveis de educação do município de Paraipaba no ano de 2009.

Os indicadores de educação em 2009 disponibilizados pela Secretaria de Educação do município, sendo o índice de aprovação no ensino fundamental de 93,5% e no ensino médio de 85,9%. Já a taxa de abandono para os dois níveis de ensino ficou em torno de 10,6% e a taxa de reprovação atingiu o índice de 10,0%. Os índices de educação do município são bastante satisfatórios comparados aos mesmos índices estaduais, conforme vê-se no Quadro 3.10.

**Quadro 3.9 - Número de Estabelecimentos, Docentes e Matrícula Inicial, por Dependência Administrativa e Níveis de Educação – 2009**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

<b>Discriminação</b>	<b>Estabelecimento de Ensino <sup>1</sup></b>	<b>Docentes</b>	<b>Matrícula Inicial</b>
<b>Educação Infantil</b>	<b>26</b>	<b>62</b>	<b>991</b>
Estadual	-	-	-
Municipal	21	54	850
Particular	5	8	141
<b>Ensino Fundamental</b>	<b>32</b>	<b>222</b>	<b>6.099</b>
Estadual	1	6	94
Municipal	27	191	5.517
Particular	4	25	488
<b>Ensino Médio</b>	<b>3</b>	<b>53</b>	<b>1.664</b>
Estadual	2	44	1.534
Municipal	-	-	-
Particular	1	9	130

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, Censo Educacional, 2009 in IBGE, 2010.

(1) Pode ser estabelecimento específico ou comum com outros níveis de ensino.

**Quadro 3.10 – Indicadores Educacionais no Ensino Fundamental e Médio – 2009**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

<b>Discriminação</b>	<b>Ensino Fundamental</b>		<b>Ensino Médio</b>	
	<b>Município (%)</b>	<b>Estado (%)</b>	<b>Município (%)</b>	<b>Estado (%)</b>
Escolarização líquida	96,9	94,2	54,4	51,9
Aprovação	93,5	87,0	85,9	79,8
Reprovação	5,1	9,5	4,9	7,1
Abandono	1,5	3,6	9,1	13,1
Alunos por sala de aula	35,9	29,1	66,6	35,6

Fonte: SEDUC, 2009 in Perfil Básico Municipal – IPECE, 2010.

#### 3.4.1.2.2. Saúde

O sistema de saúde do município de Paraipaba é beneficiado pelo Sistema único de Saúde - SUS e pelo Programa de Saúde da Família - PSF, abrangendo o atendimento a zona urbana e a zona rural do município.

Segundo os dados da Secretaria de Saúde do Estado - SESA (CEARÁ, 2010) no ano de 2009 o município contava com 12 unidades de saúde ligadas ao SUS, sendo todas essas unidades pertencentes ao governo municipal. O município é beneficiado com 01 Unidade Mista, 01 Unidade de

Vigilância Sanitária e 09 Centros de Saúde/Unidade Básica de Saúde.

De acordo com os dados da SESA, no ano de 2009, os profissionais ligados ao SUS, de acordo com suas várias funções estão divididos da seguinte forma: médicos (14,38%), dentistas (5,88%), enfermeiro (7,19%), outros profissionais de saúde/nível superior (7,84%), agentes comunitários de saúde (31,87%) e outros profissionais de saúde/nível médio (33,33%).

A Secretaria de Saúde do Município desenvolve o PSF, contando, em 2008 com 48 agentes

comunitários atuando em todo o município. Estes profissionais são divididos em equipes compostas por médico, enfermeira, assistente de enfermagem, agente de saúde e dentista, que fazem o acompanhamento de cerca de 7.781 famílias, com periodicidade de uma visita por semana ou a cada quinze dias, levando informações sobre prevenção de doenças, sobre o período de vacinação, aleitamento materno, sobre os remédios caseiros, como o soro usado para a desidratação e vários outros programas. Destaca-se também no município 08 Equipes do Programa Saúde da Família e 08 Equipes do Programa Saúde Bucal-Modalidade 1 (CEARÁ, 2009).

O Quadro 3.11 apresenta os profissionais de saúde do município de Paraipaba, por função no ano de 2009.

**Quadro 3.11 – Profissionais da Área de Saúde do Município – 2009**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Funções	Nº. de Profissionais
Médicos	22
Dentistas	9
Enfermeiros	11
Outros Profissionais de saúde/nível superior	12
Agentes Comunitários de Saúde	48
Outros Profissionais de saúde/nível médio	51
Total	153

Fonte: SESA, 2009 in Perfil Básico Municipal – IPECE, 2010.

Em caso de doenças ou de emergências mais graves, os pacientes são encaminhados ao hospital do município ou transferidos para os hospitais de Fortaleza, pois a Unidade Mista não possui estrutura adequada para receber casos mais graves.

A taxa de mortalidade no ano de 2007 ficou em torno de 13,7% por cada 1.000 nascidos vivos. O número de nascidos vivos foi de 438 crianças e 06 óbitos de menores de 01 ano de idade. Esse fato foi amenizado devido ao programa de prevenção, principalmente com o controle de doenças transmissíveis mediante vacinação em massa da população infantil e à interiorização dos agentes

de saúde e profissionais do Programa de Saúde da Família - PSF.

Em relação à cobertura vacinal no ano de 2008 em menores de 01 ano de idade, a população foi bem assistida, apresentando 100% de cobertura vacinal para a Poliomielite, Tetravalente, Hepatite B, Rotavirus-Vorh e Tríplice viral, porém a BCG atingiu índice de 97,9%.

Os casos confirmados de doenças de notificação compulsória, no ano de 2009, segundo a SESA (CEARÁ, 2010), foram na ordem de 30 no total, assim distribuídos: Aids (02), dengue (01), hanseníase (02), hepatite viral (07), meningite (02) e tuberculose (16).

**3.4.1.2.3. Turismo, Lazer e Cultura**

O principal atrativo turístico de Paraipaba é a praia da Lagoinha, a qual se destaca como uma das praias mais conhecidas no Brasil. Encontra-se em Lagoinha enseada de ondas fracas, cercada por dunas amarelas, arrecifes e coqueirais com bicas de água doce ao lado do Morro do Cascudo, onde está o porto das jangadas.

Outros atrativos encontrados são suas belas dunas; a Lagoa das Almécegas; Ponta Aguda, que é a ponta da praia formada por rochas e furnas refrescantes à beira-mar; a praia de Capim-Açu ou a Barra do Curu, praia que fica na margem direita da foz do rio Curu, deserta, com larga faixa de areia e jangadas; e a praia das Camboas, localizada a 12,0 km da sede do município, situada na margem esquerda do rio Curu, conjunto físico variado, composto de dunas, coqueiros, águas, mangues e enseadas. Encontra-se ainda a lagoa do Jegue, o Morro do Cascudo, o Perímetro Irrigado Curu-Paraipaba.

Encontra-se no município várias opções de lazer e diversão, como os passeios de buggy, jangada e quadriciclo; a pesca, o trekking; o camping, dentre outras.

Como forma de manifestação cultural no município de Paraipaba, pode-se encontrar um calendário rico em festas populares, tais como: Festa de São Sebastião (10 a 20/01); Dia do Município (05/02); Festa de Nossa Senhora de Fátima (05 a 31/05); Festa de São João (23/06); Festa de Nossa Senhora dos Prazeres (15/08); Festa de Nossa

Senhora da Saúde (08/09); Festa da Padroeira (22 a 31/10) e Festa de Santa Luzia (05 a 13/12).

#### 3.4.1.2.4. Artesanato

O artesanato desenvolvido no município de Paraipaba é bastante diversificado, podendo ser encontrado artesãos que trabalham com o bordado, crochê, renda, pintura, cerâmica, produtos feitos de palha e outros. Esses artesãos são encontrados com maior frequência na Praia de Lagoinha por ser uma cidade turística e que recebe anualmente vários turistas brasileiros e internacionais.

#### 3.4.1.3. **Economia**

Segundo dados do IBGE (2008), até o ano de 2008, o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Paraipaba era de R\$ 126.922,00 mil reais e o PIB *per capita* atingiu nesse mesmo ano o valor de R\$ 4.302,00.

Na constituição do PIB, o setor de serviços é o mais expressivo, chegando a representar 55,99% do total, enquanto o setor agropecuário representa índice de 22,04% e o setor industrial com um índice inferior aos outros dois, com 21,97% do valor total.

O Quadro 3.12 apresenta os valores do PIB adicionado nos setores de agricultura, indústria e serviços do município em 2008.

#### **Quadro 3.12 - PIB Adicionado, por Setores – 2008**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

<b>Setores</b>	<b>PIB Valor adicionado (mil reais)</b>
Agropecuária	26.610
Indústria	26.528
Serviços	67.594
<b>Total</b>	<b>120.732</b>

Fonte: Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, 2008 in IBGE, 2010.

#### 3.4.1.3.1. Setor Primário

No setor da agricultura o município têm grandes destaques as lavouras de cana-de-açúcar, com um total produzido de 202.536 t e valor de produção de R\$ 6.825,00 mil, e coco-da-baía com um total

produzido de 16.806 t e valor de produção de R\$ 5.311,00 mil.

O Quadro 3.13 apresenta os principais produtos agrícolas do município de Paraipaba no ano de 2009.

Com relação à atividade pecuária, verifica-se que o município de Paraipaba destacam-se os plantéis de bovinos (11,88%), galos, frangas, frangos e pintos (60,05%) e galinhas (13,66%).

O Quadro 3.14 apresenta a produção pecuária do município, por efetivo de cabeças no ano de 2009.

A produção de leite de vaca se destaca com uma produção de 1.680 mil litros, seguido da comercialização de ovos de galinha (31 mil dúzias) e mel de abelha (8.000 kg).

A atividade extrativa também possui relevância no setor agrícola do município de Paraipaba. Neste município são exploradas madeira, para produção de carvão vegetal e lenha. Dentre esses produtos, o de maior rendimento é a extração da lenha, que no ano de 2009 gerou um rendimento de R\$ 23.000,00 (Vinte e três mil reais) para um volume extraído de 3.799 m<sup>3</sup>, enquanto o carvão vegetal apresentou uma produção de 01 tonelada nesse mesmo ano.

#### 3.4.1.3.2. Setor Secundário

O número de unidades industriais no ano de 2008 do município de Paraipaba chegou a 29 unidades, se destacando as indústrias de transformação que apresentaram índice de 72,41%, enquanto a construção civil apresentou 24,14% e os estabelecimentos de utilidade pública com índice de 3,45%.

Dentre as indústrias de transformação por gênero, no ano de 2008, as maiores representantes foram as de produtos alimentares com índice de 47,62%, seguido das indústrias de vestuário, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles que apresentaram índice de 19,05%. As indústrias de produtos de minerais não metálicos e têxtil vieram em seguida representando 9,52% e os demais gêneros apresentaram índice de 4,76%.

### Quadro 3.13 – Principais Produtos Agrícolas do Município – 2009

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Discriminação	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Valor da Produção (R\$ mil)
Lavouras Permanentes			
Abacate	2	30	7
Banana (1000 cachos)	13	140	59
Castanha de caju	1.063	198	160
Coco-da-baía (mil frutos)	1.362	16.806	5.311
Goiaba	2	17	11
Laranja	4	34	7
Mamão	72	2.945	1.263
Manga	19	228	44
<b>Total</b>	<b>2.537</b>	<b>20.398</b>	<b>6.862</b>
Lavouras Temporárias			
Batata-doce	5	35	18
Cana-de-açúcar	3.480	202.536	6.825
Feijão (em grão)	4.223	553	911
Mandioca	2.700	15.946	3.209
Milho (em grão)	2.328	531	293
<b>Total</b>	<b>12.736</b>	<b>219.601</b>	<b>11.256</b>

Fonte: Produção Agrícola Municipal, 2009 in IBGE, 2010.

### Quadro 3.14 – Produção Pecuária do Município – 2009

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Discriminação	Quantidade
Bovinos	6.074
Eqüinos	278
Asininos	551
Muare	136
Suínos	2.413
Caprinos	488
Ovinos	1.808
Galos, frangas, frangos e pintos	30.697
Galinhas	6.982
Codornas	50
Coelhos	202
Vacas ordenhadas	1.436
<b>Total</b>	<b>51.115</b>
Discriminação	Quantidade
Leite de vaca (mil litros)	1.680
Ovos de galinha (mil dúzias)	31
Mel de abelha (kg)	8.000

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal, 2009 in IBGE, 2010.

### 3.4.1.3.3. Setor Terciário

Os estabelecimentos comerciais do município de Paraipaba no ano de 2008 totalizaram 303 unidades, sendo 06 de comércio atacadista e 297 de comércio varejista. Sua caracterização está na diversificação que inclui desde a venda de gêneros alimentícios até máquinas e aparelhos eletro-eletrônicos.

A sede do município de Paraipaba é economicamente caracterizada pelo setor de comércio e serviços, onde se pode incluir postos de combustíveis, farmácias, oficinas mecânicas, lanchonetes, banco, escolas, postos de saúde, correios, biblioteca e outros.

Destaca-se no ano de 2008 o comércio varejista com os estabelecimentos de mercadorias em geral

que atingiu um índice de 35,69% do total, seguido dos estabelecimentos de tecidos, vestuários e armarinho com 19,53% e de material para construção com 9,76%, os demais estabelecimentos comerciais obtiveram índices inferiores a 5,0%. O Quadro 3.15 apresenta os estabelecimentos comerciais varejistas do município de Paraipaba no ano de 2008.

As empresas de serviços registradas no ano de 2008 no município de Paraipaba contaram 26 unidades, sendo 19 empresas de atividades econômicas de alojamento e alimentação; 03 de atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas; 03 de administração pública, defesa e seguridade social e 01 de outros serviços coletivos, sociais e pessoais.

**Quadro 3.15 – Estabelecimentos Comerciais Varejistas, por Gêneros de Atividades – 2008**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

<b>Gênero varejista</b>	<b>Quantidade</b>
Automóveis, camionetas, utilitários, motocicletas e motonetas	2
Peças e acessórios para veículos, motocicletas e motonetas	14
Bicicletas e triciclos e suas peças e acessórios	6
Pneumáticos e câmaras de ar	1
Combustíveis, lubrificantes e gás liquefeito de petróleo (GLP)	7
Mercadorias em geral	106
Lojas de departamentos, magazines e lojas de variedades	4
Produtos de gêneros alimentícios	8
Bebidas	1
Tecidos, vestuário e artigos de armarinho	58
Calçados, artigos de couro e de viagem	1
Ótica, relojoaria e joalheria	5
Artigos de “souvenirs” bijuterias e artesanato	2
Perfumaria e produtos farmacêuticos	13
Medicamentos veterinários, artigos para animais, ração e animais	4
Máquinas, aparelhos e equipamentos eletro-eletrônicos de uso domésticos e pessoal	4
Máquinas, equipamentos e materiais de informática e comunicação	5
Artigos fotográficos e cinematográficos, instrumentos musicais e acessórios, discos e fitas	1
Artigos de decoração e utilidades domésticas	14
Madeira e seus artefatos	2
Material para construção	29
Livros, artigos de papelaria, jornais e revistas	8
Artigos esportivos, brinquedos e artigos recreativos	1
Outros	1
<b>Total</b>	<b>297</b>

Fonte: SEFAZ, 2008 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2009.

### 3.4.1.4. Estrutura Fundiária

De acordo com dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA (IPECE, 2008), a estrutura fundiária de Paraipaba em 2005, apresentava 36,38% da área do município ocupada por médias propriedades; 30,04% por minifúndios; 28,16% por pequenas propriedades; as grandes propriedades apresentaram o índice de 5,40%; e por último surgem os imóveis não classificados com índice de 0,94% do total.

O Quadro 3.16 apresenta a categoria dos imóveis do município de Paraipaba, segundo os dados do INCRA, no ano de 2005 (CEARÁ, 2008).

**Quadro 3.16 – Categoria dos Imóveis do Município – 2005**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Módulos Fiscais (propriedades)	Número de Imóveis	Área (ha)
Grande	1	692
Média	16	4.660
Pequena	44	3.607
Minifúndio	1.096	3.847
Não classificado <sup>(1)</sup>	11	2
<b>Total</b>	<b>1.168</b>	<b>12.808</b>

Fonte: INCRA, 2005 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2008. (1) Imóveis rurais que não possuem informações de área explorável ou com informações de área divergentes entre os formulários dados sobre estrutura e dados sobre uso e imóveis rurais não classificados com declaração de projeto técnico, de acordo com o art.7º da Lei Nº. 8.629/1993.

### 3.4.1.5. Comunidades Indígenas, Quilombolas e Assentamentos

No município de Paraipaba segundo dados da Fundação Nacional do Índio – FUNAI/Fortaleza não há registros de comunidades indígenas.

No que concerne aos assentamentos, foi realizada consulta no site oficial do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA (<http://www.incra.gov.br/>, acessado em 05/04/2001), verificou-se que constam 09 títulos emitidos para o município de Paraipaba.

Sobre as comunidades quilombolas, segundo dados disponibilizados pelo mesmo site (última atualização em 08/02/2011) não constam títulos expedidos à comunidades quilombolas no município do Paraipaba, nem tão pouco no estado

do Ceará. Segundo informações disponibilizadas também no site supracitado, existem no estado do Ceará 22 processos abertos para reconhecimento de comunidades quilombolas, mas nenhum deles no município de Paraipaba.

### 3.4.2. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Lagoinha

O distrito de Lagoinha dista 12 km da sede do município de Paraipaba, com acesso por estrada asfaltada, CE-162. O distrito de Lagoinha é formado por aproximadamente 1.000 habitantes, que estão distribuídos em sua sede e na zona rural.

#### 3.4.2.1. Infraestrutura Física

##### 3.4.2.1.1. Habitação

A tipologia de habitações de Lagoinha em sua grande maioria é constituída em alvenaria e em menor quantidade casas revestidas em taipa.

##### 3.4.2.1.2. Saneamento Básico

O sistema de abastecimento d'água do distrito de Lagoinha, gerido CAGECE é realizado através do bombeamento de poços com rede de distribuição que abrange toda a área da localidade.

Verifica-se que aproximadamente 400 casas possuem água encanada ligada a rede geral e outras residências possuem poço profundo, de onde retiram a água utilizada para o consumo humano e demais necessidades.

O sistema de esgotamento sanitário atualmente é realizado pela CAGECE, sendo apenas 70 residências beneficiadas com a interligação desse sistema a rede geral de esgoto.

O sistema de limpeza pública do distrito de Lagoinha é realizado diariamente através de um caminhão coletor e nas áreas onde esse caminhão não tem acesso é destinado para realizar esse serviço uma caminhonete tracionada ou um trator, sendo esse serviço de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paraipaba.

O lixo coletado no município é destinado para o lixão de Paraipaba que se localiza próximo à sede de Lagoinha. Esse lixão é o local onde é armazenado todo o lixo coletado no município,

sendo que não há um sistema de tratamento desses resíduos.

#### **3.4.2.1.3. Energia Elétrica**

O distrito de Lagoinha é beneficiado com energia elétrica distribuída COELCE.

O distrito, no ano de 2008, possuía aproximadamente um total de 400 ligações de energia elétrica, distribuída entre as edificações residenciais, comerciais e industriais.

Aproximadamente 98,0% dos domicílios da região são ligados à rede de energia elétrica e as residências que não possuem energia elétrica possuem estrutura de taipa. Atualmente, segundo dados coletados em entrevista, a comunidade local do distrito de Lagoinha possui aproximadamente 1.300 ligações de energia elétrica, entre residências e estabelecimentos comerciais.

#### **3.4.2.1.4. Comunicação**

O distrito de Lagoinha é beneficiado com os serviços de comunicação, possuindo 19 telefones públicos instalados, sendo 12 no centro do distrito e 07 localizados na praia. O distrito possui ainda cobertura de telefonia celular das operadoras TIM, OI e CLARO e recebe sinal das principais emissoras do estado e do país, sendo utilizados na maioria das residências antenas parabólicas.

#### **3.4.2.1.5. Sistema Viário e Transportes**

O acesso à praia de Lagoinha é feito a partir da capital, Fortaleza pela rodovia federal BR-222, em seguida entra-se nas rodovias estaduais CE-090 e a CE-085 que vão até o entroncamento que dá acesso à via principal da sede municipal de Paraipaba e seguindo por mais 12 km pela rodovia estadual CE-162, em pista asfaltada e sinalizada que dá acesso à área central da cidade de Lagoinha que é composta por várias infraestruturas como residências, estabelecimentos comerciais, supermercados, hotéis, pousadas, dentre outros.

O sistema viário de Lagoinha é composto basicamente pela rua principal, como também por outras vias secundárias estruturadas em terreno natural e poucas são pavimentadas.

A população do distrito de Lagoinha possui os serviços da empresa de ônibus Pegasus que fazem

o percurso Fortaleza-Lagoinha e Lagoinha-Fortaleza (05h30min, 14h00min e 16h00min) e a da empresa Viação Paraipaba que possui os seguintes roteiros: Paracuru-Lagoinha e Lagoinha-Paracuru, seguindo os seguintes horários: 06h30min, 12h00min e 13h30min.

### **3.4.2.2. Infraestrutura Social**

#### **3.4.2.2.1. Educação**

O setor educacional no distrito de Lagoinha é constituído por 02 escolas municipais que atendem do Ensino Infantil até o Ensino Fundamental, 01 escola particular, e 01 creche escola. Para a complementação dos estudos, a nível médio, os alunos deslocam-se para a sede municipal de Paraipaba para concluir os estudos.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco Henrique de Azevedo possui 242 alunos matriculados, 08 professores, 01 diretora, 01 coordenadora, 01 secretaria, 01 auxiliar de secretaria, 06 auxiliares de serviço e 03 vigias. A escola possui uma infraestrutura composta por 05 salas de aula, 02 banheiros, 01 caixa d'água, 01 bebedouro, 01 pátio e 01 biblioteca.

Essa escola possui uma Associação de Pais e Mestres, sendo composto por 12 pessoas e que atuam diretamente nos assuntos relacionados às atividades desenvolvidas na escola e se reúnem em dias estabelecidos no calendário escolar.

A Escola de Ensino Infantil e Fundamental Petronilha Carvalho Barroso, comporta 185 alunos, 08 professores, 01 diretora, 01 coordenadora, 02 agentes administrativas, 01 secretaria escolar, 03 vigias e 05 auxiliares de serviço. Encontram-se ainda na escola 04 salas de aula, 02 banheiros, 01 cozinha, 01 depósito, 01 pátio e 01 diretoria.

Essa escola possui uma Associação de Pais e Mestres que tem como objetivo atuar nos assuntos que estão relacionados aos projetos da escola, sendo formado por 10 associados que se reúnem a cada dois meses.

O distrito de Lagoinha também é beneficiado pelo Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI que atende a 29 alunos das escolas municipais. Os participantes desse programa são crianças que trabalhavam na praia e foram levadas para a sede do PETI com o objetivo de

retirá-las do trabalho realizado precocemente e levá-las a desenvolver atividades fora da sala de aula.

As atividades desenvolvidas por essas crianças no PETI estão relacionadas ao trabalho das disciplinas de matemática, português, ciências, história e religião de forma diferenciada da escola. Tendo como exemplo a disciplina de matemática que é trabalhada em forma de poesia, existe também atividades com recorte de revistas e jornais. Encontram-se ainda atividades culturais diversas, capoeira, entre outros.

O PETI possui uma infraestrutura formada por 04 salas de aula, 01 pátio, 02 banheiros, 01 cozinha e 01 área de serviço, fazendo parte da equipe desse programa uma professora e duas auxiliares de serviço.

Atualmente os alunos que participam do PETI estão realizando atividades culturais para serem apresentadas no Selo Unicef, evento que irá acontecer na sede municipal e reunirá vários participantes de escolas do município.

#### 3.4.2.2.2. Saúde

A comunidade é atendida pelo Programa de Saúde da Família - PSF, na Unidade Básica de Saúde Antônia Jarline Santiago da Costa que é formado pelos seguintes profissionais: médico, enfermeira, auxiliar de enfermagem, dentista, auxiliar de dentista e 8 agentes de saúde.

Na área central de Lagoinha encontra-se uma Unidade Básica de Saúde que é o Posto de Saúde da Família que atende 05 localidades: Lagoinha (Sede), Camboas, Capim-Açu, Penha e Alto do Cipó, sendo formado por uma equipe composta por 01 médico, 01 enfermeira, 02 auxiliares de enfermagem, 01 dentista, 01 auxiliar de dentista, 01 zeladora, 01 motorista e 08 agentes de saúde. Nesse posto de saúde são realizados atendimentos básicos, como primeiros-socorros, vacinação, prevenção de doenças, consultas, aplicação de aerosol, distribuição de remédios e verifica-se que os casos mais graves são direcionados para o hospital localizado na sede municipal de Paraipaba.

Nessa Unidade de Saúde é realizado programas de prevenção de doenças, sendo realizados aos sábados com atendimento aos moradores. Essa

unidade atende mensalmente 70 crianças de 0 a 2 anos de idade.

A Unidade de Saúde de Lagoinha ainda desenvolve o planejamento familiar que tem como objetivo prevenir a gravidez precoce na adolescência e doenças sexuais, sendo distribuídas pílulas anticoncepcionais, injeções e camisinhas.

As doenças mais frequentes detectadas no distrito de Lagoinha são as seguintes: hipertensão, infecções de pele, infecções respiratórias, virose, gripe, dengue, entre outras.

#### 3.4.2.2.3. Turismo, Lazer e Cultura

Lagoinha destaca-se como uma das praias mais visitadas e que recebe um número elevado de turistas nacionais e internacionais. As maiores atrações turísticas encontradas em Lagoinha são os passeios de bugre pelas dunas da praia, onde se podem visualizar as falésias avermelhadas, fazer mergulhos, navegar nas jangadas, andar a cavalo na praia e descobrir trilhas ecológicas.

Os mais variados bares e restaurantes são encontrados em Lagoinha, com riquíssimo cardápio local com lagostas, peixes, arraiais, camarões, ostras e caranguejos.

Com relação à hospedagem, pode-se encontrar desde as mais simples pousadas e acomodações em casas de nativos até as mais luxuosas pousadas e hotéis.

Dentre os equipamentos de infraestrutura encontra-se as pousadas: Mar à Vista, Pousada da Duna e Milton Pousada; os hotéis existentes em Lagoinha são os seguintes: Vivamar Hotel, Lagoinha Praia Hotel e Hotel Platô.

Lagoinha possui como padroeira Santa Rita de Cássia que possui uma capela localizada na praça matriz do distrito. A festa da padroeira é realizada no dia 30 de novembro, onde é celebrada com missas, procissões e festas envolvendo toda a comunidade local.

O distrito possui como atrativos naturais os seguintes rios e lagoas: rio Curu e Trairi; e as Lagoas das Almécegas e Cana Brava, possuindo também o Morro o Cascudo, as praias da Pedra Lascada, da Lagoinha, das Gamboas/Capim-Açu e da Barra do Curu. Encontram-se ainda belezas naturais que são preservadas que são as Áreas de

Proteção Ambiental do Estuário do Rio Curu e das Dunas da Lagoinha.

#### **3.4.2.2.4. Artesanato**

O artesanato de Lagoinha é representado pelos labirintos, crochês, bijuterias, trabalhos fitos em palha, madeira e a pintura em tecido e telas.

Existem ainda algumas iniciativas culturais e artísticas (artesanato, pintura, etc.) em Lagoinha, entretanto, são poucos os incentivos e espaços apropriados para eventos, manifestações e exposições.

Encontra-se em Lagoinha o Centro de Artesanato que foi instalado na praia, onde os turistas e visitantes conhecem o artesanato local, com produtos feitos de crochê, como redes, roupas, renda de bilro e se verificam também pinturas, produtos feitos de cipó, feitos com produtos retirados do mar, entre outros. Existe também um artesão que trabalha com a técnica de pintura em acrílico, que retrata sempre paisagens relacionadas ao mar e imagens do Nordeste brasileiro, sendo a produção comercializada no município de Paraipaba e também no município de Natal, no Rio Grande do Norte.

#### **3.4.2.2.5. Organização Social**

O distrito de Lagoinha possui 02 organizações sociais que são as seguintes, a Associação dos Moradores de Lagoinha e Associação dos Bugueiros de Lagoinha.

A Associação dos Moradores de Lagoinha, criada no dia 13 de junho de 2001 é composta por aproximadamente 10 associados que se reúnem mensalmente.

A Associação dos Bugueiros de Lagoinha foi criada em julho de 2002 e possui 23 associados que se reúnem mensalmente com o objetivo de discutir os assuntos pertinentes a associação, como a organização dos associados, o atendimento ao cliente, preservação do meio ambiente, entre outros.

Atualmente a Associação de Bugueiros desenvolve alguns projetos em parceria com a Prefeitura Municipal de Paraipaba, Secretaria de Turismo do Estado - SETUR, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e Banco do Nordeste, que são os seguintes: capacitação dos

associados nos temas relacionados à preservação do meio ambiente, qualidade de atendimento ao cliente, tendo a participação de outros municípios que são: Paracuru, São Gonçalo do Amarante e Trairi. Além dos bugueiros participam também desses cursos de capacitação os artesãos de Lagoinha.

O curso de preservação do meio ambiente teve a participação de 8 associados de Lagoinha e foi ministrado pelos técnicos da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE, sendo realizado na sede do distrito e Lagoinha.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do município de Paraipaba está sendo discutido e tem a participação das associações locais com o objetivo de reordenar o uso e ocupação do município.

Os bugueiros de Lagoinha realizam trabalhos periódicos de limpeza da faixa de praia e das trilhas, pois essas áreas são os locais de trabalho desses profissionais. Além desse trabalho, os bugueiros também realizam palestras de incentivo aos turistas e moradores locais para a preservação do meio natural. Esses profissionais assumem ainda o papel de denunciar aos órgãos competentes qualquer infração que venha a ser feita contra o meio ambiente.

Além dos bugueiros existem ainda os profissionais que trabalham com o aluguel de quadriciclos. Encontra-se em Lagoinha 17 quadriciclos, sendo que 04 pertencem a empresários da região e os outros 13 ficam na responsabilidade de funcionários. Os passeios são realizados pelos turistas através do aluguel do quadriciclo, sendo realizado 06 passeios diferentes pelo litoral, chegando até a praia de Mundaú.

#### **3.4.2.2.6. Segurança Pública**

O distrito de Lagoinha não possui unidade da Polícia Civil e Militar, havendo apenas serviços de segurança localizados na sede municipal de Paraipaba.

#### **3.4.2.3. Economia**

A principal atividade econômica de Lagoinha é o turismo, de onde se volta para o desenvolvimento de todas as outras atividades, como a pesca, o comércio e os serviços.

A presença de atividade agrícola no distrito de Lagoinha é pequena, voltada para a produção de subsistência e pequeno volume de produção destinada à comercialização, com destaque para o coco verde.

As atividades do setor secundário são bastante restritas, voltadas apenas para fabricação de produtos alimentícios e artesanais.

A atividade pesqueira marítima vai gradualmente perdendo importância, substituída por funções comerciais de apoio ao turismo vinculado à alimentação, lazer, transporte, vestimenta e hospedagem. A presença de demanda estimula alguma atividade de produção artesanal e artística local.

O turismo envolve principalmente a população de Lagoinha, onde cerca de 80,0% dos domicílios conta com pessoas envolvidas com esta atividade.

Dentre as ocupações vinculadas ao turismo, o artesanato é a atividade que se destaca, predominando a produção de trabalhos de labirinto, crochê, pintura, entre outros.

O aluguel de "buggys" para o turismo é uma atividade importante e que vem sendo desenvolvida com preocupação ecológica por parte dos seus agentes. Abrange tanto a locação do veículo, como a condução aos passeios, e também o aluguel de quadriciclos para turistas conhecerem o litoral de Lagoinha.

O distrito de Lagoinha não possui posto bancário, tendo a população que se desloca para a sede municipal de Paraipaba para obter esse serviço e outros que não estão disponíveis no distrito.

### **3.4.3. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Calumbi**

#### **3.4.3.1. Aspectos Demográficos**

A localidade de Calumbi é constituída por aproximadamente 3.000 habitantes, que estão distribuídos em uma área rural, estando distante aproximadamente 12 km do perímetro urbano da sede do município de Paraipaba.

#### **3.4.3.2. Infraestrutura Física**

A localidade de Calumbi dispõe de estruturas como posto de saúde, 02 escolas, 01 delegacia de polícia

(desativada), 01 praça, 01 campo de futebol e igrejas católica (01) e protestante (04).

#### **3.4.3.2.1. Habitação**

A tipologia das edificações habitacionais da localidade de Calumbi corresponde tanto a residências construídas em alvenaria, recobertas por telhas e com piso de cimento, como casas estruturadas em taipa e com o piso de terra batida. Observa-se que a maioria são edificações destinadas a moradia fixa. Verifica-se que as edificações apresentam estilos semelhantes, muitas se caracterizam como mistas, onde funciona ao mesmo tempo como residência e na frente da casa funciona um pequeno comércio.

#### **3.4.3.2.2. Saneamento Básico**

A localidade de Calumbi é beneficiada por água advinda da CAGECE e conta com uma rede de distribuição municipal, o SISAR – Sistema de Integração e Saneamento Rural que abastece a comunidade.

A população desta localidade não dispõe de saneamento básico integrado, sendo o destino do esgoto doméstico de responsabilidade dos moradores que utilizam fossas sépticas.

A coleta de Lixo é de responsabilidade da Prefeitura Municipal é realizada duas vezes na semana (segunda e sexta) através de um caminhão de lixo. Os moradores da região periférica de Calumbi não são contemplados com a coleta do lixo e costumam queimar ou enterrar seus resíduos sólidos.

#### **3.4.3.2.3. Energia Elétrica**

A localidade de Calumbi é beneficiada com energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela COELCE. Na localidade todas as casas dispõem de energia elétrica e iluminação pública.

#### **3.4.3.2.4. Comunicação**

A localidade de Calumbi é beneficiada com os serviços de comunicação, possuindo 3 telefones públicos em funcionamento. O único sinal de telefonia móvel recebido pela localidade provém da antena da operadora CLARO localizada no Distrito de Lagoinha.

#### **3.4.3.2.5. Sistema Viário e Transportes**

O acesso à localidade de Calumbi é feito através das CE's 085, 163 e 168 e o acesso é realizado por uma estrada carroçável de aproximadamente 11 km. Para chegar até Paraipaba, existem carros de lotação como D-20 e F4000 que transportam os moradores até a sede do município. A população conta ainda com um total de 17 carros e 57 motos particulares que realizam o deslocamento até Paraipaba.

#### **3.4.3.3. Infraestrutura Social**

##### **3.4.3.3.1. Educação**

A localidade de Calumbi conta com duas escolas que dispõem de ensino primário e fundamental, tendo a população que se deslocar até a sede de Paraipaba para concluir o ensino médio e ingressar em cursos de nível superior.

##### **3.4.3.3.2. Saúde**

A comunidade dispõe de um posto de saúde em atividade desde 1973 e um recentemente planejado que se encontra em andamento, esperando a verba do município para ser concluído e começar o funcionamento. Não há farmácia na localidade.

A comunidade conta com visitas periódicas da agente de saúde e o atendimento no posto é considerado satisfatório pela população. Na Unidade de Saúde é realizado programas de prevenção de doenças, sendo realizados semanalmente com atendimento aos moradores.

As doenças mais frequentes detectadas na localidade de Calumbi são as seguintes: hipertensão, infecções respiratórias, virose, gripe, dengue, entre outras. Casos mais graves de doenças e acidentes são encaminhados para sede de Paraipaba, e dependendo da gravidade, se encaminham para os hospitais da capital, Fortaleza.

##### **3.4.3.3.3. Turismo, Lazer e Cultura**

A comunidade de Calumbi se desenvolve ao redor de uma praça, utilizada diariamente pelos moradores como ponto de encontro de jovens. Nas proximidades da praça é possível encontrar muitos

bares com sinuca e caixa de som, onde a população se encontra para beber, comer e jogar.

Existe ainda a Lagoa das Almercegas, localizada a aproximadamente 6 km da localidade e que é utilizada pelos moradores como ponto de lazer.

As famílias que moram na periferia de Calumbi não costumam sair de casa e nem possuem equipamentos de lazer como televisão.

##### **3.4.3.3.4. Artesanato**

O artesanato da localidade não tem representatividade econômica, sendo realizado por algumas mulheres e destinado ao consumo próprio. A atividade econômica mais representativa na cidade é o comércio.

##### **3.4.3.3.5. Segurança Pública**

A localidade de Calumbi possuía uma delegacia de Polícia, mas foi desativada, havendo apenas serviços de segurança localizados na sede municipal de Paraipaba.

#### **3.4.3.4. Economia**

A economia local é movimentada principalmente pelo comércio, e pela indústria de beneficiamento de coco, representada pela fábrica Dicoco que emprega alguns dos moradores de Calumbi. A agricultura de subsistência também é uma atividade bastante pronunciada na comunidade.

#### **3.4.4. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Alto do Cipó**

##### **3.4.4.1. Aspectos Demográficos**

A localidade de Alto do Cipó é formada por aproximadamente 576 habitantes formados por 148 famílias, que estão distribuídos em uma área rural, estando distante aproximadamente 3,5 km do perímetro urbano da sede do município de Paraipaba.

##### **3.4.4.2. Infraestrutura Física**

###### **3.4.4.2.1. Habitação**

A tipologia das edificações habitacionais da localidade de Alto do Cipó corresponde em sua maioria a edificações construídas em alvenaria, recobertas por telhas e com piso de cimento.

Observa-se que a maioria são edificações destinadas a moradia fixa. A localidade de Alto do Cipó dispõe de estruturas como 01 posto de saúde, 01 escola de ensino primário, até o 4º ano e igrejas católica (01) e evangélica (01).

#### **3.4.4.2.2. Saneamento Básico**

A localidade de Alto do Cipó é beneficiada por água advinda da CAGECE e conta com uma rede de distribuição municipal, o SISAR que abastece a comunidade.

A população desta localidade não dispõe de saneamento básico integrado, sendo o destino do esgoto doméstico de responsabilidade dos moradores que utilizam fossas sépticas.

A coleta de Lixo é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e é realizada três vezes na semana através de um caminhão de lixo.

#### **3.4.4.2.3. Energia Elétrica**

A localidade de Alto do Cipó é beneficiada com energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela COELCE. Na localidade todas as casas dispõem de energia elétrica e iluminação pública.

#### **3.4.4.2.4. Comunicação**

A localidade de Alto do Cipó é beneficiada com os serviços de comunicação, possuindo 01 telefone público em funcionamento. O único sinal de telefonia móvel recebido pela localidade provém da antena da operadora CLARO, localizada próximo à sede de Paraipaba.

Os serviços de correios e bancários são realizados somente na sede municipal de Paraipaba, tendo os moradores que se deslocar aproximadamente 3,5 km para obter esses serviços.

#### **3.4.4.2.5. Sistema Viário e Transportes**

O acesso à localidade de Alto do Cipó é feito através da CE-162 que corta a comunidade, dividindo-a em dois lados. Para chegar até Paraipaba, existem carros de lotação como topiques que transportam os moradores até a sede do município. A população conta ainda com uma média de 05 carros e 15 motos particulares que realizam o deslocamento até Paraipaba.

### **3.4.4.3. Infraestrutura Social**

#### **3.4.4.3.1. Educação**

A localidade de Alto do Cipó conta com uma escola que dispõe de ensino primário, tendo a população que se deslocar até a sede de Paraipaba para concluir o ensino fundamental e médio e ingressar em cursos de nível superior.

#### **3.4.4.3.2. Saúde**

A comunidade dispõe de um posto de saúde em atividade e conta com visitas periódicas da agente de saúde. O atendimento no posto de saúde não possui uma regularidade e a população só recebe serviços médicos duas vezes por mês e a enfermeira só está presente no posto quatro dias no mês. O serviço de saúde não é considerado satisfatório pela população.

As doenças mais frequentes detectadas na localidade de Alto do Cipó são as seguintes: virose, gripe, dor de garganta, entre outras. Casos mais graves de doenças e acidentes são encaminhados para sede de Paraipaba, e dependendo da gravidade, se encaminham para os hospitais da capital, Fortaleza.

#### **3.4.4.3.3. Turismo, Lazer e Cultura**

A localidade de Alto do Cipó não dispõe de estruturas de lazer para a população, sendo um campo de futebol improvisado o único meio de distração para os jovens. Os mais velhos frequentam as suas igrejas e costumam ficar em casa. A localidade não dispõe de praças, sendo uma queixa constante entre os moradores a falta de oferta de diversão no lugar.

#### **3.4.4.3.4. Artesanato**

O artesanato da localidade não tem representatividade econômica, sendo realizado por algumas mulheres e caracterizado principalmente por confecção de potes de barro.

#### **3.4.4.3.5. Segurança Pública**

A localidade de Alto do Cipó não possui uma delegacia de polícia, sendo esta visitada pelo Ronda apenas quando solicitado. Em casos mais urgentes, a segurança é acionada na delegacia de

Paraipaba. O policiamento é considerado deficiente pela população.

#### **3.4.4.4. Economia**

A economia local é representada principalmente pela agricultura, sendo mais representativo o cultivo de flores. É característico da localidade de Alto do Cipó a produção em granjas e atividades de pesca.

#### **3.4.5. Área de Influência Direta – AID**

A AID é representada pela área de intervenção do empreendimento Complexo Eólico Paraipaba que deverá ocupar uma área total de aproximadamente 1.189,12 ha na localidade de Nazaré que está situada a aproximadamente 2,36 km da sede municipal de Paraipaba e a 3,23 km de Lagoinha.

A área do empreendimento **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** está situada em zona rural, parcialmente conservado onde há identificação de plantação de rosas em sua porção oeste bem como infraestrutura urbana, como iluminação pública no entorno. Apenas em uma pequena parte do setor do empreendimento há alguns tipos de edificações como habitações às margens do reservatório, com presença de roçados com cultivos de subsistência diversos, o restante não abriga nenhum tipo de edificação como habitação.

#### **3.4.6. Patrimônio Histórico e Arqueológico**

Em atendimento à Portaria IPHAN N°. 230 foi elaborado um estudo prévio de arqueologia, denominado “Projeto de Arqueologia Preventiva: Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo da Área

de implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, município de Paraipaba”, desenvolvido pela empresa Arqueologia Brasileira Consultoria Ltda., sob a responsabilidade do arqueólogo Iago Henrique Albuquerque de Medeiros.

O diagnóstico arqueológico foi protocolado junto ao IPHAN sob o número de processo 01496.000303/2009-15, tendo portaria de autorização publicada no Diário Oficial da União, no dia 18 de maio de 2009 – Portaria N°. 11, de 15 de maio de 2009.

### **3.5. ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL**

O Mapa de Zoneamento Geoambiental, relativo à área de influência direta do empreendimento e, traz em seu bojo as principais unidades locais e elementos sistêmicos conhecidos e individualizados para a área. Este mapa tem como base cartográfica o levantamento planialtimétrico e a imagem do satélite *QuickBird* (*Google Earth*, 2004 e 2010), georreferenciados, os quais possibilitaram o levantamento dos componentes ambientais *in loco*.

Na Documentação Cartográfica, Volume III - Anexos, é apresentado o Mapa de Zoneamento Geoambiental, na escala de 1:7.500, do Complexo Eólico Paraipaba.

São apresentados também, conforme solicitado nos Termos de Referência N°. 627/2010, N°. 1049/2010, N°. 1069/2010, N°. 1073/2010 – COPAM-NUCAM; o Mapa de Vulnerabilidade Ambiental da área do complexo eólico (escala 1:7.500).

## 4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

### 4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para atender as diretrizes do Estudo de Impacto Ambiental, conforme o item I do artigo 5º da Resolução CONAMA Nº. 001/86, serão contempladas as alternativas locacionais e tecnológicas do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

### 4.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O potencial eólico do Estado do Ceará é um dos maiores do Brasil em virtude das boas condições de vento e relevo, destacando-se a faixa litorânea livre de barreiras eólicas.

No Estado do Ceará, os ventos alísios são provenientes de uma extensa área oceânica, livre de obstáculos, o que lhe confere notável intensidade, constância e baixa turbulência. Adicionalmente, os gradientes térmicos terra-oceano induzem brisas marinhas que contribuem para aumentar a sua intensidade.

A faixa litorânea do Estado do Ceará é contemplada com planícies de deflação e campos dunares que se posicionam defronte para o mar, encontrando-se áreas de dunas sem nenhum obstáculo natural ou artificial que se interponha às correntes eólicas. Na sua retaguarda, geralmente visualiza-se o domínio dos tabuleiros pré-litorâneos, onde os terrenos são ocupados com atividades agrícolas e pecuárias ou turísticas cujas ocupações são horizontalizadas e pouco adensadas não se constituindo em barreiras eólicas ou como elementos que gerem maiores rugosidades. Estas áreas se expõem diretamente aos ventos alísios que chegam ao continente livres de obstáculos, proporcionando significativa intensidade, constância e baixa turbulência.

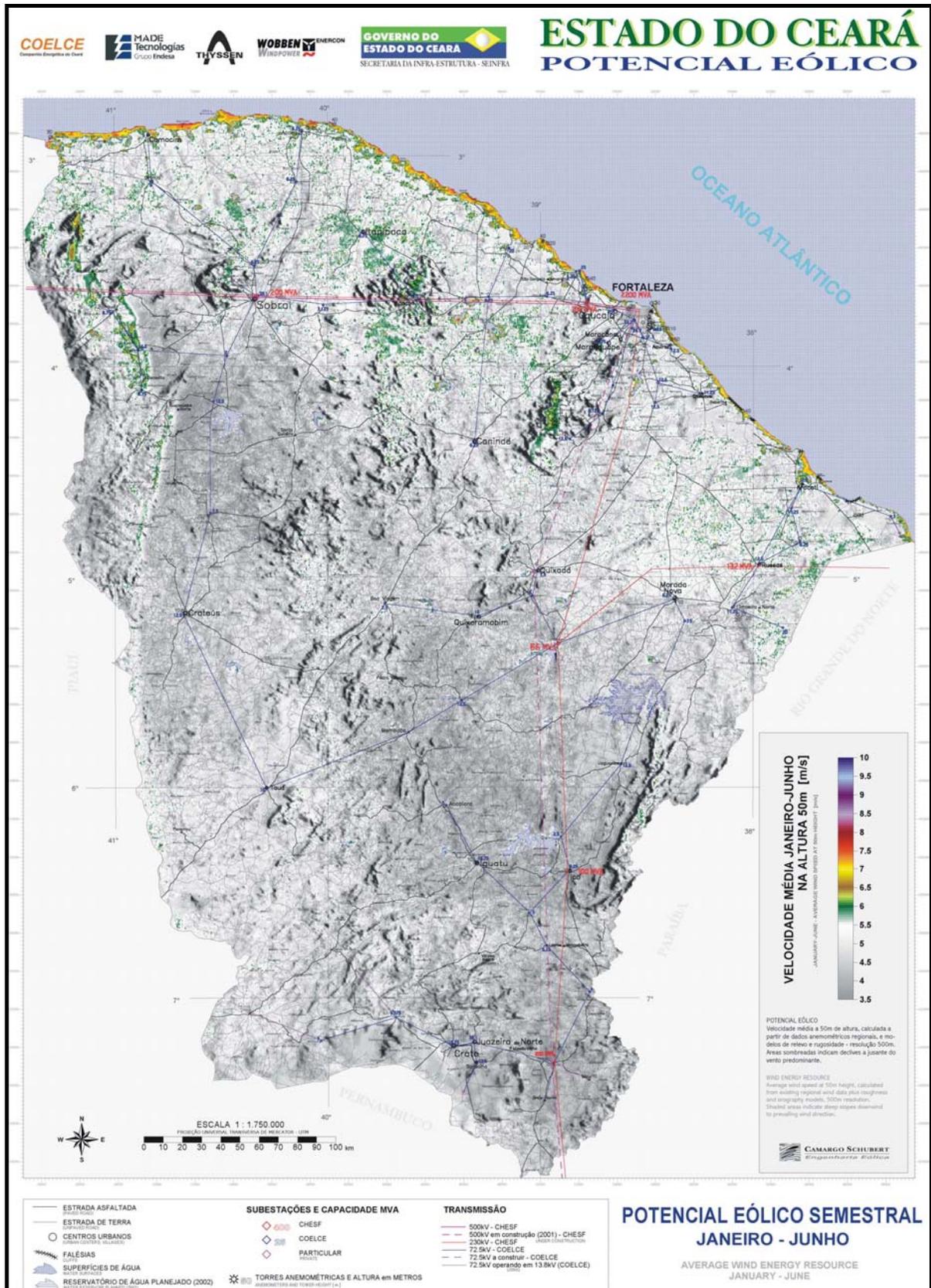
Os estudos específicos realizados pelo governo do estado do Ceará, cujos resultados foram apresentados no Atlas do Potencial Eólico, mostram que as melhores áreas para exploração

do vento pelos aerogeradores consistem da faixa da planície costeira, compreendida entre a zona de praia e o limite das dunas móveis, principalmente devido a ocorrência de maiores velocidades dos ventos e ao mesmo tempo, as menores rugosidades destas unidades, apresentando também a região dos tabuleiros pré-litorâneos, condições adequadas a instalação de parque eólicos.

Este estudo mostra também que a disponibilidade de energia eólica não é constante ao longo do ano. Verifica-se que o recurso eólico apresenta variações temporais em várias ordens de grandeza: variações anuais (em função de alterações climáticas), variações sazonais (em função das diferentes estações do ano), variações diárias (causadas pelo microclima local), variações horárias (brisa terrestre e marítima, por exemplo) e variações de curta duração (rajadas). A variação espacial da energia eólica também é muito grande, sendo maior no litoral e diminuindo drasticamente à medida que se penetra no interior. Considerando os dois tipos de variação (temporal e espacial), observa-se que somente na faixa litorânea as velocidades alcançam valores suficientes para gerar energia eólica, e no caso de implantação na zona interior os aerogeradores passariam seis meses (janeiro a junho) sem função (Figura 4.1).

Um aspecto em relação à localização do Complexo Eólico ser na região dos tabuleiros pré-litorâneos e não no campo de dunas, é a existência de áreas menos oneradas pelo processo de especulação imobiliária e pela implantação de complexos turísticos, além da minimização dos impactos visuais, mantendo-se o valor cênico das dunas móveis inalterado. Em relação aos impactos sobre a fauna e flora, porém, há uma tendência destes serem maiores sobre a superfície dos tabuleiros, por eles comportarem uma cobertura vegetal mais densa e diversa. No entanto, a baixa taxa de ocupação das Centrais Geradoras Eólicas faz com que a supressão vegetal para implantação de cada CGE seja bastante reduzida.

**Figura 4.1 – Velocidade Média dos Ventos no Estado do Ceará nos Meses de Janeiro-Junho**  
**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE**



Fonte: Atlas do Potencial Eólico do Estado do Ceará, CEARÁ (2001).

Diante de uma seleção entre outras áreas disponíveis na região litorânea oeste do Ceará, a principal dificuldade refere-se a disponibilidade de terrenos em situação legal e ambiental favorável. Há décadas o litoral cearense vem tendo a sua ocupação direcionada para a implantação de equipamentos turísticos diversos, ocupando grandes áreas. Afora estas, muitas propriedades apresentam poligonais que não se adequam ao empreendimento proposto considerando que apresentam grandes profundidades e larguras estreitas. Um dos preceitos recomendados para as centrais eólicas é que deve ser considerado um limite mínimo de 120,0<sup>1</sup> m de distanciamento da locação dos aerogeradores com relação aos terrenos circunvizinhos, no intuito de preservar o direito dos proprietários das áreas de entorno em ocupar ou não, seus terrenos com outros tipos de empreendimentos, sem que a Central Eólica configure algum tipo de restrição a esse direito; além de assegurar uma distância recomendável para segurança tendo em vista a possibilidade de acidente e tombamento de alguma das torres.

Os estudos relativos à oferta de fonte de energia e a existência de ambientes ideais para exploração do potencial eólico desenvolvidos pela COELCE apontam, através de medições em anemômetros e também a partir de ensaios de computadores, a velocidade média e a direção predominante dos ventos em vários pontos do litoral cearense. Tais estudos destacam os locais com potencialidade à exploração da energia eólica, de forma que a seleção de área foi feita sob embasamento técnico e científico, conjugando, locais com potencialidade eólica constante, facilidades de infraestrutura e disposição de terrenos, dentre outros.

Os fatores que resultaram na eleição da área do projeto entre as diversas áreas potenciais selecionadas no litoral cearense são os seguintes:

- situação geográfica ideal, em ambiente litorâneo favorecido pelas correntes eólicas e livre de barreiras;
- terreno compatível com o porte do empreendimento, e a documentação regularizada e sem impedimentos

ambientais (no caso, o empreendedor já dispõe de toda documentação necessária);

- existência de levantamentos e estudos técnico-científicos quanto ao potencial eólico, a exemplo das faixas litorâneas do Estado do Ceará; e,
- existência de infraestrutura básica na região de entorno para dar suporte a implantação e operação do empreendimento;
- distanciamento considerável em relação a núcleos urbanos.

A existência de uma infraestrutura adequada dentro e nas imediações do parque eólico é pré-requisito que dá segurança ao empreendimento, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos. Acessos: os veículos e guindastes, somados com o peso dos equipamentos, em alguns casos podem chegar a 100 toneladas. Em termos de extensão, o caminhão que transporta as pás atinge quase 50,0 metros de comprimento. Por isso, a logística de transporte de equipamentos exige estradas e obras de boa qualidade e em bom estado de conservação, sem curvas de pequeno raio.

A área do complexo eólico é vizinha a CE-162, rodovia estadual asfaltada e em bom estado de conservação. Através da CE-162 chega-se a BR-222, que dá acesso ao Porto de Pecém, opção para o transporte dos equipamentos dos geradores.

Diante de uma seleção entre outras áreas disponíveis na região litorânea oeste do Ceará, a área do empreendimento atende satisfatoriamente todos os requisitos do processo seletivo, destacando-se que neste processo foi decisiva a disponibilidade de imóvel com boas condições eólicas e em situação legal e ambiental favorável ao desenvolvimento do empreendimento.

As alternativas locais do estudo de *micrositing* levaram também em consideração, além da disponibilidade de terrenos e do potencial eólico, as condições geotécnicas locais e ambientais, sendo também importante na seleção de áreas os potenciais efeitos de impactos de vizinhança. Sendo assim, foi considerado um limite mínimo de distanciamento entre a poligonal do terreno e a locação dos aerogeradores, evitando

<sup>1</sup> Para as usinas que utilizem torres de 80,0 m e pás de 40,0 m.

conflitos de uso, especialmente com relação a moradias, quer permanentes ou temporárias.

O arranjo espacial das turbinas no terreno foi feito em função da direção predominante dos ventos no local, do tamanho e morfologia da área, bem como do afastamento entre as turbinas como requisito técnico para atenuar os efeitos de turbulência.

A disposição dos aerogeradores e das vias de acesso no terreno procurou prioritariamente evitar intervenções nas Áreas de Preservação Permanentes - APP's dos cursos de águas e das lagoas, tendo estas sido consideradas nos estudos de alternativas do *micrositing*. No entanto, nos estudos preliminares de lay out o afastamento mínimo previsto entre as torres a fim de diminuir os efeitos de turbulência considerou a necessidade de se intervir em algumas APP's quer seja pela localização do aerogerador, quer seja pelas vias de acesso.

A Figura 4.2 mostra o primeiro arranjo proposto para as CGE's, cujo sistema viário interceptava cursos de água existente na área de implantação da **CGE IPANEMA**. Contudo, de maneira geral, o arranjo geral do complexo eólico, pouco interceptava fisicamente APPs (foram feitos vários contornos de APPs), ao passo que os principais impactos se dariam sobre a flora local, por meio da supressão da vegetação.

Sendo assim, já na segunda alternativa de arranjo, mostrada na Figura 4.3, vê-se que foram feitas adequações no arranjo geral do empreendimento, com a diminuição do número de aerogeradores e, por conseguinte, menor área de supressão vegetal. **CGE ALCÂNTARA**: diminuiu dois aerogeradores; **CGE IPANEMA**: diminuiu um aerogerador e **CGE POTENGI**, diminuiu quatro aerogeradores.

Por outro lado, ainda segundo essa segunda versão do arranjo geral, o acesso externo dar-se-ia através da CE-162, após passar pela sede do município de Paraipaba, o que ocasionaria diversos impactos sobre este importante núcleo urbano da região.

Na terceira alternativa concebida para o projeto (Figura 4.4), reduziu-se ainda mais o número de intervenções em APP, com a adoção do acesso

externo apenas pela **CGE CALUMBI** e, assim, evitando passar pela sede de Paraipaba. Outro fator positivo foi a adoção de apenas um canteiro de obras, ao invés dos 04 iniciais, reduzindo mais uma vez a área de supressão vegetal. Por conta disso, a intervenção prevista em uma lagoa na área da **CGE IPANEMA** foi retirada do projeto do complexo eólico, configurando-se, em suma, na melhor alternativa locacional dentro das propriedades arrendadas.

### 4.3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

As fontes de energia não renováveis como petróleo, carvão mineral e gás natural, além de serem poluidoras possuem reservas limitadas.

Desta forma, a humanidade tem procurado desenvolver novas tecnologias para aproveitar os recursos renováveis, abundantes e não poluentes como fontes alternativas de energia.

As principais fontes de energia renováveis são:

- Energia solar (térmica e fotovoltaica).

Biomassa (álcool, lenha, carvão vegetal, óleos vegetais e biogás).

- Hidroeletricidade.
- Energia eólica.
- Energia das marés.
- Energia geotérmica.
- Energia das ondas.

Com uma vegetação raquítica, sem rios perenes, ausência de gradientes térmicos ou geotérmicos, restou ao Estado do Ceará duas opções em matéria de energia renovável: Energia Solar e Eólica.

O Quadro 4.1 apresenta dados comparativos das energias alternativas que, não deixa dúvidas sobre a vantagem econômica da energia eólica em relação a solar, seja do tipo térmica ou fotovoltaica.

A matriz energética do Estado do Ceará é baseada predominantemente na energia hidroelétrica, de forma que num período de crise energética, o sistema de distribuição de energia local fica comprometido em qualidade e quantidade, o que pode gerar desestabilização dos setores produtivos e perda de qualidade de vida para a população.

Figura 4.2 – Primeira Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

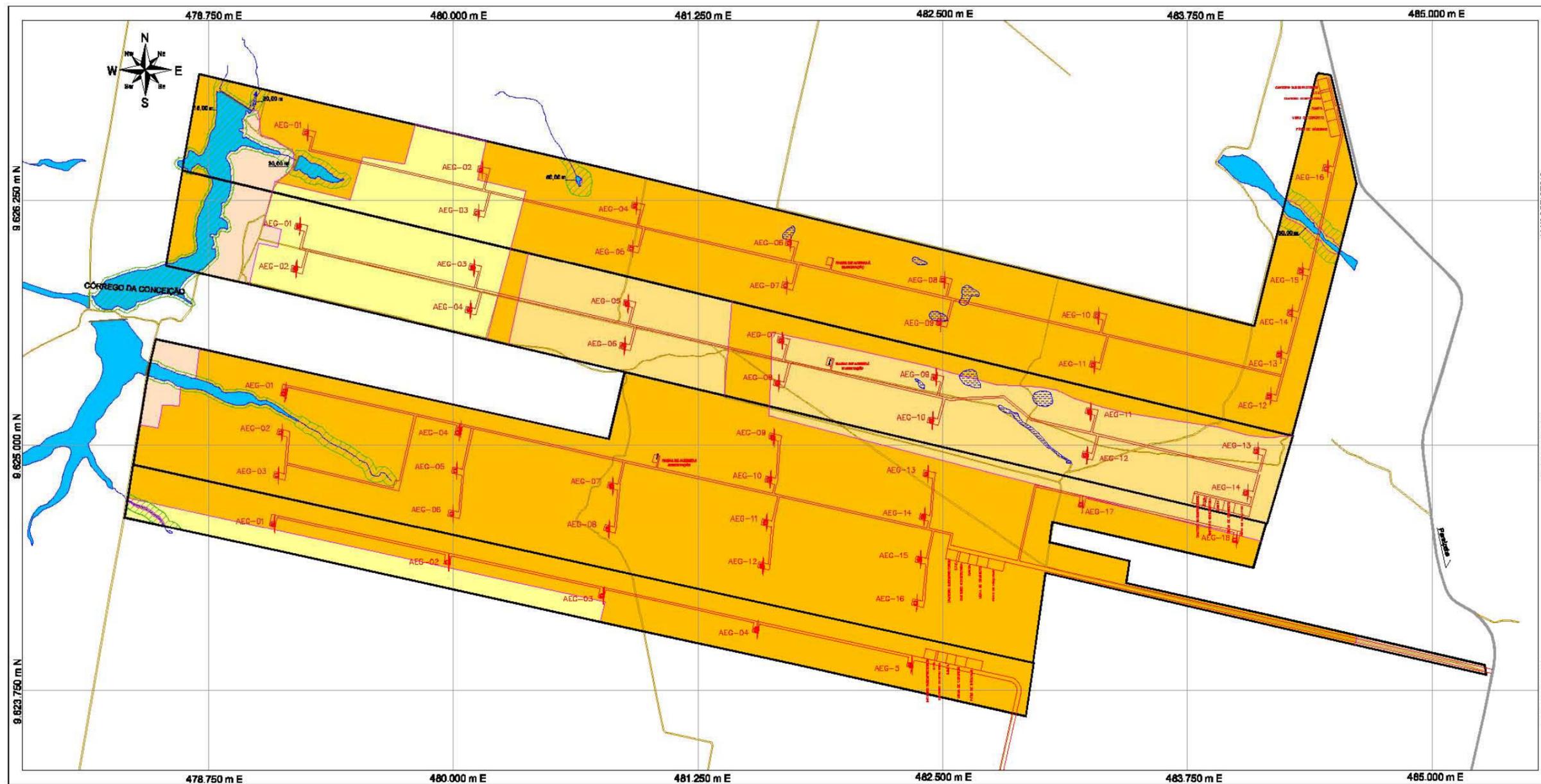


Figura 4.3 – Segunda Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

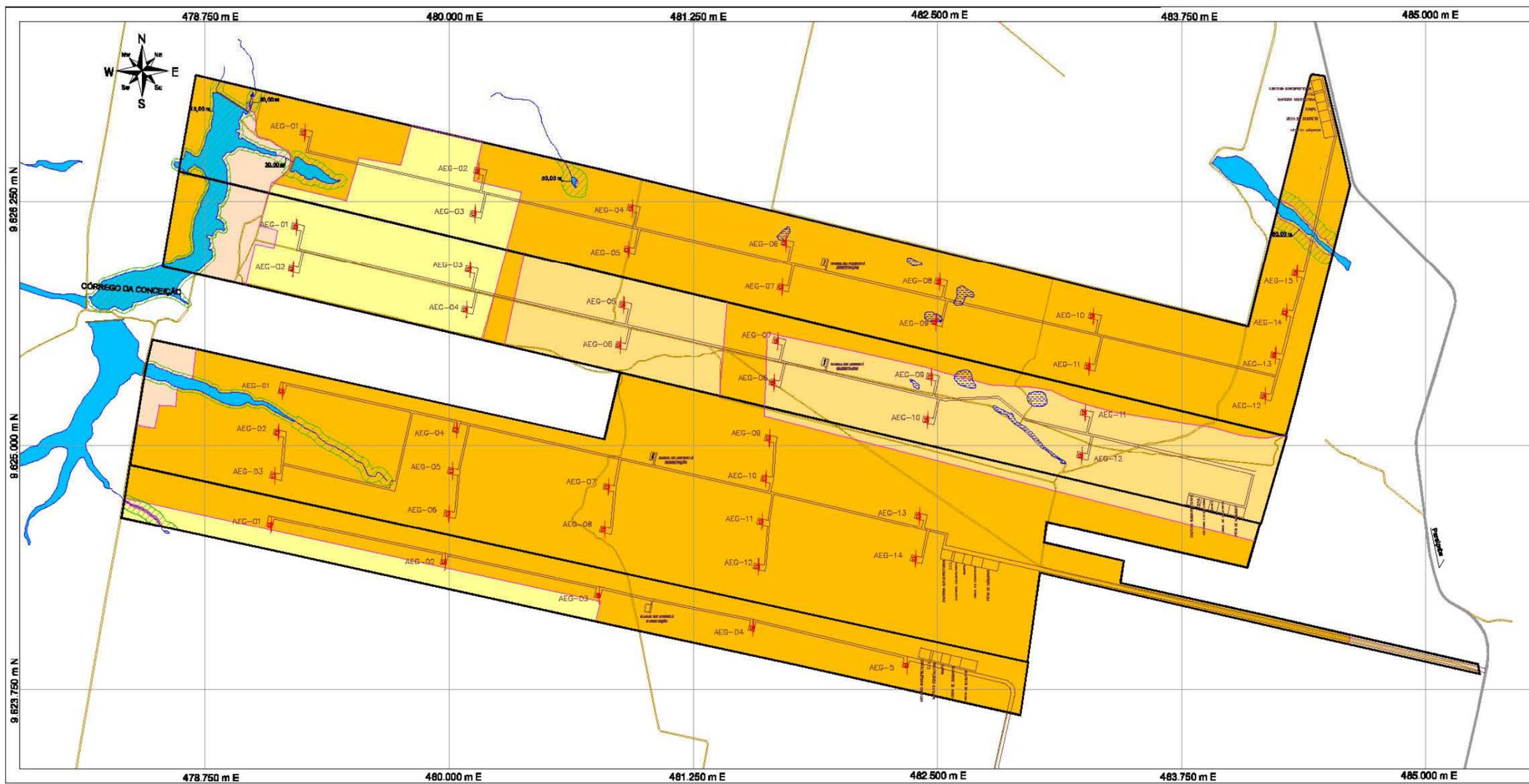


Figura 4.4 – Terceira Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



#### Quadro 4.1 – Comparação das Energias Alternativas

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

	<b>Solar Térmica</b>	<b>Fotovoltaica</b>	<b>Eólica</b>	<b>Biomassa</b>
Estado da Tecnologia	Muito poucas comerciais e em desenvolvimento	Poucas comerciais e em desenvolvimento	Muitas comerciais e algumas em desenvolvimento	Muitas comerciais e em desenvolvimento
Potência (MW)	30 – 100 (calhas) 10 – 200 (torre) 1 – 10 (disco)	0,001 – 0,05 (resid.) 0,1 – 1 (plantas)	800 – 3000 kW	Até 100
Eficiência (%)	15 – 17	9 – 12	30 – 45	15 – 30 / 35 – 50
Investimento inicial	Alto	Muito alto	Médio	Médio baixo
Gasto de energia na construção	Médio	Alto	Médio baixo	Baixo
Gasto de energia na operação	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Médio
Horas de operação a plena carga por ano (h)	1500 – 2000 (calha) 2300 – 2800 (torre) 1300 – 1600 (disco)	800 – 1900	2600 – 4000	4000 – 7000

Considerando-se a constante instabilidade da energia hidroelétrica, e tendo-se em vista que o Estado do Ceará não possui potencialidade hídrica para instalação de usinas hidrelétricas, torna-se indispensável o investimento em fontes alternativas de energia, através da exploração das potencialidades naturais da região, destacando-se as fontes eólica e solar.

A energia eólica tecnicamente pode ser instalada em qualquer região onde existam ventos abundantes, podendo economizar a construção de linhas de transmissão de energia elétrica para eletrificar regiões de difícil acesso.

Durante as últimas décadas a exploração eólica para produção de eletricidade vem sendo usada em vários países, merecendo relevância os Estados Unidos, Alemanha, Dinamarca, Holanda, Itália, Portugal, entre outros, sendo a Alemanha a maior exportadora de tecnologia de energia eólica do mundo.

Em escala mundial o aproveitamento eólico-elétrico tem se expandido a taxas crescentes ao longo da última década, consolidando a aptidão desta tecnologia à escala de Gigawatts. É inegável o seu futuro: custos decrescentes para patamares competitivos com outras fontes, simplicidade e rapidez na instalação, modularidade que permite o acesso de um novo e amplo leque de investidores

produtivos ao setor energético, e principalmente sua limpeza ambiental, sem riscos econômicos para o futuro, e ao mesmo tempo capazes de carrear benefícios que poderão se estruturar no esforço mundial para a contenção do aquecimento global da atmosfera.

O acelerado crescimento do uso de energia eólica para a geração de eletricidade está firmemente fundamentado na sua aceitação pela sociedade como fonte ecologicamente favorável e nos altos níveis de confiabilidade e eficiência operacionais atingido pelos aerogeradores atuais, como também na redução do preço por kW dessas turbinas eólicas.

O Brasil encontra-se dentre os países de grande potencial eólico, destacando-se o Estado do Ceará com um dos pioneiros na geração de energia eólica em escala comercial. A Usina Eólio-Elétrica da Prainha foi uma das primeiras a serem instaladas na América do Sul, encontrando-se em funcionamento na Prainha, município de Aquiraz, com 20 (vinte) aerogeradores de 0,5 MW totalizando 10 MW de capacidade instalada, e, na praia da Taíba, município de São Gonçalo do Amarante, onde se implantou a primeira usina eólica do mundo sobre dunas, com 10 (dez) aerogeradores, totalizando 5 MW de capacidade instalada. Destaca-se ainda a Central Geradora



Eólica do Mucuripe, a primeira a ser instalada no Estado, com capacidade atual de 2,4 MW.

De acordo com os levantamentos de potencial eólico realizados nos últimos anos, o Ceará só vem a confirmar sua elevada capacidade de produção eólica. Todavia, a exploração desta capacidade, visando a transformação da energia do vento em eletricidade, só foi possível através da importação de tecnologia, mais especificamente da Alemanha, utilizada para instalação das Usinas Eólicas de Taíba e da Prinha através da WOBEN WINDPOWER, associada da companhia alemã ENERCON, terceira no *ranking* internacional dos fabricantes de aerogeradores. Destacam-se ainda em termos de tecnologia de última geração, a CONERGY, empresa alemã que desenvolve tecnologia própria para a geração de eletricidades utilizando fontes alternativas, presente em 22 países inclusive no Brasil e a VENSYS, empresa também alemã que possui mais de 20 anos de experiência e têm equipamentos instalados em países como China, Alemanha e Canadá.

A seleção da turbina eólica para o projeto considera alguns fatores determinantes, tais como:

- disponibilidade de turbinas na época da construção do Projeto Eólico;
- atendimento ao índice de nacionalização definido pelo Governo Federal;
- relação da energia gerada calculada (GWh/ano) / valor das turbinas (R\$/MW);
- garantia das turbinas eólicas pelo fabricante; e,
- custos de operação e manutenção.

Uma vez atendidos os itens de disponibilidade e índice de nacionalização, a energia calculada (tipo de tecnologia-fabricante, a potência da turbina e o vento são as principais variáveis para o cálculo da geração de energia em GWh/ano) por softwares específicos, condições de garantia e custos de operação e manutenção são inseridos em planilhas com modelos financeiros.

O modelo de aerogerador a ser utilizado nas UEEs, é baseado numa máquina com rotor de três pás do tipo standard, eixo horizontal de concepção *upwind*, ou seja, o rotor opera na frente da torre.

O rotor multipás atualmente representa a maioria das instalações eólicas, tendo sua maior aplicação no bombeamento d'água. Suas características tornam seu uso mais próprio para aeromotores, pois dispõe de uma boa relação torque de partida / área de varredura do rotor, mesmo para ventos fracos; em contrapartida seu melhor rendimento encontra-se nas baixas velocidades, limitando a potência máxima extraída por área do rotor, que não é das melhores, tornando este tipo pouco indicado para geração de energia elétrica.

O rotor de três pás é praticamente o padrão de rotores utilizados nos aerogeradores modernos; isto se deve ao fato da grande relação de potência extraída por área de varredura do rotor, muito superior ao rotor multipás (embora isto só ocorra em velocidades de vento superiores), pois além do seu rendimento máximo ser o melhor entre todos os tipos, situa-se em velocidades mais altas. Entretanto, apresenta baixos valores de torque de partida, e de rendimento para velocidades baixas, características que apesar de aceitáveis em sistemas de geração de eletricidade, incompatibilizam seu uso em sistemas que requeiram altos momentos de força e ou carga variável.

O uso de eixo horizontal é importante mecanismo que permite o posicionamento do eixo do rotor em relação à direção do vento, para um melhor aproveitamento global, principalmente onde se tenha muita mudança na direção dos ventos.

A máquina é projetada para emitir baixos índices de ruído e é capaz de produzir eletricidade com velocidades de vento a partir de 4 m/s (*cut-in*), atingindo sua capacidade nominal em velocidades próximas a 14 m/s e interrompendo a sua geração em velocidades de vento superiores à 25 m/s (*cut-out*), ou seja, apresenta características muito próximas aos modelos já instalados nas novas usinas de geração eólio-elétricas em operação no estado do Ceará.

O modelo de aerogerador a ser empregado no **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** apresenta comprovada eficiência para as condições ambientais da área contemplada com o projeto.

Os sistemas eólicos interligados ao sistema de distribuição, por dispensarem sistemas de armazenamento são bastante viáveis



representando atualmente a maior evolução em sistemas eólicos, e já apresentam custos paritários ao das hidrelétricas. Nesta configuração os sistemas eólicos podem ter uma participação na ordem de 15% do fornecimento total de energia, envolvendo na definição deste percentual, estudos específicos de vários fatores que garantam fornecimento regular e a qualidade de energia do sistema interligado como um todo.

#### **4.4. HIPÓTESE DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Sem a implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, o prognóstico para a área de influência direta do projeto pode ser assim considerado:

em se tratando de propriedades pouco produtivas, o proprietário do terreno deixará de agregar valor a sua propriedade;

- poderá ocorrer a continuidade dos processos de regeneração da cobertura vegetal;
- não serão honrados os compromissos contratuais firmados entre as empresas empreendedoras e o Governo Federal para geração de energia;
- o Estado do Ceará perderá oportunidade de alcançar sua autosustentabilidade energética; e,
- sem o empreendimento a população da região perderá oportunidades de empregos, tanto diretos quanto indiretos e os municípios envolvidos deixarão de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos, além de uma importante oportunidade para o crescimento econômico.

## 5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 5.1. METODOLOGIA

O impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, seja esta física, química, biológica, social ou econômica, causada pelas ações do empreendimento, as quais possam afetar direta ou indiretamente os meios físico, biótico e/ou socioeconômico do sistema ambiental na sua área de influência.

A metodologia adotada neste Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é o método da “Listagem Sequenciada de Causas e Efeitos” o qual foi desenvolvido a partir da junção de três métodos amplamente divulgados nos estudos técnicos de Avaliação de Impactos Ambientais, que são os métodos “*ad Hoc*”, Listagem de Controle ou *Check list* e Descritivo, Dote Sá (1990).

Esse método permite traçar um paralelo entre os componentes impactantes e os respectivos efeitos gerados, ficando explícita a relação “causa x efeito” das atividades sobre o sistema ambiental que as comportará, sendo identificados os meios afetados. Assim, para cada ação serão citados e caracterizados os efeitos benéficos ou adversos prognosticados na área de influência do projeto.

A avaliação dos impactos ambientais será feita com base na mensuração de valores atribuídos aos efeitos prognosticados, sendo utilizados neste estudo os atributos: **Caráter, Magnitude, Importância, Duração, Condição ou Reversibilidade, Ordem, Temporalidade, Escala, Cumulatividade e Sinergia.**

Destaca-se que a metodologia utilizada obedece ao disposto no Art. 6º da Resolução CONAMA Nº 01/86 e no Termo de Referência emitido pela SEMACE órgão ambiental, sendo feita a análise por

fases do empreendimento (fase de estudos e projetos, fase de implantação e fase de operação) e a análise por fator ambiental (meio físico, meio biótico e meio antrópico). As propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos ambientais serão abordadas na análise por fases do empreendimento e aprofundadas na análise sobre os fatores ambientais.

Na avaliação dos impactos ambientais do empreendimento, não foram incluídas as medidas mitigadoras e os planos de monitoramento e controle ambiental no elenco de ações, entretanto, considerou-se que durante as ações de implantação e operação das CGE’s do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** serão adotadas as normatizações técnicas para os projetos de engenharia, bem como os diversos procedimentos estabelecidos pela empresa licenciada e pela executante da obra para a implantação do empreendimento eólico.

A conceituação dos atributos utilizados para a caracterização dos impactos, assim como a definição dos parâmetros usados para valoração destes, encontra-se apresentada no Quadro 5.1.

No sentido de propiciar uma melhor visualização da dominância do caráter dos impactos, serão utilizadas as cores verde e vermelha para os impactos que foram identificados, como impactos de caráter benéfico ou positivo e de caráter adverso ou negativo, respectivamente.

No *Check list* a representação da caracterização de um impacto de caráter adverso, grande magnitude, importância moderada, duração longa, condição ou reversibilidade reversível, ordem indireta, temporalidade temporária, escala regional, cumulativo e sinérgico é dada pela configuração apresentada a seguir:

-	MG	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Quadro 5.1 – Conceituação dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
<b>CARÁTER</b> Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento proposto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>BENÉFICO ou POSITIVO</b> Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	<b>ADVERSO ou NEGATIVO</b> Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	-
<b>MAGNITUDE</b> Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que a ação poderá produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>PEQUENA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.	MP
	<b>MÉDIA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	MM
	<b>GRANDE</b> Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	MG
<b>IMPORTÂNCIA</b> Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.	<b>NÃO SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.	IN
	<b>MODERADA</b> A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.	IM
	<b>SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.	IS
<b>DURAÇÃO</b> É o registro de tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou.	<b>CURTA</b> Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.	DC
	<b>MÉDIA</b> É necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	DM
	<b>LONGA</b> Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau, serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.	DL

Continuação do Quadro 5.1

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
<b>CONDIÇÃO OU REVERSIBILIDADE</b> Delimita a reversibilidade do impacto ambiental em consequência da ação que o gerou.	<b>REVERSÍVEL</b> Quando terminada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao seu estado primitivo.	RR
	<b>IRREVERSÍVEL</b> Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior.	RI
<b>ORDEM</b> Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente.	<b>DIRETA</b> Resulta de uma simples relação de causa e efeito, também denominado impacto primário ou de primeira ordem.	OD
	<b>INDIRETA</b> Quando gera uma reação secundária em relação à ação ou, quando é parte de uma cadeia de reações também denominada de impacto secundário ou de enésima ordem, de acordo com a situação na cadeia de reações.	OI
<b>TEMPORALIDADE</b> Expressa a interinidade da alteração ou modificação definitiva	<b>TEMPORÁRIO</b> Quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração.	TT
	<b>PERMANENTE</b> Quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, permaneça mesmo quando cessada a ação que o gerou.	TP
<b>ESCALA</b> Refere-se à grandeza do impacto ambiental em relação à área geográfica de abrangência.	<b>LOCAL</b> Quando a abrangência do impacto ambiental restringir-se unicamente a área de influência direta onde foi gerada a ação.	EL
	<b>REGIONAL</b> Quando a ocorrência do impacto ambiental for mais abrangente, estendendo-se para além dos limites geográficos da área de influência direta do projeto.	ER
<b>CUMULATIVIDADE</b> Acumulação de alterações nos sistemas ambientais, no tempo e no espaço, de modo aditivo e interativo, causado pela soma de impactos passados, presentes e/ou previsíveis no futuro, gerados por um ou mais de um empreendimento isolado, porém contíguos, num mesmo sistema ambiental.	<b>CUMULATIVO</b> Quando há acumulação, sobreposição de impactos de diferentes naturezas ou não sobre um determinado alvo (sistema, processo ou estrutura ambiental).	CS
	<b>NÃO CUMULATIVO</b> Quando não há acumulação, sobreposição de impactos de diferentes naturezas ou não sobre um determinado alvo (sistema, processo ou estrutura ambiental).	CN
<b>SINERGIA</b> Efeito resultante da ação de vários impactos que atuam da mesma forma, cujo valor é superior ao valor do conjunto desses impactos, se atuassem individualmente.	<b>SINÉRGICO</b> Quando ocorre interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.	SS
	<b>NÃO SINÉRGICO</b> Quando não ocorre de interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.	SN

## 5.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

das CGE's que integram o COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA.

O Quadro 5.2 apresenta o *Check list* dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações

**Quadro 5.2 – Check List dos Impactos Ambientais**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
	MF	MB	MA	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>													
<b>Estudos Básicos - Estudo de Viabilidade Econômica</b>													
- Definição do potencial econômico da região				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Perspectivas de crescimento econômico				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN
- Segurança/confiabilidade no investimento				+	MP	IN	DM	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Levantamento de demanda de energia				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Aquisição de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SN
- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Arrecadação de impostos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Estudos Básicos - Levantamento Planialtimétrico</b>													
- Supressão vegetal				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Definição morfológica local				+	MP	IM	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN
- Constituição de acervo técnico				+	MP	IN	DL	RI	OI	TP	ER	CN	SN
- Contratação de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Estudos Básicos - Caracterização Eólica da Região</b>													
- Quantificação e qualificação dos ventos				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
- Análise da viabilidade do projeto				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
- Definição do potencial eólico local				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
- Constituição de acervo técnico				+	MP	IM	DL	RI	OI	TT	ER	CN	SN
- Aquisição de equipamentos e dados				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN
- Contratação de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Contratação de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS

**Legenda:**

MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO

C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 5.2

Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
	MF	MB	MA	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>													
<b>Estudos Básicos - Estudo de Análise de Risco</b>													
- Prevenção dos riscos de acidentes				+	MP	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Segurança e confiabilidade				+	MP	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SN
- Contratação de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Projeto Básico das CGE's do Complexo Eólico</b>													
- Incremento tecnológico da região				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN
- Uso planejado do terreno				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
- Dimensionamento das CGE's				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
- Segurança contra riscos de acidentes				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Expectativa de crescimento econômico				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Aquisição de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SN
- Maior arrecadação de impostos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental</b>													
- Uso e ocupação ordenada da área				+	MM	IM	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Constituição de acervo técnico				+	MP	IN	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SN
- Delimitação das áreas de interesse ambiental				+	MM	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Previsão das relações de causas e efeitos				+	MM	IM	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Melhoria das condições ambientais				+	MM	IM	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Otimização das relações com a população local				+	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CN	SN
- Contratação de consultoria				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN
- Crescimento do comércio e serviços				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>FASE DE INSTALAÇÃO</b>													
<b>Contratação dos Empreiteiros / Mão-de-obra</b>													
- Tensão emocional da população				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Expectativas da população				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Geração de ocupação/renda				+	MM	IM	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Melhoria de índices socioeconômicos				+	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SS
- Crescimento do comércio local				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Arrecadação de impostos				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Instalação do Canteiro de Obras</b>													
- Supressão da vegetação				-	MP	IN	DC	RR	OI	TP	EL	CS	SS
- Afugentamento da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS

**Legenda:**

MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO

C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA;

C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 5.2

Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
	MF	MB	MA	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE INSTALAÇÃO</b>													
<b>Instalação do Canteiro de Obras</b>													
- Alteração da paisagem				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Alteração da qualidade do ar				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Alteração sonora				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Geração de resíduos sólidos				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Risco de contaminação dos solos				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Desconforto ambiental				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Riscos ao patrimônio arqueológico não manifesto				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Geração de empregos, ocupação/renda				+	MM	IS	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Crescimento do comércio				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior arrecadação tributária				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Mobilização de Equipamentos e Materiais</b>													
- Alteração sonora				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Alteração da qualidade do ar				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Prejuízo a fauna				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Riscos de acidentes de percurso				-	MM	IM	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Aumento do fluxo de veículos				-	MM	IM	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Transtornos no fluxo de veículos				-	MM	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Tensão emocional				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Geração de ocupação e renda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Crescimento do comércio				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior circulação de moeda				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior arrecadação tributária				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Limpeza da Área / Supressão Vegetal</b>													
- Degradação da paisagem				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Perda de cobertura vegetal				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Prejuízo à fauna				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Desequilíbrio de elos tróficos				-	MP	IM	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Alteração da dinâmica do ecossistema				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Acirramento de processos erosivos				-	MM	IS	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Alteração do comportamento hídrico				-	MP	IN	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Alteração sonora				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Geração de resíduos sólidos				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS

**Legenda:**

MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO

C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA;

C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 5.2

Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
	MF	MB	MA	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE INSTALAÇÃO</b>													
<b><u>Limpeza da Área / Supressão Vegetal</u></b>													
- Desconforto ambiental				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Riscos ao patrimônio arqueológico não manifesto				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Riscos de acidentes no trabalho				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Geração de ocupação e renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior arrecadação de impostos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b><u>Construção das Vias de Acesso e das Plataformas de Montagem</u></b>													
- Alterações morfológicas				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da paisagem				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alterações geotécnicas				-	MM	IM	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Acirramento de processos erosivos				-	MM	IM	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Alteração do fluxo hidrológico superficial				-	MP	IM	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Emissão de ruídos				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Lançamento de poeiras e gases				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Fuga da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Assoreamento de drenagens				-	MP	IM	DC	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Riscos ao patrimônio arqueológico não manifesto				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Riscos de acidentes no trabalho				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Crescimento do setor de serviços				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior circulação de dinheiro				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Aumento da arrecadação de impostos				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b><u>Construção das Edificações</u></b>													
- Desconforto ambiental				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Alterações morfológicas				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alterações geotécnicas				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Degradação do solo				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da alteração da paisagem				-	MP	IN	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IN	DC	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da qualidade sonora				-	MP	IN	DC	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MP	IN	DC	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Aquisição de materiais				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Oferta de mão-de-obra				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Crescimento do comércio				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Maior circulação de dinheiro				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Arrecadação tributária				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS

**Legenda:**

MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO

C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 5.2

Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
	MF	MB	MA	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE INSTALAÇÃO</b>													
<b>Construção das Fundações</b>													
- Alterações morfológicas				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alterações geotécnicas				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da paisagem				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Acirramento de processos erosivos				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EI	CS	SS
- Tensão da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Riscos ao patrimônio arqueológico não manifesto				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MM	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Geração de ocupação/renda				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Montagem dos Aerogeradores</b>													
- Alteração da paisagem				-	MM	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Alteração Sonora				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- alteração da qualidade do ar				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Desconforto ambiental				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Risco de acidentes com a avifauna				-	MP	IN	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SS
- Risco de acidentes ocupacionais				-	MG	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Aquisição de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
<b>Montagem dos Aeroeradores</b>													
- Mobilização de técnicos na região				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Maior circulação de moeda no mercado				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior arrecadação tributária				+	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Cabeamento Elétrico e Interligação Elétrica</b>													
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Oferta de ocupação e renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Contratação de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Maior circulação de dinheiro				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Testes Pré-Operacionais e Comissionamento</b>													
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Teste de eficiência dos equipamentos				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN

**Legenda:**

MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO

C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA;

C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 5.2

Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
	MF	MB	MA	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE INSTALAÇÃO</b>													
<b>Testes Pré-Operacionais e Comissionamento</b>													
- Minimização de acidentes				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
- Segurança operacional				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
<b>Desmobilização e Limpeza Geral da Obra</b>													
- Melhoria da qualidade ambiental				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Minimização das emissões sonoras				+	MP	IM	DC	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Estabilização dos processos erosivos				+	MP	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Conforto ambiental				+	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Decréscimo na oferta de emprego/renda				-	MP	IN	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SN
- Diminuição na circulação de moeda				-	MP	IN	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SN
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>													
<b>Produção de Energia Elétrica</b>													
- Alteração da qualidade sonora				-	MP	IN	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Efeitos de sobrepressão do ar				-	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Formação de campo magnético				-	MP	IM	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN
- Alteração da paisagem				-	MM	IS	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SS
- Risco de acidentes com a avifauna e quiropteroфаuna				-	MP	IN	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SS
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MP	IN	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Agregação de valor a terra				+	MM	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SS
- Aproveitamento de fonte de energia				+	MM	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SS
- Oferta de energia elétrica				+	MG	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS
- Contribuição para minimização da emissão de poluentes na atmosfera				+	MG	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CN	SS
- Confiabilidade no setor energético				+	MM	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SS
- Oferta de empregos diretos				+	MP	IN	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS
- Oferta de empregos indiretos				+	MP	IN	DL	RR	OI	TP	ER	CN	SS
- Crescimento da economia				+	MM	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CN	SS
- Arrecadação de impostos				+	MM	IM	DL	RR	OI	TP	ER	CN	SS
<b>Manutenção dos Equipamentos</b>													
- Monitoramento da qualidade das centrais geradoras eólicas				+	MM	IS	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Continuidade do processo produtivo				+	MM	IS	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Minimização das emissões sonoras				+	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Eficiência e produtividade				+	MM	IM	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN

**Legenda:**

MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO

C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 5.2

Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
	MF	MB	MA	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Manutenção dos Equipamentos</b>														
- Minimização dos riscos ambientais				+	MM	IS	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN	
- Minimização de acidentes operacionais				+	MM	IS	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN	
- Preservação e controle ambiental				+	MP	IM	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN	
- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN	
- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN	

**Legenda:**

MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO

C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

### 5.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento, são utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado na listagem de relação causa e efeito.

O modelo empregado para a área de influência funcional do projeto de implantação e operação das CGE's do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** contempla 175 (100%) impactos ambientais.

Dos 175 (100%) impactos identificados ou previsíveis para a área de influência do empreendimento, 101 (ou 57,71%) são de caráter benéfico, enquanto 74 (ou 42,29%) são de caráter adverso.

É relevante considerar que as ações da fase de estudos e projetos já foram realizadas, alguns dos impactos previstos foram identificados, posto que as ações impactantes já foram executada, enquanto que a grande maioria dos impactos, referente as fases de implantação e operação foi prognosticada.

Quanto ao atributo magnitude 113 (64,57%) são de pequena magnitude, 59 (33,71%) de média magnitude e 3 (1,71%) de grande magnitude; dos quais em relação aos impactos adversos, 46 ou 26, 29% são de pequena magnitude, 27 ou 15,43% de média magnitude e 1 ou 0,57% de grande magnitude; e em relação aos benéficos 67 ou 38,29% são de pequena magnitude; 32 ou

18,29% de média magnitude e 2 ou 1,14% são de grande magnitude.

Com relação à importância, do total dos impactos somado, identificam-se 74 (42,29%) de importância não significativa, 81 (46,29%) de importância moderada e 20 (11,43%) são impactos de importância significativa; dos quais em relação aos impactos adversos 31 ou 17,71% são de importância não significativa; 36 ou 20,57% de importância moderada e 7 ou 4,00% de importância significativa, e em relação aos impactos benéficos, 43 ou 24,57% são de importância não significativa, 45 ou 25,71% de importância moderada e 13 ou 7,43% de importância significativa.

Com referência ao atributo duração, observa-se que do total de impactos, 105 (60,00%) são de curta duração, 14 (8,00%) de média duração e 56 (32,00%) são impactos de longa duração; dos quais em relação aos impactos adversos, 39 ou 22,29% são de curta duração, 10 ou 5,71% de média duração e 25 ou 14,29% de longa duração; e em relação aos impactos benéficos 66 ou 37,71% são de curta duração, 4 ou 2,29% são de média duração e 31 ou 17,71% são de longa duração.

Relativamente à condição ou reversibilidade destes impactos, prognosticou-se 156 (89,14%) impactos reversíveis e 19 (10,86%) de impactos irreversíveis; dos quais em relação aos impactos negativos, 59 ou 33,71% são reversíveis e 15 ou 8,57% são irreversíveis; e em relação aos

impactos benéficos 97 ou 55,43% são reversíveis e 4 ou 2,29% são irreversíveis.

Para o atributo ordem prognosticou-se 77 (44,00%) de ordem direta e 98 (56,00%) de ordem indireta; dos quais em relação aos impactos adversos, 35 ou 20,00% são impactos adversos de ordem direta e 39 ou 22,29% de ordem indireta; e em relação aos impactos benéficos, 42 ou 24,00% são impactos benéficos de ordem direta e 59 ou 33,71% de ordem indireta.

Quanto à temporalidade, os impactos prognosticados se dividem em 128 (73,14%) temporários e 47 (26,86%) de caráter permanente; dos quais em relação aos impactos adversos, 47 ou 26,86% são temporários e 27 ou 15,43% são permanentes e em relação aos impactos benéficos, 81 ou 46,29% são permanentes e 20 ou 11,43% são temporários.

Considerando-se o atributo escala a abrangência das intervenções são prognosticadas 97 (55,43%) de escala local e 78 (44,57%) de escala regional; dos quais em relação aos impactos adversos, 64 ou 36,57% são de escala local e 10 ou 5,71% são de escala regional e em relação aos impactos benéficos 33 ou 18,86% são de escala local e 68 ou 38,86% são de escala regional.

Quanto ao atributo cumulatividade, prognosticou-se 115 (65,71%) impactos cumulativos e 60 (34,29%) não cumulativos; dos quais em relação aos impactos adversos, 65 ou 37,14% são cumulativos e 8 ou 4,57% não são cumulativos e em relação aos impactos benéficos 49 ou 28,00% são cumulativos e 52 ou 29,71% não são cumulativos.

E por fim, quanto ao atributo sinergia prognosticou-se 117 (66,86%) impactos sinérgicos e 58 (33,14%) impactos não sinérgicos; dos quais em relação aos impactos adversos, 68 ou 38,86% são sinérgicos e 6 ou 3,43% não são sinérgicos e em relação aos impactos benéficos 48 ou 27,43% são sinérgicos e 52 ou 29,71% não são sinérgicos.

O Quadro 5.3 apresenta a totalização dos impactos ambientais por fase do empreendimento.

O Quadro 5.4 apresenta a contabilização dos impactos segundo o atributo caráter, considerando-se cada fase do empreendimento.

O Gráfico 5.1 apresenta a totalização dos impactos ambientais por fase do empreendimento. As ilustrações dos Gráficos 5.2 a 5.10 exibem o comportamento dos impactos considerando-se a relação entre o atributo caráter e os demais atributos utilizados para caracterização dos impactos ambientais.

## 5.4. ANÁLISE DOS IMPACTOS POR FASES DO EMPREENDIMENTO

A descrição dos impactos ambientais do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** prognosticados para a sua área de influência funcional é apresentada a seguir, considerando-se a sequência de ações utilizada no *Check list*.

### 5.4.1. Fase de Estudos e Projetos

Do total de impactos previstos para o empreendimento (175), foram prognosticados nesta fase 42 impactos ambientais, o que representa 24,00% desse total de impactos, sendo estes, na sua maioria, de caráter benéfico (41 ou 23,43% do total de impactos) e apenas 1 (ou 0,57%) impactos adversos. Nesta fase, as intervenções diretas na área do empreendimento são irrelevantes, pois se trata de uma fase em que são realizados *in loco* apenas levantamento e mapeamento, sendo a maioria dos trabalhos desenvolvida em escritórios.

#### 5.4.1.1. Estudos Básicos

##### 5.4.1.1.1. Estudo de Viabilidade Econômica

O estudo de viabilidade econômica do empreendimento se baseia no dimensionamento das potencialidades de produção de energia elétrica tendo o vento como fonte de energia.

Este estudo resultou no levantamento da demanda de eletricidade no Ceará, bem como no reconhecimento de áreas potenciais para exploração da energia eólica, tendo como base, além da disponibilidade de ventos, condições de infraestrutura, como existência de subestações já em operação nas áreas de entorno e estradas de acesso.

### Quadro 5.3 – Totalização dos Impactos Ambientais

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Fase de Estudos e Projetos														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	41	23,43	PEQUENO (MP)	37	21,14	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	25	14,29	CURTA (DC)	27	15,43	CUMULATIVA (CS)	18	10,29
ADVERSO (-)	1	0,57	MÉDIO (MM)	5	2,86	MODERADA (IM)	14	8,00	MÉDIA (DM)	2	1,14	NÃO CUMULATIVA (CN)	24	13,71
			GRANDE (MG)	0	-	SIGNIFICATIVA (IS)	3	1,71	LONGA (DL)	13	7,43			
	42	24,00		42	24,00		42	24,00		42	24,00		42	24,00
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	38	21,71	DIRETA (OD)	12	6,86	TEMPORÁRIO (TT)	37	21,14	LOCAL (EL)	14	8,00	COM SINERGIA (SS)	7	4,00
IRREVERSÍVEL (RI)	4	2,29	INDIRETA (OI)	30	17,14	PERMANENTE (TP)	5	2,86	REGIONAL (ER)	28	16,00	SEM SINERGIA (SN)	34	19,43
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	42	24,00		42	24,00		42	24,00		42	24,00		41	23,43
Fase de Implantação														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	42	24,00	PEQUENO (MP)	67	38,29	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	42	24,00	CURTA (DC)	76	43,43	CUMULATIVA (CS)	96	54,86
ADVERSO (-)	67	38,29	MÉDIO (MM)	41	23,43	MODERADA (IM)	60	34,29	MÉDIA (DM)	12	6,86	NÃO CUMULATIVA (CN)	13	7,43
			GRANDE (MG)	1	0,57	SIGNIFICATIVA (IS)	7	4,00	LONGA (DL)	21	12,00			
	109	62,29		109	62,29		109	62,29		109	62,29		109	62,29
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	95	54,29	DIRETA (OD)	51	29,14	TEMPORÁRIO (TT)	85	48,57	LOCAL (EL)	68	38,86	COM SINERGIA (SS)	99	56,57
IRREVERSÍVEL (RI)	14	8,00	INDIRETA (OI)	58	33,14	PERMANENTE (TP)	24	13,71	REGIONAL (ER)	41	23,43	SEM SINERGIA (SN)	11	6,29
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	109	62,29		109	62,29		109	62,29		109	62,29		110	62,86
Fase de Operação														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	18	10,29	PEQUENO (MP)	9	5,14	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	7	4,00	CURTA (DC)	2	1,14	CUMULATIVA (CS)	1	0,57
ADVERSO (-)	6	3,43	MÉDIO (MM)	13	7,43	MODERADA (IM)	7	4,00	MÉDIA (DM)	0	-	NÃO CUMULATIVA (CN)	23	13,14
			GRANDE (MG)	2	1,14	SIGNIFICATIVA (IS)	10	5,71	LONGA (DL)	22	12,57			
	24	13,71		24	13,71		24	13,71		24	13,71		24	13,71
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (CR)	23	13,14	DIRETA (OD)	14	8,00	TEMPORÁRIO (TT)	6	3,43	LOCAL (EL)	15	8,57	COM SINERGIA (SS)	11	6,29
IRREVERSÍVEL (CI)	1	0,57	INDIRETA (OI)	10	5,71	PERMANENTE (TP)	18	10,29	REGIONAL (ER)	9	5,14	SEM SINERGIA (SN)	13	7,43
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	24	13,71		24	13,71		24	13,71		24	13,71		24	13,71
Total														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	101	57,71	PEQUENO (MP)	113	64,57	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	74	42,29	CURTA (DC)	105	60,00	CUMULATIVA (CS)	115	65,71
ADVERSO (-)	74	42,29	MÉDIO (MM)	59	33,71	MODERADA (IM)	81	46,29	MÉDIA (DM)	14	8,00	NÃO CUMULATIVA (CN)	60	34,29
			GRANDE (MG)	3	1,71	SIGNIFICATIVA (IS)	20	11,43	LONGA (DL)	56	32,00			
	175	100,00		175	100,00		175	100,00		175	100,00		175	100,00
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (CR)	156	89,14	DIRETA (OD)	77	44,00	TEMPORÁRIO (TT)	128	73,14	LOCAL (EL)	97	55,43	COM SINERGIA (SS)	117	66,86
IRREVERSÍVEL (CI)	19	10,86	INDIRETA (OI)	98	56,00	PERMANENTE (TP)	47	26,86	REGIONAL (ER)	78	44,57	SEM SINERGIA (SN)	58	33,14
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	175	100,00		175	100,00		175	100,00		175	100,00		175	100,00

### Quadro 5.4 – Contabilização dos Impactos por Fases do Empreendimento

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Estudos e Projetos		Estudos e Projetos (%)		Implantação		Implantação (%)		Operação		Operação (%)		TOTAL		Total (%)					
	+	-	+	-		+	-	+	-		+	-		+	-				
MP	36	1	20,57	0,57	MP	26	41	14,86	23,43	MP	5	4	2,86	2,29	MP	67	46	38,29	26,29
MM	5	0	2,86	-	MM	16	25	9,14	14,29	MM	11	2	6,29	1,14	MM	32	27	18,29	15,43
MG	0	0	-	-	MG	0	1	-	0,57	MG	2	0	1,14	-	MG	2	1	1,14	0,57
IN	24	1	13,71	0,57	IN	15	27	8,57	15,43	IN	4	3	2,29	1,71	IN	43	31	24,57	17,71
IM	14	0	8,00	-	IM	26	34	14,86	19,43	IM	5	2	2,86	1,14	IM	45	36	25,71	20,57
IS	3	0	1,71	-	IS	1	6	0,57	3,43	IS	9	1	5,14	0,57	IS	13	7	7,43	4,00
DC	27	0	15,43	-	DC	37	39	21,14	22,29	DC	2	0	1,14	-	DC	66	39	37,71	22,29
DM	2	0	1,14	-	DM	2	10	1,14	5,71	DM	0	0	-	-	DM	4	10	2,29	5,71
DL	12	1	6,86	0,57	DL	3	18	1,71	10,29	DL	16	6	9,14	3,43	DL	31	25	17,71	14,29
TT	37	0	21,14	-	TT	39	46	22,29	26,29	TT	5	1	2,86	0,57	TT	81	47	46,29	26,86
TP	4	1	2,29	0,57	TP	3	21	1,71	12,00	TP	13	5	7,43	2,86	TP	20	27	11,43	15,43
TC	0	0	-	-	TC	0	0	-	-	TC	0	0	-	-	TC	0	0	-	-
OD	11	1	6,29	0,57	OD	20	31	11,43	17,71	OD	11	3	6,29	1,71	OD	42	35	24,00	20,00
OI	30	0	17,14	-	OI	22	36	12,57	20,57	OI	7	3	4,00	1,71	OI	59	39	33,71	22,29
RR	38	0	21,71	-	RR	42	53	24,00	30,29	RR	17	6	9,71	3,43	RR	97	59	55,43	33,71
RI	3	1	1,71	0,57	RI	0	14	-	8,00	RI	1	0	0,57	-	RI	4	15	2,29	8,57
EL	13	1	7,43	0,57	EL	11	57	6,29	32,57	EL	9	6	5,14	3,43	EL	33	64	18,86	36,57
ER	28	0	16,00	-	ER	31	10	17,71	5,71	ER	9	0	5,14	-	ER	68	10	38,86	5,71
CS	17	0	9,71	-	CS	32	64	18,29	36,57	CS	0	1	-	0,57	CS	49	65	28,00	37,14
CN	24	0	13,71	-	CN	10	3	5,71	1,71	CN	18	5	10,29	2,86	CN	52	8	29,71	4,57
SS	6	1	3,43	0,57	SS	33	65	18,86	37,14	SS	9	2	5,14	1,14	SS	48	68	27,43	38,86
SN	34	0	19,43	-	SN	9	2	5,14	1,14	SN	9	4	5,14	2,29	SN	52	6	29,71	3,43

**Legenda:**

MP – Magnitude Pequena; MM – Magnitude Média; MG – Magnitude Grande.

IN – Importância Não Significativa; IM – Importância Moderada; IS – Importância Significativa.

DC – Duração Curta; DM – Duração Média; DL – Duração Longa.

RR – Reversibilidade Reversível; RI – Reversibilidade Irreversível.

OD – Ordem Direta; OI – Ordem Indireta.

TT – Temporalidade Temporária; TP – Temporalidade Permanente.

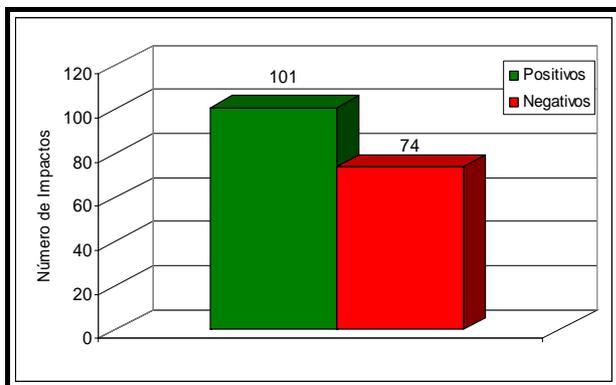
EL – Escala Local; ER – Escala Regional.

CS – Cumulativo; CN – Não cumulativo.

SS – Sinérgico; SN – Não sinérgico

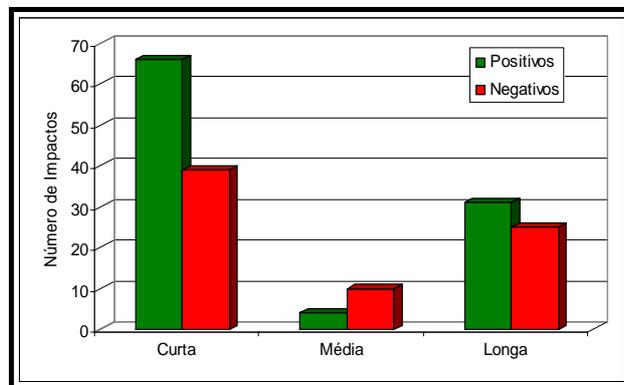
**Gráfico 5.1 – Impactos Ambientais Positivos e Negativos**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



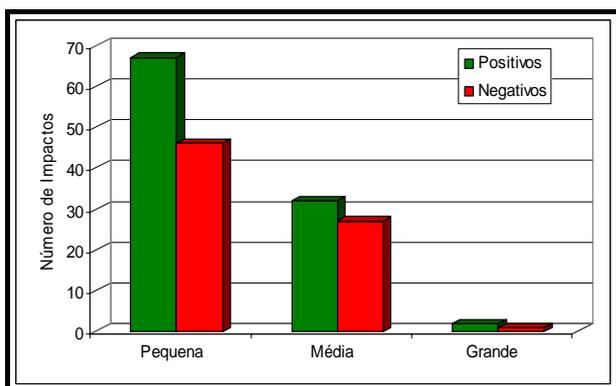
**Gráfico 5.4 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Duração**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



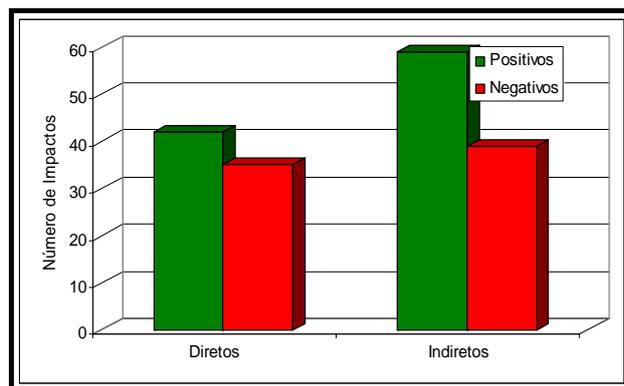
**Gráfico 5.2 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Magnitude**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



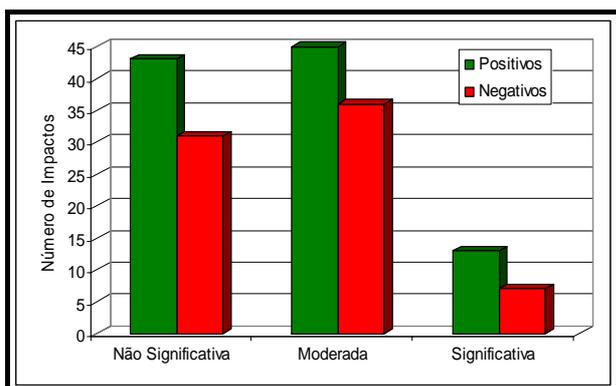
**Gráfico 5.5 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Ordem**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



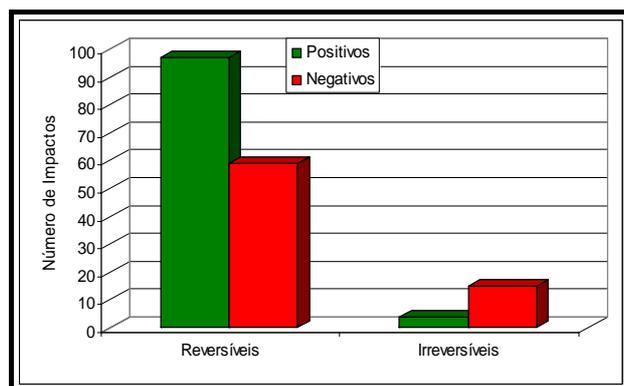
**Gráfico 5.3 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Importância**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



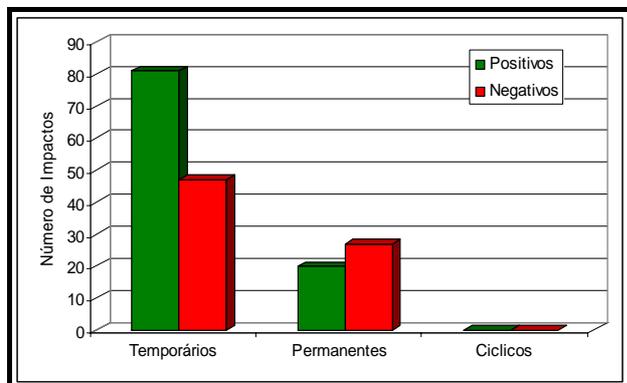
**Gráfico 5.6 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Reversibilidade**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



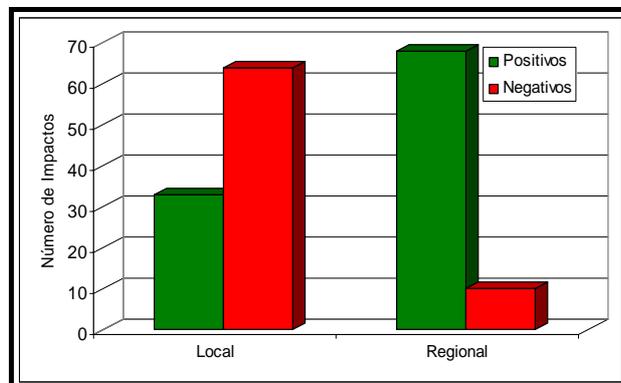
**Gráfico 5.7 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Temporalidade**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



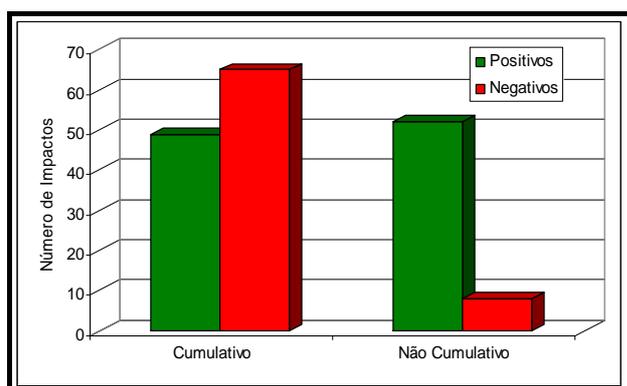
**Gráfico 5.10 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Escala**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



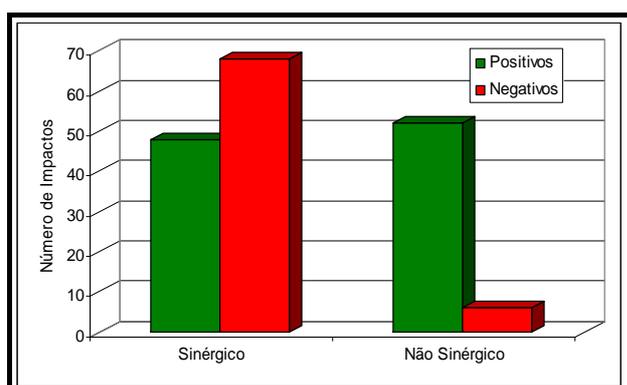
**Gráfico 5.8 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Cumulatividade**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



**Gráfico 5.9 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Sinergia**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Com os resultados do levantamento para exploração de energia eólica existe uma perspectiva de crescimento do setor econômico do Estado.

Os estudos forneceram parâmetros para conclusão sobre a viabilidade do empreendimento na área em apreço, onde foram contemplados parâmetros como exploração dos ventos como fonte para produção de energia elétrica, a demanda energética da região, a paridade de preços com outras fontes de energia e das tecnologias de última geração para otimização das centrais geradoras eólicas com relação à produção, eficiência e fatores ambientais.

A viabilidade econômica quanto ao uso de energia eólica como fonte para geração em escala comercial, reflete em solução de continuidade das atividades produtivas durante os déficits de energia hidroelétrica, nos períodos de estiagem nas regiões à montante das represas que abastecem o sistema energético da região Nordeste, ressaltando-se que neste período que se registram as melhores condições de ventos na região litorânea do Ceará.

O estudo de viabilidade do empreendimento resulta em segurança e confiabilidade no investimento, o que conseqüentemente reflete em efeitos positivos sobre a efetivação do empreendimento.

Para realização destes estudos foram requisitados serviços especializados, gerando ocupação e renda para técnicos especializados no setor, o que por

sua vez favorece uma maior circulação de moeda no mercado e conseqüentemente maior arrecadação de impostos. Em suma, os impactos para esta etapa são todos de caráter benéfico.

#### 5.4.1.1.2. Levantamento Planialtimétrico

Os trabalhos topográficos resultaram na definição morfológica das áreas de influencia direta das CGE's do Complexo Eólico, retratando a situação antecedente a execução do projeto, o que servirá como parâmetro para o monitoramento da evolução ambiental e da dinâmica ocupacional da área, ressaltando-se ainda, a relevância deste levantamento para nortear o traçado das diretrizes de ocupação do empreendimento, sendo base para elaboração de outros levantamentos e dos projetos básicos. Os resultados são apresentados nas plantas planialtimétricas as quais se constituirão em acervo técnico.

A fase de campo desta ação é de curta duração e envolve um pequeno número de profissionais, o que minimiza as intervenções diretas.

Para execução do levantamento topográfico da área de interesse para instalação das CGE's houve necessidade de abertura de picadas, uma vez que em algumas partes da área ocorre vegetação de porte densidade variada, sendo esta ação, porém bastante linear e de pequena magnitude.

A ação resultou na confecção da planta planialtimétrica da área, retratando a morfologia atual, em escala de detalhe, sendo este levantamento importante para a definição do projeto quanto ao uso e ocupação.

O levantamento topográfico fornece parâmetros para elaboração dos projetos de engenharia e arranjo espacial das GCE's, bem como serve de base cartográfica para a elaboração dos Mapas de Unidades de Intervenção e de Zoneamento Geoambiental da área pleiteada ao licenciamento ambiental.

#### 5.4.1.1.3. Caracterização Eólica da Região

Este estudo retratou a potencialidade eólica da região, com vistas à eficiência da operacionalidade do Complexo Eólico, considerando-se a integração das CGE's, sendo que os resultados deste estudo constituirão acervo técnico para estudos posteriores.

Para a definição do potencial eólico, além dos levantamentos regionais através da instalação de torres de medição de direção e velocidade dos ventos em áreas estratégicas, possibilitando a caracterização em escala regional, foi instalada uma torre de medição na área do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** para definição da eficiência de projeto ou rendimento eólico-energético. Este estudo foi importante para a seleção de áreas com potencial mais adequado à exploração dos ventos como fonte alternativa de energia para geração de eletricidade.

O estudo de caracterização eólica forneceu parâmetros quantitativos e qualitativos indispensáveis para a viabilidade técnica e econômica do empreendimento quanto à escolha das áreas, das tecnologias a serem adotadas e dos equipamentos a serem utilizados, sendo relevante para o dimensionamento do projeto.

Esta ação apresenta a viabilidade do projeto para implantação na área pleiteada ao licenciamento, salientando-se que, como se trata de um projeto que espera retorno econômico, este surtirá efeitos positivos sobre o crescimento econômico local, uma vez que a energia elétrica mostra-se como um condutor de desenvolvimento.

A elaboração deste estudo demandou a aquisição de equipamentos específicos para a obtenção dos resultados desejados.

Para realização destes levantamentos foram contratados serviços técnicos especializados, o que gerou renda e movimentação de dinheiro, refletindo em crescimento da economia da área de influência funcional do estudo.

#### 5.4.1.1.4. Estudo de Análise de Risco

A elaboração do Estudo de Análise de Risco específico para as CGE's reflete em segurança e confiabilidade quanto à instalação e operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

A partir do estudo de análise de riscos, identificaram-se os perigos potenciais nas instalações e equipamentos, ocasionados por eventos indesejáveis, o que proporcionou um perfeito conhecimento dos riscos e das emergências associadas. A partir deste levantamento foram definidas as ações e implementações, dentre estas o Plano de Resposta

a Emergência, que oferecerá maior segurança operacional e menor probabilidade de riscos de acidentes durante a implantação e operação do empreendimento.

A execução destes estudos demandou a contratação de empresas especializadas, gerando um pequeno crescimento no setor de serviços da área de influência indireta, destacando-se que são serviços de curta duração e que envolvem um pequeno número de profissionais procedentes de outros centros mais desenvolvidos, em geral da capital do estado, sendo irrelevante a aquisição de mão-de-obra local. Estes serviços envolvem a locação de equipamentos, consumo de matérias e serviços profissionais, o que gera circulação de dinheiro e, conseqüentemente, recolhimento de impostos. Os impactos positivos gerados são iniciados nesta fase e exibirão efeito cumulativo e sinérgico posto que ocorrerão também nas demais etapas da implantação do empreendimento.

O trânsito de profissionais pertencentes as equipes dos estudos básicos terão um efeito sinérgico aumentando a tensão e as expectativas das comunidades do entorno sobre o futuro uso do terreno.

Os resultados destes levantamentos se constituirão em acervo técnico para posteriores estudos de evolução ambiental na região do projeto, bem como para os trabalhos de monitoramento ambiental.

#### **5.4.1.2. Projeto Básico**

O projeto básico propõe a produção de energia elétrica através da exploração de fonte de energia, o vento, com grande disponibilidade na região, sendo relevante para compor a matriz energética do estado do Ceará.

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** despontará como mais um empreendimento eólio-elétrico na região litorânea cearense que terá como efeito o incremento e desenvolvimento tecnológico do setor energético no Estado do Ceará, o qual poderia ficar comprometido pelas constantes crises energéticas que afetam o país, em decorrência de déficit no sistema hidroelétrico, destacando-se a importância da oferta de energia elétrica para o desenvolvimento econômico do Estado.

A execução do projeto básico refletiu no dimensionamento e disposição do empreendimento de forma racional e planejada, tendo como parâmetros técnicos a área disponível, a potencialidade eólica local e a tecnologia desenvolvida para a transformação de energia eólico-mecânica em eletricidade.

A concepção e arranjo geral para cada um das CGE's que integram o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** considerou além dos fatores técnicos, os fatores estéticos da região, buscando inserir a paisagem do empreendimento no contexto do entorno, visando promover a valorização ambiental local, como forma de atenuar as adversidades e maximizar os benefícios do empreendimento sobre a paisagem litorânea e costeira da região.

A elaboração do projeto básico resulta em uso racional e planejado das áreas selecionadas para o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, uma vez que propõe um arranjo espacial que permite a máxima produtividade das CGE's, em função do modelo de aerogerador a ser utilizado, da disponibilidade de área e das condicionantes ambientais locais, o que reflete em uso racional e planejado do terreno.

A elaboração do projeto por técnico habilitado oferecerá maior segurança operacional e menor probabilidade de riscos de acidentes durante a implantação e operação do empreendimento.

A concepção do projeto técnico, obedecendo às normas técnicas oferecerá maior estabilidade às estruturas a serem implantadas, garantindo eficiência das instalações e operacionalidade do empreendimento, o que resultará em segurança do trabalhador durante a implantação e operação do empreendimento.

Para elaboração do projeto foram contratados serviços especializados, resultando em crescimento dos setores produtivos, com saldos positivos sobre arrecadação de impostos, o que de modo geral favorece a economia da área de influência do empreendimento.

#### **5.4.1.3. Estudo de Impacto Ambiental**

O Estudo Ambiental se mostra como importante instrumento para nortear as formas de uso e ocupação da área, visando à manutenção da qualidade ambiental e a ocupação dentro das normas estabelecidas por lei, destacando-se que

neste documento são delimitadas as áreas de preservação permanente, bem como são propostas medidas para atenuação ou mesmo eliminação das adversidades sobre os ecossistemas envolvidos, o que reflete em sustentabilidade ambiental do empreendimento.

A elaboração do Relatório de Impacto Ambiental resulta na caracterização dos aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos e na descrição do projeto a ser instalado e operado, possibilitando um prognóstico sobre a relação de causas e efeitos do empreendimento proposto sobre o ecossistema envolvido, com fins de identificar as várias formas de interferências, seus graus de magnitude e duração, fornecendo subsídios para a proposição das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental, o que fornece parâmetros para a viabilidade ambiental do empreendimento.

A ação terá como principal objetivo a adequação do empreendimento às condições ambientais, de forma a orientar o projeto visando à utilização adequada e racional do terreno, através da conciliação da exploração dos recursos ambientais e respeito às áreas de interesse ecológico, ou seja, o relatório busca a sustentabilidade ambiental do empreendimento. Nesse contexto são prognosticados efeitos benéficos quanto à preservação das características ambientais da área de intervenção do projeto.

Para a elaboração do Estudo Ambiental são levantadas as potencialidades naturais da área do empreendimento e entorno mais próximo, o que refletirá em benefícios à qualidade ambiental futura da área de intervenção ou de influência direta do empreendimento, uma vez que os elementos de maior importância ecológica são destacados com vista à sua preservação e controle durante todas as etapas do empreendimento.

Este tipo de estudo identifica e avalia os impactos ambientais gerados pelo empreendimento de forma compartimentada em cada fase de concepção, instalação e operação do mesmo, preconizando o conhecimento detalhado, o que, por fim, possibilita o prognóstico dos efeitos positivos e negativos, norteados pela elaboração de medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental específicos para o

empreendimento e sua correspondente área de influência direta.

Este estudo se mostra como uma importante ferramenta de acervo técnico para constante pesquisa e avaliação da inserção do empreendimento no meio ambiente.

A previsão de impactos proporcionada no desenvolvimento deste relatório possibilita o planejamento de ações de mitigação e controle, se antevendo as adversidades.

Para elaboração do Relatório de Impacto Ambiental foram requisitados serviços especializados, gerando renda, circulação de dinheiro e consequentemente o recolhimento de taxas, encargos e tributos ao poder público, o que favorece a economia da região de influência indireta do empreendimento.

#### **5.4.2. Fase de Instalação**

Na fase de instalação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** foram prognosticados 109 impactos ambientais, sendo esta a fase na qual é identificado ou previsível o maior número de impactos, correspondendo a 62,29% do total.

Do total de impactos previstos durante esta fase, 24,00% são impactos de caráter benéfico e 38,29% de caráter adverso, predominando dentre os negativos os de pequena magnitude (23,43%) e curta duração (22,29%).

##### **5.4.2.1. Contratação de Empreiteira / Mão-de-obra**

A contratação de pessoal para a construção das obras civis na área do empreendimento resultará em mobilização de trabalhadores de diversas categorias da construção civil e áreas afins para a área licenciada. Embora o empreendedor tenha como intenção a contratação prioritária de trabalhadores da região, a baixa qualificação da mão-de-obra local fará necessária a contratação também de trabalhadores da capital ou de outros Estados.

A ação poderá resultar em um desequilíbrio nos índices populacionais, ressaltando-se que a população masculina, que é a maior força de trabalho da construção civil, será superior à feminina. A ação poderá resultar em conflito nas tradições e costumes locais.

A concentração de trabalhadores no local, ao longo do período de implantação do empreendimento, poderá deixar a população local apreensiva quanto às questões de segurança pessoal e patrimonial, posto que atualmente as comunidades do entorno da área do empreendimento consideram que a região é tranquila e o povo é ordeiro e pacato, podendo estes valores ser alterados durante a permanência dos trabalhadores envolvidos com a construção do empreendimento.

A população local, principalmente a força de trabalho masculina criará expectativas positivas quanto às oportunidades de trabalho que poderão surgir por ocasião da obra. Ressalta-se, contudo, que diante da chegada de trabalhadores de outras localidades, ou mesmo da concentração de trabalhadores na área, a população poderá ficar insegura, quanto à competição por oportunidades de emprego e renda, prognosticando-se tensão emocional. Mesmo assim, espera-se a mobilização de trabalhadores do município para o processo de seleção, quando deverão ser ofertadas oportunidades de empregos diretos, ocupação e renda.

A contratação de pessoal mesmo que temporária, resultará em pagamento de numerários, o que aumentará o poder aquisitivo das pessoas envolvidas, resultando em melhoria das condições econômicas e sociais dos empregados e dos seus familiares.

O aumento do poder de compra gera dinamismo no mercado local, posto que haverá maior circulação de moeda. Como efeito multiplicador, espera-se o crescimento do comércio e o aumento de arrecadação tributária. Tudo isso reflete positivamente nos parâmetros econômicos e sociais das áreas de influência do projeto.

#### **5.4.2.2. Instalação do Canteiro de Obras**

A instalação do canteiro de obras resultará em alteração dos aspectos paisagísticos da área, gerando impactos visuais sobre a paisagem, principalmente por considerar que as estruturas do canteiro de obras são temporárias e não são contemplados com ambientações, paisagismos e outros artificios que minimizam as alterações na paisagem. Estes são impactos bastante

localizados, porém prognosticados de média duração.

A circulação de veículos e o manuseio de máquinas e equipamentos na área do canteiro, resultarão em lançamento de poeiras e material particulado e emissão de ruídos e gases na atmosfera, o que poderá alterar a qualidade do ar e a sonoridade local.

O local do canteiro de obras apresentará aspecto de instabilidade ambiental, em decorrência da brevidade das instalações provisórias de água, esgoto, energia, da disposição de materiais diversos e da presença de equipamentos e máquinas pesadas, o que refletirá em desconforto ambiental.

A implantação e operação do canteiro de obras, incluindo oficinas, cozinha, banheiros, almoxarifado, etc., todos geradores de resíduos, bem como o transporte de materiais entre o canteiro e as frentes de serviços, associado ainda ao armazenamento de óleos e outras substâncias potencialmente poluentes, representam, principalmente em caso de acidentes, risco de contaminação dos solos por substâncias oleosas e/ou por resíduos diversos.

A concentração de trabalhadores no canteiro de obras resultará na produção de efluentes líquidos e resíduos sólidos, o que poderá vir a comprometer a qualidade ambiental e ocasionar contaminações dos solos e das águas nas áreas circunvizinhas ao canteiro de obras, caso não sejam adotadas as medidas de tratamento e controle adequadas.

Devido à exposição de resíduos sólidos, incluindo restos de alimentos, é possível a atração de uma fauna sinantrópica para o local do canteiro de obras, o que somado as alterações decorrentes das intervenções para instalação das estruturas necessária, refletirá em alterações no ecossistema local, prognosticando-se impactos adversos bastante localizados sobre o referido componente ambiental.

Na área do canteiro de obras é previsível a movimentação de trabalhadores, equipamentos e maquinários pesados, refletindo em modificação da ambiência local e desconforto ambiental.

Nesta fase da implantação iniciam-se as ações que causarão alteração da paisagem, emissão de ruídos e lançamento de gases e poeiras que são

impactos cumulativos e sinérgicos e desencadearão outros impactos como o desconforto ambiental, o afugentamento da fauna.

A chegada de trabalhadores na área concorrerá para o aumento da tensão emocional e da geração de expectativas na comunidade do entorno, exibindo um efeito sinérgico com o trânsito de equipamentos e maquinários pela área.

Para a instalação do canteiro de obras serão adquiridos materiais, sublocados equipamentos e mobilizados máquinas e veículos, bem como será requisitada mão-de-obra.

Para a manutenção do canteiro de obras adquiridos regularmente, entre outros, materiais de expediente, produtos alimentícios e de limpeza, além de materiais de construção civil. Esta ação resultará em maior circulação de moeda no mercado da área de influência indireta do empreendimento, gerando maior circulação de dinheiro na região.

As transações comerciais, bem como os numerários pagos aos empregados diretos e indiretos refletirão em crescimento do comércio e conseqüentemente em maior arrecadação tributária.

#### **5.4.2.3. Mobilização de Equipamentos e Materiais**

A mobilização de equipamentos para a área poderá decorrer em alterações das condições de tráfego nas rodovias de acesso, considerando-se que os equipamentos pesados serão deslocados em velocidade lenta, sendo este efeito prognosticado principalmente nas principais vias de acesso à área de instalação do empreendimento (BR-222, CE-085 e CE-162) e vias locais de acesso imediato. Esta ação poderá gerar danos às estradas de acesso devido à intensificação de fluxo pesado, bem como poderá decorrer em acidentes de trânsito, causando transtornos aos demais usuários das rodovias públicas e as população residentes nas proximidades das estradas de acesso.

O deslocamento de equipamentos e materiais para a área de implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** resultará em alteração da qualidade do ar em virtude da emissão de ruídos e de gases gerados pelos veículos automotores, sendo um

impacto adverso de pequena magnitude, de curta duração. Considerando-se que a ação ocorrerá ao longo de uma estrutura linear (estradas e rodovias de acesso), espera-se uma dispersão rápida ao longo dos trechos percorridos, porém, na área de influência direta os efeitos na qualidade do ar serão mais críticos durante a ação, considerando-a como ponto de chegada e partida dos veículos transportadores.

Os ruídos emitidos pelas máquinas e equipamentos, implicarão em alteração do padrão de sonoridade das áreas afetadas, muitas das quais pouco habitadas, ou seja, com poucos registros sonoros antrópicos. Estes são efeitos que perdurarão durante a fase de instalação, sendo considerados de curta duração, posto que cessada a ação, os efeitos são eliminados.

Os impactos gerados pela ação podem ser considerados cumulativos e sinérgicos, se considerarmos que outros empreendimentos que estarão sendo instalados no litoral de Paraipaba, cujo acesso se dá também pelas BR-222, CE-085, CE-162,

A circulação de veículos e equipamentos pesados se torna maior nas proximidades do canteiro de obras, e ao longo da estrada de acesso direto, aumentando os riscos de acidentes de percurso na região.

A locação ou contratação de equipamentos pesados resultará em oferta de ocupação e renda indireta.

Para a execução das obras, serão contratadas empreiteiras, locados equipamentos e requisitados serviços de terceiros, o que representa um acréscimo no setor de serviços e crescimento do mercado de máquinas, equipamentos e produtos, representando assim a geração de ocupação e renda para as empresas do ramo.

#### **5.4.2.4. Limpeza da Área / Supressão Vegetal**

A instalação de empreendimentos eólio-elétricos requer a supressão da vegetação de apenas uma pequena parcela da área total de implantação, essencialmente nos locais destinados a instalação das torres, das plataformas de montagem dos aerogeradores, das estradas de acesso, do canteiro de obras e das edificações de apoio.

Dessa forma estima-se que as áreas a serem desmatadas perfazem em torno de 5,0% do total da área.

Especificamente na área do Complexo Eólico compreendendo as áreas de implantação da **CGE ALCÂNTARA**, **CGE CALUMBI**, **CGE IPANEMA** e **CGE POTENGI**, a ocorrência de cobertura vegetal que poderá ser afetada parcialmente pela ação, uma vez tratar-se de uma área com predomínio de vegetação de tabuleiro com densidade variada, mesmo que predominantemente secundária, na maior parte do *site*.

Esta ação resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal, afetando o potencial ecológico com a perda de vegetação e a fuga da fauna para áreas mais seguras, sendo também previsível a eliminação de organismos que compõem a microfauna nas áreas afetadas. Esta ação decorre em desequilíbrio trófico, principalmente em se considerando a vulnerabilidade dos sedimentos areno-argilosos terciário-quadernários quando afetados por remoção de vegetação, mesmo que de pequeno porte.

A retirada da vegetação traz riscos com relação ao patrimônio arqueológico, uma vez que existe a possibilidade de destruição total ou parcial de sítios arqueológicos não manifestos, sendo este risco cumulativo e sinérgico com outras ações deste empreendimento (terraaplanagem, escavações) e de outros empreendimentos localizados em implantação ou a se implantar.

O prognóstico é o de que locais de abrigo da fauna sejam afetados durante esta ação. Esses efeitos desencadearão em alterações do ecossistema, com quebra de elos tróficos e conseqüentemente em instabilidade ecológica.

Durante a ação ocorrerá lançamento de gases decorrentes do manuseio dos equipamentos e de poeiras decorrente do manejo de materiais terrosos que condicionará certo grau de alteração da qualidade do ar. A emissão de ruídos provocados pelo funcionamento dos equipamentos, é equivalente à sonoridade de um ambiente em obras de construção civil.

Os trabalhadores envolvidos na execução da ação ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho devido ao uso de equipamentos.

A mão-de-obra empregada na ação é reduzida, considerando-se às características da vegetação e a mecanização das ações. Mesmo assim, a execução da ação resultará em ocupação e renda temporária, aumentando as oportunidades de trabalho para a mão-de-obra economicamente ativa da região.

Para execução dos serviços serão sublocadas empresas e consumidos materiais. A aquisição de serviços e materiais resultará em crescimento do comércio, maior circulação de dinheiro nos mercados fornecedores e conseqüentemente em maior arrecadação tributária.

#### **5.4.2.5. Construção de Vias de Acesso**

Esta ação resultará em alterações morfológicas no relevo original do terreno da área de intervenção do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, considerando-se que novas feições serão introduzidas no sentido de adequar a superfície para construção das estradas. Este efeito é prognosticado como de magnitude mediana, uma vez que serão movimentados volumes consideráveis de terra para construção dos acessos internos.

A construção dos leitos das estradas resultará em alterações geotécnicas no terreno, sendo efeitos localizados.

A construção das vias de acesso poderá alterar ainda o fluxo hidrológico superficial da área de influência direta do empreendimento por efeito indireto, tendo em vista que alguns trechos poderão ser afetados por carreamento de sedimentos para as drenagens podendo alterar o fluxo natural das águas superficiais, destacando-se ainda que a ação poderá resultar em supressão da superfície de infiltração das águas pluviométricas. Este efeito terá como atenuante o caráter sazonal da pluviometria que influencia diretamente na dinâmica hídrica superficial tendo em vista que o escoamento superficial se dá de forma mais efetiva nos meses de concentração de chuvas no Estado.

Durante a execução da ação, os processos erosivos poderão se mostrar mais ativos nas áreas trabalhadas, entretanto, com a estabilização do leito da estrada é previsível que localmente a dinâmica seja estabilizada ao longo das estradas.

As superfícies trabalhadas ficarão com as características geotécnicas alteradas, sendo este efeito localizado. No entorno poderá ocorrer alteração textural e composicional das superfícies naturais em decorrência do carreamento de sedimentos do leito da estrada.

Durante a ação ocorrerá intenso lançamento de poeiras devido ao manejo de materiais terrosos, como também ao manuseio dos equipamentos pesados, o que afetará diretamente a qualidade do ar.

A utilização de equipamentos automotores durante a ação resultará em emissão de ruídos e gases na atmosfera, sendo este impacto de curta duração e de escala local, devendo-se considerar ainda que este efeito é atenuado por barreiras naturais, especialmente pela vegetação.

A circulação de equipamentos no local, bem como o constante trânsito de trabalhadores e equipamentos resultará em perturbação à fauna, prevendo-se a fuga de animais para áreas de entorno mais tranquilas.

No período de execução da ação, será criada uma situação de instabilidade ambiental, resultando em impactos visuais e degradação paisagística e conseqüentemente em desconforto ambiental.

A contratação de pessoal mesmo que temporária, resultará em pagamento de numerários, o que aumentará o poder aquisitivo das pessoas envolvidas, resultando em melhoria das condições econômicas e sociais dos empregados e dos seus familiares. Por sua vez o aumento do poder de compra, gera dinamismo no mercado local, posto que haja maior circulação de moeda. Como efeito multiplicador, espera-se o crescimento do comércio e o aumento de arrecadação tributária.

Da mesma forma, a aquisição de produtos e serviços resultará em crescimento do comércio na área de influência funcional, o que, por conseguinte, refletirá em maior arrecadação tributária aos cofres públicos. Tudo isso refletirá positivamente nos componentes econômicos e sociais das áreas influenciadas pelo empreendimento.

#### **5.4.2.6. Construção das Edificações**

A construção de edificações na área do complexo eólico será de pequena monta, constituída apenas

de uma central de controle, guarita e da subestação. Portanto, são obras de pequeno porte nas quais serão utilizados métodos construtivos simples e usuais.

Para execução da ação serão feitas intervenções nas superfícies naturais para conformação morfológica e geotécnica da área a ser ocupada. Desta forma, são prognosticadas alterações nos citados parâmetros ambientais devido à execução de terraplenagem para construção do piso de base da subestação. Todas estas intervenções, com corte e aterros geram alterações no relevo, alterações no solo e na paisagem.

Durante as intervenções na área ocorrerão alterações na dinâmica ambiental, decorrentes de processos de erosão, transporte e sedimentação, sendo os processos dinâmicos mais acirrados quanto maior a exposição aos agentes erosivos.

Efeitos ambientais negativos serão gerados durante a ação, devido ao manejo de materiais pesados com uso de equipamentos, prevendo-se o lançamento de poeiras fugitivas e a emissão de ruídos, alterando localmente a qualidade do ar e a sonoridade do ambiente natural.

Todo o processo construtivo, bem como as emissões geradas durante a instalação da obra, decorrerá em desconforto ambiental, destacando-se que no ambiente natural os animais tendem a fugir para áreas mais tranquilas. Considerando-se o porte das construções, estes são efeitos de pequena magnitude.

Devido ao uso e manuseio de materiais de construção civil na ação, podem ocorrer acidentes ambientais pelo lançamento ou deposição de restos de materiais em locais impróprios.

Os riscos de acidentes de trabalho são previsíveis em decorrência do processo construtivo. Estes impactos são mensurados como de pequena magnitude considerando-se que durante a ação serão utilizados equipamentos de proteção individual, bem como serão adotadas normas técnicas de controle durante a ação.

Para desenvolvimento da ação são sublocados equipamentos pesados, consumidos materiais de construção civil, combustíveis, peças de reposição, etc., gerando certo dinamismo no comércio, o que favorece a economia da região.

#### 5.4.2.7. Construção das Fundações

Esta ação, embora seja distribuída ao longo da área selecionada, pode ser considerada pontual, uma vez que será executada em pontos equidistantes distribuídos ao longo da área do empreendimento.

A construção das fundações resultará em instabilidade paisagística e degradação ambiental do local em obras, uma vez que haverá necessidade de manejo de grande volume de materiais arenosos, utilização de equipamentos diversos e materiais construtivos os quais deverão ficar dispostos nas frentes de trabalho.

A instalação das fundações gerará alteração geotécnica e morfológica nos locais trabalhados, sendo este efeito muito localizado, em relação ao tamanho da área do complexo eólico.

No local das fundações, a área de intervenção ficará com suas características geotécnicas alteradas, uma vez que serão introduzidas estruturas de concreto de grande porte no substrato areno-argiloso. Muito embora sejam alterações pontuais, os impactos sobre as características geotécnicas são prognosticados.

Nesta fase do empreendimento, o manejo de materiais e o próprio procedimento da ação refletirão em desconforto ambiental e degradação da paisagem prevendo-se a exposição de materiais particulados no entorno mais próximo dos locais em obras, o que resultará em detrimento da qualidade ambiental. Este efeito é mensurado como de pequena magnitude por se considerar que após a instalação de cada fundação as áreas do entorno serão recompostas em seus aspectos paisagísticos.

O manuseio de equipamentos e o manejo de materiais resultarão em lançamento de poeiras e emissão de ruídos, causando alteração da qualidade do ar, sendo esses efeitos reversíveis e de curta duração.

As intervenções na área do complexo eólico resultarão em alterações na qualidade ambiental, principalmente devido à emissão de ruídos e circulação de veículos e pessoal, sendo que estes efeitos poderão causar a fuga da fauna para área circunvizinhas.

São previstos riscos de acidentes de trabalhos ou mesmo riscos de acidentes ambientais, uma vez que durante as intervenções o terreno apresentará maior instabilidade geotécnica, além do que a ação será executada com uso de equipamentos diversos.

Para execução desta operação serão contratados serviços especializados, requisitados trabalhadores e adquiridos materiais, o que temporariamente, refletirá em crescimento do comércio e maior arrecadação de tributos.

#### 5.4.2.8. Montagem dos Aerogeradores

As torres serão instaladas na área do empreendimento, em bases já preparadas para as cargas a serem recebidas, o que minimiza os efeitos de sobrecarga no terreno.

A execução desta ação resultará em alteração significativa na paisagem pela introdução de elementos antrópicos de grande porte no local, destacando-se que os aerogeradores se diferenciam de outras formas de ocupação desenvolvidas nos municípios sob análise.

Durante a ação serão geradas adversidades ambientais em razão da exposição de equipamentos, produtos e operários na área, o que decorre em desconforto ambiental em detrimento dos valores paisagísticos. Este efeito é temporário e de curta duração, desaparecendo com o término da ação.

Com a instalação dos aerogeradores a paisagem será impactada pela introdução de uma estrutura de grande porte que se destacará na paisagem local. Inicialmente é de se esperar que a ação cause impactos de diferentes caráter e magnitude aos moradores e visitantes da região, entretanto, posteriormente, espera-se também que as estruturas sejam incorporadas à paisagem local, e sejam motivos de atração e contemplação.

Durante a instalação dos aerogeradores ocorrerá a emissão de ruídos e gases em decorrência do uso de equipamentos pesados para dar suporte a montagem, bem como devido ao uso de produtos com substâncias voláteis (tintas, *sprays*, fluidos, solventes, etc.) indispensáveis para a execução da ação.

Os trabalhadores envolvidos com a ação ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho.

Acidentes operacionais ou ambientais poderão ocorrer durante a ação, considerando-se a mobilização de equipamentos.

Riscos de acidentes com animais, principalmente pássaros, são previsíveis uma vez que algumas partes dos equipamentos ficarão expostas, possibilitando o contato direto da avifauna.

A aquisição de produtos e equipamentos, bem como a contratação de pessoal para a ação resultará em maior circulação de moeda na região do empreendimento, o que favorecerá os setores produtivos, e, por conseguinte, o poder público, através da arrecadação de taxas e tributos.

#### **5.4.2.9. Cabeamento Elétrico e Interligação Elétrica**

Durante a instalação do cabeamento elétrico-eletrônico na área do empreendimento, são previsíveis os riscos de acidentes operacionais, embora os mesmos sejam de curta duração, isto é, cessam logo após o término da ação.

Por outro lado, esta ação irá propiciar o incremento na oferta de ocupação e renda com a contratação de serviços técnicos especializados, gerando maior circulação de moeda no mercado e, por conseguinte, uma maior arrecadação de tributos.

#### **5.4.2.10. Testes Pré-operacionais e Comissionamento**

Os testes pré-operacionais serão realizados como medida de segurança, de precaução e prevenção de acidentes, bem como ajustes dos equipamentos instalados, sendo importante para o melhor funcionamento do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

Durante a execução dos testes pré-operacionais os técnicos envolvidos ficam expostos aos riscos de acidentes de trabalho, os quais são minimizados com o treinamento dos profissionais envolvidos, bem como a retirada da área do complexo eólico das pessoas que não estejam diretamente relacionadas com esta ação. Além disso, é de se considerar certo grau de risco de acidentes ambientais pela desconformidade de funcionamento de algum dos componentes das CGE's, entretanto é um impacto de pequena magnitude tendo em vista que os devidos cuidados já foram tomados nas etapas anteriores.

Em virtude desta ação, haverá uma maior eficiência dos equipamentos utilizados no empreendimento, com a minimização de acidentes e uma maior segurança operacional para o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

#### **5.4.2.11. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra**

A desmobilização do canteiro de obras compreende o final da fase de instalação do empreendimento, quando todos os equipamentos deixam a área de intervenção das obras e quando o canteiro de obras é definitivamente removido.

Nesta fase do empreendimento, algumas adversidades geradas na fase de instalação deixam de ocorrer, principalmente, aqueles relativos à poluição do ar e alteração do nível de ruídos, perturbação da fauna, desconforto ambiental e poluição visual.

A ação de desmobilização trará efeitos positivos para a área que sofreu alterações decorrentes das obras de implantação, pois ao longo da faixa afetada será feita a regularização da superfície e recomposição da cobertura vegetal como parte dos trabalhos de recuperação das áreas degradadas.

Nas vias de acesso serão retirados todos os empecilhos que possam surgir no transcorrer da instalação do empreendimento (restos de materiais terrosos, materiais construtivos, peças descartadas, etc.), bem como as cavas ou ressaltos topográficos formados durante as obras serão eliminados, de modo que estas áreas fiquem livres de elementos gerados pelo empreendimento que possam causar impactos sobre a paisagem.

Desta forma, considerando-se que todos os resíduos sólidos, bem como materiais de bota-fora e as sobras de produtos do empreendimento serão removidos das vias de acesso e das suas margens, é previsível que ocorra uma estabilização da qualidade ambiental em relação à situação do ambiente no período da obra, quando também se espera a minimização dos desconfortos ambientais.

Com a limpeza da obra, é previsível que ocorra a melhoria da qualidade das camadas superficiais do substrato nas áreas adjacentes às vias de acesso e pátios de manobras, o que refletirá em melhoria dos aspectos orgânicos com vista à regeneração

de coberturas herbáceas, que mesmo sendo de pequeno porte terá a função de protegê-los contra processos erosivos.

Nessa etapa da fase de instalação, ocorrerá a dispensa da mão-de-obra empregada na construção do empreendimento, sendo previsto que este efeito deverá atingir mais diretamente o pessoal selecionado nas localidades mais próximas, devendo-se considerar também que uma parte dos trabalhadores pode integrar um quadro de empregados permanente da empresa construtora contratada, e que estes provavelmente serão deslocados para outras obras.

### **5.4.3. Fase de Operação**

Durante esta fase foram identificados e/ou prognosticados 24 impactos ambientais, o que representa 13,71% do total de impactos previstos com a operação do empreendimento. Com relação à distribuição destes impactos observa-se uma predominância dos impactos benéficos sendo 18 (10,29%) deles, enquanto que 6 (3,43%) correspondem aos impactos adversos, proporcionalmente ao total dos impactos identificados ou previsíveis.

#### **5.4.3.1. Produção de Energia Elétrica**

A operação do projeto causará alteração na paisagem local, sentida principalmente na área de influência direta e no seu entorno. Deve-se considerar que a presença dos aerogeradores na paisagem natural, poderá despertar diferentes reações quanto aos impactos sobre a ambiência local, pois enquanto as Centrais Geradoras Eólicas podem ser consideradas para alguns como algo benéfico para outros pode ser visto como elementos adversos na paisagem.

A implantação destas centrais geradoras eólicas somadas à implantação de outros empreendimentos de geração eólio-elétrica no município e/ou região litorânea e numa escala mais macro-regional, no estado do Ceará, contribuirá para a mudança da paisagem, sendo este um impacto sinérgico.

A emissão de ruídos decorrentes do funcionamento dos aerogeradores é irrelevante, ou de pequena magnitude, observando-se que embora as turbinas

quando em movimento gerem em torno de 100 dB a 10 metros da fonte, a 43,0m de distância o nível de ruído decai para cerca de 55 a 60 dB(A), e a partir de 260,0m de distância, o nível de ruído é de aproximadamente 40 dB(A), o que é completamente mascarado pelo ruído que produz o vento nas folhas das árvores ou dos arbustos e os pássaros. Neste caso o efeito sinérgico com relação ao componente sonoro é irrelevante, considerando-se o distanciamento utilizado para locação dos aerogeradores.

Riscos de acidentes com a avifauna podem ocorrer, uma vez que alguns animais poderão se chocar com as estruturas instaladas. Contudo, em virtude do tamanho das turbinas eólicas, da velocidade de rotação e da altura das torres, os prognósticos indicam que os impactos sobre a avifauna são de pequena magnitude, uma vez que o afastamento entre as torres, a visibilidade do equipamento e a velocidade de rotação permitem que as aves façam desvios em tempo hábil.

O funcionamento do sistema poderá causar certa tensão para a população residente no entorno da área do complexo eólico, quanto aos riscos de acidentes ambientais. Tal impacto poderá ser mitigado com a implantação do Programa de Comunicação Social, uma vez que este esclarecerá a população quanto ao funcionamento dos aerogeradores e das centrais eólicas de modo geral, bem como as medidas de segurança, dentre outras informações relevantes, desfazendo possíveis receios infundados.

A instalação da linha de transmissão interligando as centrais geradoras eólicas ao sistema de distribuição de energia elétrica poderá resultar na formação de campo magnético ao longo da área de influência dos cabos elétricos. Estes efeitos são indiretos e devem ser monitorados para avaliar-se a magnitude, alcance e significância dos efeitos.

O funcionamento do complexo eólio-elétrico resultará em maior oferta de energia elétrica no Estado do Ceará, sendo a produção de energia através de fontes alternativas de grande importância para suprir o setor energético do estado durante os períodos de baixa capacidade de produção das usinas hidroelétricas que fornecem energia elétrica para o Ceará.

O complexo eólico explorará a maior potencialidade de energia alternativa existente no Ceará para produção de eletricidade, sendo uma fonte viável em termos ambientais e econômicos e em termos de produção de energia renovável.

A produção de energia elétrica através da força eólica é considerada uma atividade “limpa” uma vez que não gera efluentes sólidos ou gasosos, ressaltando-se que a corrente de ar que entra no processo sai com as mesmas características quantitativas e qualitativas. Portanto não há previsão de alteração da qualidade do ar em decorrência da operação do complexo eólico.

A operação do complexo eólico resultará em aproveitamento do potencial eólico da região, através da exploração de uma energia ecologicamente correta, posto que durante o funcionamento das CGE's não haverá alterações ambientais que possam comprometer a qualidade do ar, do solo, da água e da biota na AID e/ou no entorno.

A energia produzida será comercializada, bem como serão adquiridos materiais para manutenção do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** de forma que serão desenvolvidas relações comerciais, direta e indiretamente, favorecendo a economia da região e também o município de Paraipaba. Ressalta-se que a produção de energia alternativa, a partir de uma fonte limpa, segura e disponível na região resultará em continuidade de desenvolvimento das atividades econômicas e sociais como efeito global do empreendimento.

Os empregos diretos gerados durante o funcionamento são de pequena monta, considerando-se que os equipamentos são automatizados, todavia, serão empregados serviços terceirizados para manutenção do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, destacando-se ainda a importância da geração de energia para o desenvolvimento econômico, o que conseqüentemente, gera crescimento de oferta de empregos.

Em relação aos riscos de acidentes de trabalho que porventura venham a ocorrer, deve-se ressaltar que o empreendimento adotará os planos específicos sugeridos no estudo ambiental, e que a empresa empreendedora dispõe de normas

específicas de acompanhamento e controle operacional.

#### **5.4.3.2. Manutenção dos Equipamentos**

A manutenção dos equipamentos resultará em ampliação do tempo de vida útil dos mesmos, bem como evitará acidentes ambientais ou falhas operacionais que possam gerar danos ao processo produtivo, destacando-se ser uma ação importante e contínua durante toda a vida útil do empreendimento.

A ação, que é de caráter preventivo, evitará acidentes com pessoas ou animais, bem como atenuará os problemas causados por falhas operacionais ou por desgastes dos equipamentos.

Esta ação resultará em controle de qualidade da produção de energia, evitando que falhas operacionais possam comprometer a eficiência da operacionalização dos CGE's.

A manutenção e regulação dos equipamentos resultarão em controle da emissão de ruídos, o que decorrerá em benefícios sobre a qualidade ambiental da área dos parques e do seu entorno, além de mitigar os riscos ambientais.

No processo de manutenção os ecossistemas envolvidos serão mantidos sem interferência para que haja sua regeneração e também levará a um controle maior na preservação de áreas delimitadas como de interesse ecológico e preservação permanente.

A manutenção regular gerará efeitos positivos sobre a operacionalidade de cada um dos equipamentos instalados, o que garantirá a eficiência e produtividade do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

A contratação de serviços e o uso de equipamentos e produtos refletirão positivamente sobre os setores de comércio e serviços da região, o que resultará em aumento das arrecadações tributárias para o Estado do Ceará.

### **5.5. ANÁLISE DOS IMPACTOS SOBRE OS FATORES AMBIENTAIS**

Alguns impactos ambientais têm recorrência sobre mais de um fator ambiental, assim foram previstos 116 impactos positivos sobre os meios físico –

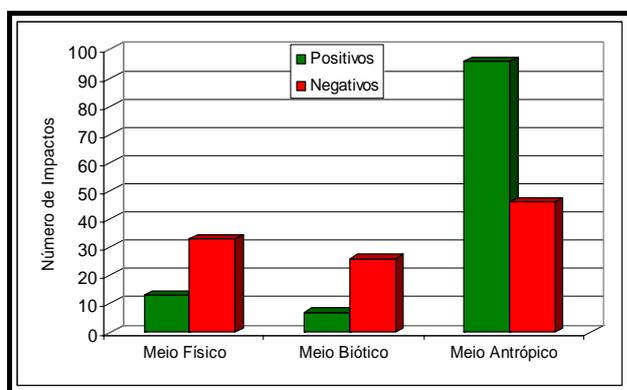
biótico – socioeconômico. Destes impactos, a maioria deles tem incidência sobre o meio socioeconômico.

A análise dos impactos ambientais analisados sobre a ótica de cada fator ambiental considerado no diagnóstico ambiental será feito de forma descritiva, destacando-se os potenciais efeitos do empreendimento sobre os componentes ambientais.

O Gráfico 5.11 ilustra a impactância sobre os fatores ambientais segundo o caráter.

**Gráfico 5.11 – Comparação dos Impactos por Caráter x Fator Ambiental**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



Além dos demais parâmetros utilizados para a mensuração dos impactos sobre os fatores ambientais, cumulatividade e sinergia também são relevantes no entendimento da abrangência dos impactos gerados por atividades ou empreendimentos em determinado meio.

### 5.5.1. Meio Físico

Dos 46 impactos prognosticados em relação ao Meio Físico, 33 deles são de caráter negativo e apenas 13 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

#### 5.5.1.1. Sistema Ar

A análise dos impactos ambientais sobre os parâmetros climatológicos deve ser considerada para duas fases do empreendimento: implantação e operação. Na fase de estudos e projetos, as intervenções sobre a área do empreendimento são

de pequeno porte e não apresentam potencialidades para alterar o microclima local.

#### 5.5.1.1.1. Fase de Implantação

##### Alteração da Qualidade do Ar

As principais atividades que gerarão a alteração da qualidade do ar são a circulação de veículos e a operação de equipamentos movidos a combustão. Estas ações implicarão em emissão de ruídos e lançamento de material particulado na atmosfera.

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância moderada, duração curta, reversível, indireto, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

##### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Umectar as áreas expostas do solo ou em terraplenagem para diminuir a emissão de poeiras fugitivas.
- Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada.
- Minimizar os níveis de ruídos a serem gerados durante a operação.

##### Alteração do Nível de Pressão Sonora (Ruído)

Durante a fase de implantação do complexo eólico, o tráfego de veículos aumentará e surgirão novas fontes geradoras de ruídos relacionadas às construções civis, à terraplanagem, à supressão de vegetação e outros processos, alterando as condições acústicas locais.

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância moderada, duração curta, reversível, indireto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

##### Medidas Mitigadoras Recomendadas

As ações de controle serão compostas pela implementação de medidas para redução dos níveis de pressão sonora, como manutenção e reposição de peças com desgaste e estão descritas no Programa de Monitoramento dos Ruídos.

#### 5.5.1.1.2. Fase de Operação

##### **Não Emissão de Poluentes e CO<sub>2</sub>**

O mais importante benefício da geração de energia eólica ao meio ambiente é a não emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ou outros poluentes na atmosfera.

O uso dos combustíveis fósseis em processos energéticos é responsável pela emissão de, aproximadamente, 70% dos gases de efeito estufa (principalmente CO<sub>2</sub>). As emissões são causadas pela transformação e/ou combustão destes combustíveis. O dióxido de carbono contribui significativamente com agravamento do efeito estufa e conseqüentemente com as mudanças climáticas.

As centrais geradoras eólicas que compõem o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, por não utilizarem combustíveis fósseis como matéria-prima, não produzem qualquer tipo de emissão de gases, uma vez que utilizam uma fonte limpa e inesgotável, o vento. Cada MWh gerado através de uma eólica corresponde a 0,3 t de CO<sub>2</sub> em Créditos de Carbono que podem ser negociados no mercado internacional.

A moderna tecnologia eólica apresenta um balanço energético extremamente favorável e as emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a fabricação, instalação e serviços durante todo o ciclo do aerogerador são "recuperados" entre três e seis meses após o início de sua operação.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância significativa, duração longa, irreversível, indireto, permanente, escala regional, não cumulativo e não sinérgico.

##### **5.5.1.2. Sistema Terra**

As intervenções sobre o sistema terra (geologia/geomorfologia/pedologia) se darão na fase de implantação das vias de acesso e da base dos aerogeradores.

##### **Alteração da Camada Superficial do Solo**

A abertura das vias de acesso resulta em alteração da camada superficial dos solos das faixas de terra afetadas. Primeiramente será extraída a cobertura vegetal destas zonas o que resulta em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência

direta das chuvas. Secundariamente tem-se que os tratores retiram parte da camada superficial do solo. Deve-se levar em conta que os restos vegetais deixados durante a operação implicarão em uma alteração mais significativa em termos das características químicas do solo por conta da decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Dentre as atividades previstas as escavações para construção das fundações dos aerogeradores e a terraplenagem são as que ocasionarão impactos mais significativos sobre o meio físico da área estudada, ressalta-se que estas alterações implicarão em modificações sobre o sistema hídrico e seu entorno mais próximo.

Com as obras de terraplenagem e escavações, as camadas superficiais serão alteradas pelas obras em função do revolvimento do material, de modo que as características sedimentológicas e geotécnicas dos materiais superficiais serão modificadas.

Quanto às interferências sobre a geodinâmica da área, é previsto que durante a fase de implantação, precisamente logo após a supressão da vegetação os sedimentos superficiais fiquem mais sujeitos ao vento e as chuvas de modo que se terão processos localizados, de pequena magnitude, de erosão e transporte de sedimentos. Quando da terraplenagem, esta geodinâmica será mais uma vez alterada com o aterramento com material de maior resistência mecânica e assim mais resistente às intempéries locais.

Os impactos ambientais decorrentes da atividade de regularização do terreno terão uma magnitude mais elevada sobre a geomorfologia da área.

Sobre o solo, pedologia, as alterações ocorrerão de modo similar ao descrito nas considerações da geologia. Contudo, deve-se frisar que a magnitude do impacto será maior tendo em vista que as características físico-químicas e biológicas do solo serão sensivelmente modificadas.

Nas atividades de corte, o solo poderá ser preservado quando da criação de um estoque de solo para reposição em outras áreas.

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância moderada, duração curta, irreversível, indireto, permanente, escala local, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Realizar o desmatamento somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.
- No caso da identificação de processos erosivos não passíveis de controle, realizar a contenção e estabilização da erosão.
- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem.

#### 5.5.1.3. Sistema Água

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** não prevê a interceptação de cursos de água quer sejam perenes ou intermitentes, entretanto esta ação poderá implicar em mudanças em relação as características hidrológicas/hidrogeológicas das áreas afetadas, em decorrência de processos de assoreamento decorrente de carreamento de sedimentos, o que poderá resultar em perda do fluxo hídrico ou variação do fluxo em alguns locais.

A retirada da cobertura vegetal implicará em precipitação direta no solo, levando a um aumento da recarga do aquífero, mas por outro lado a área fica exposta aos agentes erosivos.

As modificações microclimáticas podem reduzir a taxa pluviométrica e aumentar a temperatura média local, além de aumentar o fluxo eólico na área.

A retirada da cobertura vegetal implicará em diminuição do fluxo das drenagens naturais. Com o solo exposto, ter-se-á uma maior área de exposição dos solos arenosos e areno-argilos e por consequência uma alteração do fluxo de escoamento superficial das águas pluviais.

Este fluxo das águas superficiais poderá ser alterado quando das obras de terraplenagem. A nova conformação do relevo e configuração geotécnica do solo implicará primeiramente em redução da área de infiltração no solo e secundariamente em um novo padrão de escoamento das águas superficiais. Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância moderada, duração curta, irreversível, direto, permanente, escala local, não cumulativo e não sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Implantar nos cursos de água a serem interceptados estruturas de drenagem (obras de arte) compatíveis com sua vazão.
- Realizar as intervenções preferencialmente na época seca.
- Recuperar as margens dos cursos de água caso ocorra intervenção direta ou indireta do empreendimento;
- Fazer o recobrimento vegetal nas superficiais expostas nas áreas de preservação permanente.

#### 5.5.2. Meio Biótico

Dos 33 impactos prognosticados em relação ao Meio Biótico, 26 deles serão de caráter negativo e 7 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

##### 5.5.2.1. Flora

###### 5.5.2.1.1. Fase de Implantação

A cobertura vegetal na área de implantação das vias de acesso, plataformas e base dos aerogeradores, casas de comando, subestação e canteiro de obras será afetada diretamente pela ação de limpeza do terreno. A supressão vegetal resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e a biodiversidade local, e desencadeará outros impactos, principalmente sobre a fauna.

Toda a faixa desmatada se constituirá em uma barreira efetiva entre ambientes, dificultando o fluxo de espécies terrestres arborícolas.

A retirada da vegetação resultará em alteração da paisagem da área de influência direta e junto com a diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras, sendo também previsível a eliminação de grande parte da microfauna. Esses efeitos desencadearão em alteração do ecossistema e instabilidade ecológica.

A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico, já que as áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.

Os efeitos da supressão da vegetação nos trechos de implantação se somarão as outras áreas que já sofreram ou que sofrerão que desmatamento para

a implantação de empreendimentos similares na região, causando um impacto cumulativo e sinérgico, que afetarão a paisagem, a biodiversidade, o microclima e a fauna local.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância moderada, duração longa, irreversível, direto, permanente, escala local, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- A limpeza da área deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.
- Deverá ser executada delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de cursos d'água. Esta delimitação poderá ser feita por meio de estaqueamento, barreiras plásticas, fitas de sinalização ou similares.
- As atividades de desmatamento e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos. Tal procedimento tem como orientação a proteção de linhas de drenagens naturais e de áreas suscetíveis a processos erosivos e ainda a proteção da fauna.
- Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão, notadamente aos que se referem à carreamento e assoreamento próximos aos cursos de água.
- Após o desmatamento, a área deverá ser completamente limpa, com a remoção do material vegetal gerado (folhas e galhos), visando a prevenir possíveis obstruções dos dispositivos de drenagem ou possibilidade da ocorrência de fogo.
- Em hipótese alguma se deve proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante.
- Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).

- É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.
- O desmatamento deverá ser planejado e executado de forma a manter corredores de escape da fauna para áreas vizinhas não habitadas. Recomenda-se não executar em épocas de reprodução de espécies vegetais.
- Após a conclusão das obras, as áreas das clareiras e acessos auxiliares deverão ser restauradas para facilitar os processos de colonização da vegetação, retornando estas áreas às suas condições naturais.
- Promover a umectação de vias de acessos às frentes de obras com o intuito de minimizar a emissão de material particulado (poeiras) durante as obras e sua deposição sobre áreas de vegetação e ou cursos d'água.
- Deve-se proibir os trabalhadores de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas próximas aos locais autorizados de desmatamento.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Preservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos.
- Programa de Controle de Desmatamento.

A aplicação das medidas mitigadoras contribuirá para ordenamento da ação, impedindo dentre outras funções que áreas não necessárias sejam afetadas. Porém, não terão o poder de minimizar o impacto de perda de cobertura vegetal.

### 5.5.2.2. Fauna

#### 5.5.2.2.1. Fase de Implantação

A intensa mobilização de máquinas e equipamentos na área durante a implantação e readequação da infraestrutura de macrodrenagem levará ao afugentamento temporário da fauna,

pela emissão de ruídos. Riscos de atropelamentos de animais silvestres nas principais vias de acesso as áreas do complexo eólico são iminentes.

A atividade de supressão vegetal implicará no afugentamento da fauna em função de várias ações demandadas. Primeiramente em função do trânsito de veículos na área que emitirão ruídos e por fim pela supressão da vegetação que levará a perda de habitats.

A retirada da vegetação provocará a fuga dos animais para áreas conservadas a procura de abrigo e alimento. Nesta situação poderá ocorrer uma intensificação na competição intra e inter específica nos fragmentos vegetados do entorno. Estes efeitos desencadearão em alteração dos ecossistemas locais, aumentando a instabilidade ecológica.

Durante as ações de limpeza do terreno, habitats específicos como os da entomofauna serão destruídos, assim como ninhos e tocas serão afetados.

As comunidades de pequenos mamíferos não voadores agrupam as espécies mais sensíveis às perturbações ambientais. Espécies da avifauna, serão menos impactadas, considerando-se a capacidade de deslocamento.

Na área dos canteiros de obra é previsível intensa movimentação de trabalhadores, equipamentos e maquinários pesados, refletindo em modificação da ambiência local e afugentamento da fauna.

Quanto ao processo de escape da fauna, é esperado que aumente o número de atropelamentos de animais nas vias que margeiam as áreas em obras, pois os mesmos podem utilizar as vias como corredores para chegar às áreas de entorno que estão preservadas. Tal fato pode acarretar em desequilíbrio temporário das populações animais uma vez que as espécies podem sofrer traumas severos ou mesmo morrer se não forem corretamente manejados ou se forem capturados por pessoas não habilitadas.

A abertura da vegetação expõe bastante a fauna que poderá sofrer com a perseguição e caça por parte da população ou dos próprios trabalhadores no processo de desmatamento, sendo importante a instrução dos operários para que isto não ocorra. Junto a esta adversidade, com o escape da fauna, poderá ocorrer o aumento do risco de acidentes

com animais peçonhentos junto à população periférica e aos trabalhadores. Mesmo assim é importante que não se incentive a matança desses animais mesmo que no sentido de minimizar os prováveis acidentes.

Os principais impactos prognosticados sobre a fauna (afugentamento, migração para áreas contíguas, aumento dos riscos de atropelamentos, desequilíbrio temporário das populações, aumento da competição intra e interespecífica, aumento da pressão de caça e riscos de acidentes com animais peçonhentos) serão cumulativos e sinérgicos entre as obras de implantação das 4 (quatro) CGE's que integram o complexo eólico.

Caso as obras ocorram no período de chuvas, os impactos sobre a fauna, principalmente sobre anfíbios e aves, serão de maior magnitude. No caso dos anfíbios, observa-se maior atividade reprodutiva na estação chuvosa, época em que há um maior número de locais propícios à reprodução dos anuros. Relações entre o período de nidificação e estação chuvosa tem sido também frequentemente relatadas para aves neotropicais (Aguilar *et al.* 2000; Mezquida, 2002). Espera-se que as aves regulem seu ciclo reprodutivo com o regime das chuvas, quando os pais possuem maior quantidade de alimento disponível para alimentar seus filhotes (Perrins, 1970). A relação entre período chuvoso e abundância de artrópodes nos trópicos foi considerada por diversos autores (Karr, 1976) decorrendo que aves insetívoras sejam favorecidas pelo aumento na quantidade de artrópodes aéreos (Oniki & Willis, 1983).

A fauna aquática da área de influência direta poderá também ser afetada caso sejam depositados e/ou descartados erroneamente materiais no entorno dos cursos de água. Estes poderão ser carreados pelas chuvas e pelo vento para os riachos próximos, causando assoreamento e um aumento na turbidez da água, que interferirá na penetração da luz e na realização de fotossíntese nos corpos hídricos, prejudicando assim a produção primária e conseqüentemente atingindo de forma indireta a fauna local.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância moderada, duração média, reversível, indireto, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Fazer o manejo da fauna antes e durante o desmatamento.
- Proibir os trabalhadores de quaisquer atividades relacionadas à caça furtiva.
- Para minimizar os impactos de ruídos e trânsito, deve-se cumprir o Plano Ambiental para a Construção (PAC), principalmente as Diretrizes Básicas do Código de Conduta que regulam as atividades dos trabalhadores nas frentes de trabalho.
- Desenvolver as ações propostas no Programa de Educação Ambiental e divulgar os métodos de identificação de animais peçonhentos e de prevenção de acidentes com ofídios (cobras e serpentes).

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Controle de Desmatamento
- Programa de Educação Ambiental

### 5.5.2.2.2. Fase de Operação

Os primeiros estudos envolvendo os animais afetados pelos aerogeradores descreveram as aves e insetos voadores como os grupos mais atingidos (Rogers *et al.*, 1978 *apud* Sovernigo, 2009).

Sobre a avifauna, um grande número de impactos tem sido levantado. Um encontro para discuti-los em Portugal (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 2005) definiu como impactos das usinas eólio-elétricas os seguintes: redução de habitat disponível, barreira intransponível, colisão com os aerogeradores, eletrocussão no choque com as linhas de transmissão associadas, exclusão do habitat, redução no sucesso reprodutivo. Para reduzir esses impactos, deve-se conhecer profundamente as áreas onde serão implantados novas usinas eólio-elétricas, através de estudos de monitoramento a longo prazo que abranjam pelo menos 3 ciclos anuais.

Sovernigo (2009) analisando os resultados obtidos em diversos estudos na Europa conclui que o risco de mortalidade de aves devido a colisões com aerogeradores é reduzido, estando frequentemente associado a condições de fraca

visibilidade (nevoeiros) e corredores migratórios. Além disso, as aves de rapina e os passeriformes são referências habituais entre os grupos de aves mortas por colisão com os aerogeradores (Mendes, Costa & Pedreira, 2002). Os fatores responsáveis pela colisão de aves com os aerogeradores incluem: condições meteorológicas, abundância, atividade/comportamento da espécie, morfologia/fisiologia da espécie, características orográficas, corredores de migração ou de deslocamento diário.

Estimativas de aves e morcegos mortos por ano junto a aerogeradores encontram-se presentes em diversos estudos.

Com relação à mortalidade da avifauna em razão da instalação de parques eólicos, sua significância deve estar relacionada também a outros fatores, tais como causas antropogênicas. Segundo estudos realizados nos EUA, colisões com janelas de prédios matam de 97 a 976 milhões de aves anualmente; linhas de alta tensão ocasionam pelo menos 130 milhões de fatalidades, talvez mais de 1 bilhão; carros matam 80 milhões de aves; compostos químicos tóxicos mais que 72 milhões; torres de comunicação entre 4 e 5 milhões em estimativas conservadoras, podendo chegar a 50 milhões; enquanto isso, as turbinas eólicas matam entre 20 a 37 mil aves por ano, ou seja, menos de 0,003% do total (National Academy of Sciences, 2007).

Destaca-se que à medida que a tecnologia avança, a tendência tem sido de se aumentar o tamanho das pás, o que reduz proporcionalmente a velocidade de rotação. Por conseguinte, isso acarreta em uma maior possibilidade de serem evitadas por aves, tornando os aerogeradores menos nocivos a esses grupos animais (Amarante *et al.*, 2001; Tucker, 1996). No entanto, há um efeito ótico chamado *motion smear* que causa o desaparecimento das turbinas em rotação da visão das aves ao se aproximarem a uma certa distância inversamente proporcional à velocidade de rotação, principalmente nas pontas das pás, onde a velocidade é consideravelmente maior. Para reduzir esse efeito, foram testados diferentes modos de pintura das pás, obtendo bons resultados em laboratório com o padrão de pintura de uma pá toda de preto e duas pás não pintadas. Tais experimentos devem ainda ser testados em

campo para comprovar a melhoria da acuidade visual, porém é esperado que ajudem na redução do impacto em aves (Hodos, 2003), embora ainda não sejam utilizados como medida mitigadora.

Analisando os estudos apresentados e outros tantos existentes, constata-se que existem sim impactos sobre a avifauna; porém, esses impactos podem e estão sendo reduzidos, tomando-se as devidas precauções antes de iniciar a operação das usinas eólio-elétricas. São essas: evitar a instalação das turbinas em áreas importantes de habitat, como as de repouso, alimentação e reprodução; evitar áreas de corredores de migração; arranjar adequadamente as turbinas no *layout* do parque, sendo a melhor forma a de um conjunto denso para espécies locais e em linha paralela à rota de migração para aves migratórias; usar torres tubulares e com pás em materiais sintéticos, ao invés das treliçadas e com pás metálicas; implantar sistema de transmissão subterrâneo (Camargo, 2005 *apud* Sovernigo, 2009).

Quanto a fauna terrestre, o som causado pelos motores e pás poderá resultar num primeiro momento em alteração no comportamento desses animais, afugentando-os para áreas no entorno o que poderá causar aumento na disputa por abrigo e alimento. Posteriormente, como já diagnosticado em projetos similares, a fauna tende a se acostumar com os sons gerados e com o equipamento e retornar ao local.

Prognostica-se que este impacto deverá ser negativo, de pequena magnitude, importância não significativa, duração longa, reversível, direto, permanente, escala local, não cumulativo e sinérgico. No entanto, ele deverá ser monitorado a fim de se aferir sua real magnitude e importância.

A implantação destas Centrais Geradoras Eólicas somada a implantação de outros empreendimentos eólio-elétricos no litoral oeste do Ceará será um impacto sinérgico, o que aumentará a necessidade de monitoramento.

#### Medidas Mitigadoras Recomendadas:

- Disposição dos aerogeradores em linhas espaçadas com corredores.

- Instalação de aerogeradores modernos (porte médio a grande, com ruído reduzido, com torres tubulares e pás de material sintético).
- Monitoramentos longos pré/pós-operação, repelentes sonoros, visuais e eletromagnéticos, tanto de aves e morcegos quanto de suas presas.
- Maior velocidade do vento de partida do aerogerador, menor velocidade de corte, desligamento sob condições adversas.
- Efetiva recuperação de áreas degradadas.
- Instalação de linhas de transmissão subterrâneas ou então aéreas com sinalizadores para avifauna.

#### 5.5.2.3. Áreas de Preservação Permanente

O empreendimento apresenta em seus domínios Áreas de Preservação Permanente – APP's relacionadas a cursos de água (riachos) e lagoas.

Os projetos das CGE's do Complexo Eólico buscaram ao máximo a manutenção das APP's, tendo sido estudados diversos traçados, de forma a evitar a intervenção direta nas APP's tanto das lagoas como dos riachos.

A retirada da vegetação para implantação das bases e vias de acesso, nas áreas de entorno das APP's deixará a superfície vulnerável a mobilização dos sedimentos, principalmente em período chuvoso, contribuindo para o assoreamento dos riachos.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, duração curta, irreversível, direto, permanente, escala local, cumulativo e sinérgico.

#### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Realizar as obras durante o período de seca.
- Não depositar material vegetal e a terra da escavação nos corpos d'água, evitando-se interferências com os padrões naturais de drenagem.
- Recuperar imediatamente após o término da obra, as margens com vegetação e os leitos das drenagens desobstruindo-os e visando mantê-los com a sua configuração natural e as características do local.

- Promover a proteção vegetal superficial, se possível, com o uso de vegetação nativa, a ser realizada imediatamente após a execução das obras de terra, evitando a ocorrência de solo exposto e carreamento de finos.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Controle de Desmatamento.
- Programa de Preservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

#### **5.5.2.4. Unidades de Conservação**

A área do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** não se encontra inserida, nem mesmo limita-se com as supracitadas unidades de conservação existentes no Apa das Dunas de Lagoinha e APA do Estuário do Rio Curu, localizadas respectivamente a 3,9 km e 3,02 km. O empreendimento não se encontra inserido nem sequer interfere em nenhuma das citadas Unidade de Conservação.

Portanto, não são prognosticadas interferências do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** com nenhuma Unidade de Conservação.

#### **5.5.3. Meio Socioeconômico**

Dos 142 impactos prognosticados em relação ao Meio Socioeconômico, 46 são de caráter negativo e 96 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

Os impactos positivos que se acumulam e proporcionam como resultante, o efeito sinérgico do crescimento econômico às instâncias públicas: municipal, estadual e federal, são: a aquisição de serviços especializados e consultorias, o crescimento do comércio e do setor terciário através da aquisição de materiais, a arrecadação de impostos, tributos e taxas, além do aumento da moeda circulante e, sobretudo, a contratação de trabalhadores.

#### **5.5.3.1.1. Fase de Implantação**

##### **Geração de Tensão Emocional**

Para a elaboração dos estudos básicos e do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foram realizadas pesquisas na área de estudo, gerando trânsito de pessoas externas à região além de, para os estudos socioeconômicos, tendo sido necessários contatos diretos com a população residente na área de entorno do complexo eólico.

A geração de expectativas é mais significativa entre a população do entorno da área de implantação do complexo eólico. No entanto, deve-se considerar também este impacto sobre públicos menores e diferenciados, entre aqueles que possam, por exemplo, vislumbrar alguma oportunidade de negócio e/ou emprego em virtude do empreendimento. Este impacto pode influenciar no dia-a-dia das pessoas incluídas em tais públicos.

As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância moderada, duração média, reversível, indireto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

##### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- Repassar as informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas.
- Proporcionar um diálogo franco e transparente, minimizando, conseqüentemente, eventuais situações de conflito.
- Realização de encontros periódicos com a população, esclarecendo dúvidas e, divulgando o cronograma e as etapas da obra.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá se tornar de importância não significativa, ou mesmo ser anulado.

### Expectativas da População Quanto à Geração de Emprego, Renda e Receitas

A população da região, notadamente da localidade de Nazaré e de Baixa do Cipó, tem expectativas favoráveis quanto ao empreendimento, pois haverá oportunidades para ampliação de empregos, renda associada e receitas das atividades, que poderão imprimir melhorias no quadro social hoje registrado.

Este impacto será positivo, de pequena magnitude, importância moderada, de curta duração, reversível, indireto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Ênfase na contratação e capacitação de mão-de-obra local.
- Realização de ações de comunicação e divulgação do contingente de mão-de-obra a ser alocada nesta fase da implantação, evitando a criação de expectativas para a população local e regional.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

### Geração de Empregos Diretos e Indiretos

A obra de infraestrutura criará oportunidades de empregos diretos para um contingente de trabalhadores.

O incremento da oferta de empregos diretos e as atividades inerentes às obras, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e matérias-primas, por sua vez, geram efeitos sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço, prevendo-se também o aumento na oferta de empregos indiretos.

Concomitantemente a obra de implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, outros empreendimentos de geração de energia eólica estarão se implantando na região do

empreendimento, projetos estes que gerarão também grande quantidade de empregos diretos e indiretos.

A existência de mão-de-obra pouca qualificada na região, faz necessários investimentos na capacitação de pessoal, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância moderada, de duração média, reversível, direto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Dar ênfase a contratação na mão de obra local.
- Incentivar e participar de projetos de capacitação e qualificação da mão-de-obra local.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto positivo poderá se tornar de importância significativa, uma vez que a capacitação e a contratação prioritária de trabalhadores da região concentrariam as benesses da implantação do empreendimento nas famílias locais.

### Aumento do Capital Circulante

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá ser priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que atingirá positivamente a economia regional.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância moderada, de duração média, reversível, indireto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

### Aumento dos Riscos de Acidentes de Trânsito e Atropelamentos

A implantação do empreendimento implicará em maior movimentação de veículos que transportam

materiais, insumos e equipamentos. Isto acarretará aumento de movimentação nas vias principais, e as comunidades existentes ao longo destas ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa. O aumento do volume de tráfego e a possível degradação das rodovias poderão acarretar, por sua vez, o aumento dos acidentes de trânsito.

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância moderada, de duração média, reversível, direto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Colocação de redutores de velocidades em torno de núcleos povoados.
- A mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à implantação das usinas eólicas deverá ser feita em período de pouca movimentação nas rodovias e estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo.
- Esclarecimento para a população de entorno dos quantitativos, itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades geradoras de ruídos, materiais particulados e vibrações.
- Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de sinalização e de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá passar a ter pequena magnitude, mantendo-se os demais atributos prognosticados, ou mesmo se tornar nulo.

### Riscos de Acidentes Ocupacionais

Durante a instalação dos aerogeradores, os operários envolvidos com a ação ficarão expostos

a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

Os trabalhadores envolvidos com a obra ficarão expostos a doenças operacionais, destacando-se a exposição constante a ruídos. A criticidade deste impacto poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI`s).

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância significativa, de duração curta, reversível, direto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população circunvizinha à área do empreendimento.
- Fornecer e cobrar dos operários o correto uso dos EPI`s.
- Instalar nos canteiros de obras unidades ambulatoriais de saúde aparelhadas convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros e preparar funcionários para prestar pronto atendimento.
- Manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído.
- Realizar exames médicos periódicos, principalmente preventivos, devendo envolver todo o quadro de funcionários.
- Realizar um trabalho de esclarecimento junto aos operários sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá passar a ter pequena magnitude e importância moderada mantendo-se os demais atributos prognosticados.

### Interferência com Sítios Arqueológicos

A avaliação dos impactos sobre o patrimônio arqueológico regional levou em consideração, as características das ocorrências e dos sítios arqueológicos conhecidos no entorno do empreendimento, e identificados na área.

Os pressupostos que nortearam a avaliação de impactos são:

- a) O fato de que os bens arqueológicos constituem recursos culturais finitos e não renováveis.
- b) O fato de que o patrimônio arqueológico não se restringe a vestígios culturais, como artefatos, estruturas, áreas de atividades, etc., mas também a partes do ambiente que foram usadas ou modificadas pelo homem no passado, ou que podem ajudar a compreender as relações entre o homem e o ambiente no passado. Consideram-se bens arqueológicos também as ligações espaciais entre os materiais num sítio, entre sítios e entre os sítios e o meio ambiente.
- c) O fato de que impactos sobre o patrimônio arqueológico ultrapassam geograficamente as áreas de influência do empreendimento, uma vez que incidem sobre bens constituintes do patrimônio cultural nacional e sua perda, portanto, tem consequências sobre a Memória Nacional, não se restringindo ao local ou à região física da ocorrência do impacto.
- d) O fato de que os impactos sobre o patrimônio arqueológico, na área de inserção do projeto, acumulam-se com os impactos decorrentes de empreendimentos co-localizados, pela proximidade existente entre eles, uma vez que compartilham uma mesma situação ambiental e etnohistórica.

Com base nos pressupostos explicitados e na correlação dos resultados do diagnóstico do patrimônio arqueológico e histórico com os fatores geradores de impactos, foi previsto, como impacto potencial do empreendimento, interferências sobre sítios arqueológicos.

Por interferências sobre sítios arqueológicos, entende-se a ocorrência de ações que levem à:

- Depredação ou à profunda desestruturação espacial e estratigráfica de antigos assentamentos históricos, subtraindo-os à memória nacional;

- Deposição de material estranho sobre a matriz de sustentação de testemunhos materiais de atividades humanas pretéritas; e,
- Ocorrência de ações que retirem a camada de solo que protege fisicamente os sítios arqueológicos, tornando-os extremamente vulneráveis a fatores externos que possam levar à sua desestruturação espacial e estratigráfica de forma gradual e contínua.

Os fatores que podem gerar esse impacto ocorrem na fase de implantação do empreendimento e correspondem essencialmente aos que interferem no solo, como: limpeza, terraplenagem do terreno e escavações.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância moderada, de duração curta, reversível, indireto, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Executar os Programas de Prospecção e de Resgate Arqueológicos, segundo as diretrizes da Portaria IPHAN N° 230, de 17 de dezembro de 2002. Tais programas têm como objetivos realizar prospecção de subsuperfície, intensificar a prospecção nas áreas potenciais, estimar a diversidade e grau de preservação dos depósitos culturais, selecionar os sítios relevantes para serem escavados, realizar escavações e salvar as amostras significantes da cultura material. Estas ações serão desenvolvidas principalmente nas intervenções do empreendimento que envolvam a terraplenagem.
- Desenvolver um Programa de Educação Patrimonial diversificado e participativo tendo em vista o reconhecimento do patrimônio arqueológico pelos operários do canteiro de obras.

Os relatórios e publicações científicas se constituirão em documentação memorialística do patrimônio arqueológico, contribuindo para compensar a perda física dos sítios arqueológicos, conforme artigo 6°, § 2° da Portaria IPHAN, n° 230 de 17 de dezembro de 2002.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do

**COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa para Identificação de Sítios Históricos e Arqueológicos.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá passar a ter importância não significativa, mantendo-se os demais atributos prognosticados.

### Alterações Paisagísticas

As alterações paisagísticas decorrentes da inserção das torres no meio ambiente, destacam-se dentre os impactos que mais repercutem alterações no meio antrópico. Esse impacto inicia-se desde a instalação do canteiro de obras e acumula-se com as obras de terraplanagem, limpeza da área, construção da subestação e a instalação das torres. As alterações paisagísticas causam efeitos ao modificar os aspectos visuais e a dinâmica natural do ambiente.

As etapas iniciais da fase de instalação e, sobretudo, a montagem das torres e dos aerogeradores, em função do seu porte, ganham destaque na paisagem, causando por vezes, estranheza e tensão para a população local, pouco adaptada e afeita a equipamentos com essas características.

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância significativa, de duração média, reversível, direta, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

### Geração de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis além dos que serão gerados nos ambulatórios dos canteiros de obras.

Estes resíduos serão manejados por meio do programa de coleta seletiva com o objetivo de prover que os materiais possíveis sejam reciclados. O material restante será disposto em local autorizado.

Os resíduos domésticos serão compostos, tipicamente, de restos de alimentos (resíduos

orgânicos), embalagens, papéis e plásticos (resíduos inorgânicos) que não podem mais ser reaproveitados.

No início da implantação serão gerados resíduos decorrentes da atividade de limpeza do terreno e remoção das estruturas existentes, sendo estes, constituídos de solos, ferro, madeira, metais, concreto entre outros, além de matéria orgânica. Quando das obras civis e montagens, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, revestimentos, embalagens e solos. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas locais que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Os resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens de materiais perigosos, materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. Estes resíduos serão colocados em contêineres identificados e armazenados temporariamente na área especialmente destinada a estes resíduos, de acordo com as normas específicas sobre resíduos sólidos perigosos. A disposição ou tratamento final será realizado por empresas credenciadas e em acordo com a determinação do órgão ambiental.

Os resíduos gerados no ambulatório serão acondicionados segundo procedimento específico definido pelas normas da ANVISA e ABNT aplicáveis. Deverão ser destinados aos locais autorizados pelos órgãos competentes.

O acondicionamento e a destinação não adequada dos resíduos sólidos poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos a população da área de influência do projeto.

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância moderada, de duração curta, reversível, direta, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.
- Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos em condições de estoque temporário.
- Deverá ser realizada manutenção dos equipamentos necessários para o desenvolvimento dos serviços de coleta e transporte.
- Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: aterros sanitários urbanos, incineradores, estabelecimentos de reciclagem, etc.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Implementação do Plano de Gerenciamento de Riscos dos Resíduos Sólidos.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto poderá se tornar nulo.

## Aumento da Arrecadação Tributária

Em consequência da aquisição de bens e serviços bem como a contratação de mão-de-obra haverá um aumento do recolhimento de tributos.

Alguns artigos industrializados, tais como os equipamentos deverão ser importados diretamente dos centros industriais onde são produzidos.

Os materiais primários, tais como areia, brita e madeira, deverão ser adquiridos de fornecedores locais, movimentando o comércio destes bens na área de influência do empreendimento.

No setor de prestação de serviços, deverão ser contratadas empresas locais responsáveis pela alimentação e transporte dos funcionários, serviços de supressão vegetal, terraplenagem, entre outros, contribuindo para o incremento da receita de empresas terceirizadas.

Esta ativação da economia local, por sua vez, faz com que haja uma internalização de renda e abertura de novos postos de trabalho. Este processo, ainda que temporário e de média

duração, traz benefícios para a população e a economia local.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância moderada, de duração curta, reversível, direta, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

## Perda de Empregos com a Desmobilização da Obra

Com o fim da implantação do empreendimento e a desmobilização das obras haverá perda dos postos de trabalho temporários criados.

Porém, pode-se considerar que parte da mão-de-obra desmobilizada após a implantação do empreendimento, poderá ser eventualmente absorvida em outros projetos da região, principalmente aqueles trabalhadores que passaram pelo processo de capacitação e/ou qualificação.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância não-significativa, de duração longa, reversível, direto, permanente, escala regional, cumulativo e sinérgico.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Informar aos trabalhadores a temporalidade da obra, a forma de contratação, bem como seus direitos e deveres para com a empresa construtora.
- Acompanhar sistematicamente o processo de desmobilização e demissões, podendo ser implementado um plano de desmobilização da mão-de-obra.
- Realizar parceria com o SINE/SENAI visando potencializar a inserção de trabalhadores no mercado de trabalho regional.
- As empreiteiras contratadas deverão ainda seguir as condutas abaixo estabelecidas.
  - avaliar a manutenção do funcionário para atendimento a outros contratos em vigor;
  - consultar outras empreiteiras priorizando a reposição em novas vagas;
  - estabelecer medidas de transição adequadas, como o desligamento programado, treinamento e reciclagem;

- disponibilizar registro documental comprovando as atividades desenvolvidas, capacitações adquiridas e tempo de experiência; e,
- estimular o retorno dos empregados, com residência fixa fora da região, à sua origem, ao fim do contrato.

Considerando que as medidas mitigadoras sejam adotadas, e que outros parques em construção na região demandarão por mão-de-obra, é provável que os operários sejam absorvidos por projetos eólicos em construção no entorno.

#### 5.5.3.1.2. Fase de Operação

##### Alteração das Formas de Aproveitamento do Solo e Agregação de Valor a Terra

A operação dos centrais geradoras eólicas na região trará uma nova forma de uso do solo, que passará de essencialmente agrícola ou agropecuário, para industrial. Interessante destacar que o funcionamento das centrais Geradoras Eólicas, não extinguirá a possibilidade de se desenvolver atividades agropecuárias no terreno, pois a operação dos aerogeradores pode ocorrer concomitantemente com esta atividade. O uso compartilhado do terreno evita ainda desapropriações, e, além disso, o proprietário auferirá rendimentos pelo arrendamento do terreno, injetando recursos na economia da região e melhorando a qualidade de vida, especialmente, quando se trata de regiões pobres.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância moderada, de longa duração, reversível, indireta, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

##### Produção de Energia

Com o início da operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** haverá aumento da oferta de energia elétrica em todo país, já que o sistema elétrico nacional é interligado. A potência total instalada do complexo é de 92,00MW/hora

O funcionamento das CGE's do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** irá incrementar a geração de energia elétrica dando suporte ao desenvolvimento econômico do Estado do Ceará e contribuir para que o Estado atravesse as crises energéticas que

periodicamente afetam o país, sem grandes prejuízos econômicos e sociais.

Contribuirá ainda para tornar o Estado autosuficiente em energia elétrica e minimizar os impactos socioeconômicos decorrentes do racionamento de energia.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância significativa, de longa duração, reversível, direta, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

##### Não Emissão de Poluentes e CO<sub>2</sub>

O mais importante benefício da geração de energia eólica ao meio ambiente é a não emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ou outros poluentes na atmosfera.

O dióxido de carbono contribui significativamente com agravamento do efeito estufa e conseqüentemente com as mudanças climáticas.

A moderna tecnologia eólica apresenta um balanço energético extremamente favorável e as emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a fabricação, instalação e serviços durante todo o ciclo do aerogerador são "recuperados" entre três e seis meses após o início de sua operação.

##### Geração de Empregos

De acordo com estimativas do empreendedor para a operação do empreendimento, serão criados, cerca de 20 postos de trabalho permanentes.

Embora não estimados, espera-se que empregos indiretos sejam gerados, principalmente no setor de serviços, para atendimento, pelos fornecedores, das demandas ligadas as usinas eólio-elétricas.

Este impacto será positivo, de pequena magnitude, importância não significativa, de longa duração, reversível, direto, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

##### Alteração da Paisagem

Quando da operação do empreendimento relativamente aos valores paisagísticos, as 4 (quatro) centrais geradoras eólicas permitirão dois prognósticos bem distintos, dependendo do ponto perceptivo e/ou filosófico do observador. É de comum a compreensão, dependendo do observador, que a paisagem com os

aerogeradores parece ser mais atrativa, notadamente à distância. Nesta visão, o ambiente será contemplado em seus aspectos paisagísticos e estéticos, destacando-se que a introdução de aerogeradores no ambiente demonstra compatibilidade paisagística. Por outro lado, é também compreensível que, para alguns, a inclusão de estruturas artificiais, seja considerada uma perda do padrão de qualidade ambiental e paisagística. Todavia, mesmo estes conceitos não poderão se opor à utilização do produto dos aerogeradores, pois trata-se de uma energia que não necessita, para ser gerada, da queima de combustíveis fósseis; que é a maior fonte poluidora do planeta; ou ainda necessite de grandes barramentos e represas que alteram significativamente os ecossistemas. Outro fator atenuante é a implantação do complexo eólico em ambiente de tabuleiro, resguardando a faixa e praia e pós-praia.

De qualquer forma a implantação destes parques eólicos somada a implantação de outras usinas eólio-elétricas na região e numa escala mais macro-regional, no estado do Ceará contribuirá para a mudança da paisagem, sendo este um impacto sinérgico.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância significativa, de longa duração, reversível, indireta, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

### Emissão de Ruídos

A emissão de ruídos é um dos impactos que mais preocupam a população que reside próxima a parques eólicos.

Para prognosticar-se este impacto ambiental foram consideradas as seguintes premissas:

- Nas turbinas modernas, como a utilizada nos projetos em questão, o nível de ruído tem sido reduzido.
- Os grandes aerogeradores modernos são muito silenciosos.
- Nunca uma paisagem está em silêncio absoluto. Por exemplo, as aves e as atividades humanas emitem sons.
- Segundo estudos realizados em aerogeradores pela Danish Wind Industry Association

(<http://www.windpower.org/en/market.htm>, acesso em novembro de 2010) observou-se que a 43,0 metros de distância de um aerogerador emitindo 100 dB(A) geralmente ter-se-á um nível de som de 55-60 dB(A), correspondente a uma secadora de roupa; a 172,0 metros ter-se-á 44 dB(A), que corresponde ao som que se tem em uma tranquila sala de estar; e a uma distância de 260,0m ter-se-á aproximadamente 40 dB(A).

A Resolução CONAMA Nº 1, de 8 de março de 1990, estabelece que a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, não devem ser superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10.152 – “Níveis de Ruídos para Conforto Acústico”, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

A NBR 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento, tem a finalidade de fixar “as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades”, e especifica um método de medição de ruído, as correções necessárias e um critério para a comparação dos níveis encontrados e estabelecidos.

Segundo a Norma NBR 10.151 o nível critério de avaliação de ruídos em áreas de sítios e fazendas deverá ser 40 dB (A) no período diurno e 35 dB (A) no período noturno.

Para áreas internas de residências, a NBR 10.152 estipula nível de ruído de 35 a 45 dB(A) para dormitórios e de 40 a 50 dB(A) para sala de estar. O valor inferior destas faixas representa o nível sonoro para conforto, enquanto que o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade. Níveis superiores a estes estabelecidos são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar em risco de dano à saúde.

As residências da comunidade de Nazaré e as residências da comunidade de Baixa do Cipó estão a mais de 1.000 metros do aerogerador projetado mais próximo, de forma que a estas distâncias o nível de ruído será inferior a 40 dB(A), o que atenderá ao disposto na NBR 10.152.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância moderada, de longa duração, reversível, direto, permanente, escala local, não cumulativo e não sinérgico.

#### **Aumento na Arrecadação Tributária**

Uma forma positiva de impacto socioeconômico ocorrerá pela arrecadação de impostos, direta e indiretamente, para a Federação, Estado e Municípios nos quais as centrais eólicas estarão

situadas. Em especial, o município receberá os impostos (ISS) relativos aos serviços executados no município, à retirada do alvará da obra e aumento do repasse de impostos arrecadados pelo Estado.

Este impacto será positivo, de pequena magnitude, importância moderada, de longa duração, reversível, indireta, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

## 6. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

### 6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As principais normas regulamentadoras referentes à implantação e operação de empreendimento de geração de energia elétrica e atividades correlatas, sob o aspecto legal ambiental, serão apresentadas segundo os âmbitos federal, estadual e municipal.

Os capítulos da Lei Maior pertinentes ao meio ambiente que regem cada esfera do poder serão citados. Os demais instrumentos legais, nas esferas federal, estadual e municipal, como leis, decretos, resoluções e outras normas, tanto as referentes ao meio ambiente como, em particular, as que envolvem direta e indiretamente projetos, instalações e operações de Centrais Geradoras Eólicas, serão citados e discriminados.

### 6.2. LEGISLAÇÃO FEDERAL

#### 6.2.1. Constituição Federal

A Constituição Federal de 1988 consagrou, em normas expressas, as diretrizes fundamentais de proteção ao meio ambiente. O Art. 20 declara quais são os bens da união, incluindo dentre outros os lagos, rios, as praias marítimas e ilhas oceânicas e costeiras.

A Constituição Federal de 1988 consagrou, em normas expressas, as diretrizes fundamentais de proteção ao meio ambiente. Através do Art. 23, estabelece a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal, e dos Municípios para: proteção do acervo histórico e cultural, bem como dos monumentos e paisagens naturais e dos sítios arqueológicos; a proteção ao meio ambiente e combate à poluição em quaisquer de suas formas; e, preservação das florestas, da fauna e da flora.

O Art. 24 fixou a competência concorrente da União, dos Estados e dos Municípios para legislar sobre: floresta, pesca, fauna, conservação da natureza, proteção ao patrimônio histórico,

artístico, turístico, cultural e paisagístico; e, responsabilidade por danos ao meio ambiente e a bens de valor artístico, estético, histórico e paisagístico.

No Capítulo III, da Educação, da Cultura e do Desporto, o Art. 216 define que constitui o patrimônio cultural do país os bens naturais e imateriais, destacando-se aí os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

No Capítulo VI, do Meio Ambiente, o Art. 225 expressa que "todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", atribuindo ao Poder Público a responsabilidade da aplicação das medidas eficazes no cumprimento do preceito protecionista.

#### 6.2.2. Relação e Discriminação da Legislação Federal

##### 6.2.2.1. Leis Federais

-  LEI N°. 3.924, DE 26 DE JULHO DE 1961 – Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
-  LEI N°. 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965 – Institui o Novo Código Florestal.
-  LEI N°. 4.089, DE 13 DE JULHO DE 1967 – Dispõe sobre erosão.
-  LEI N°. 5.197, DE 03 DE JANEIRO DE 1967 – Dispõe sobre proteção à fauna silvestre e dá outras providências.
-  LEI N°. 6.513, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1977 – Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de locais de Interesse Turístico; sobre o inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; acrescenta o inciso ao artigo 2º da Lei N°.

- 4.132, de 10 de setembro de 1962; altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei N°. 4.771, de 29 de junho de 1965; e dá outras providências.
-  LEI N°. 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (alterada pela Lei N°. 7.804, de 18 de julho de 1989).
-  LEI N°. 7.347, DE 24 DE JULHO DE 1985 – Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências.
-  LEI N°. 7.803, DE 16 DE JULHO DE 1989 – Altera a redação da Lei N°. 4.771, (Código Florestal) de 15 de setembro de 1965, e revoga as leis N°s 6.535, de 15 de junho de 1978 e 7.511, de julho de 1986.
-  LEI N°. 7.804, DE 18 DE JULHO DE 1989 – Altera a Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981; a Lei N°. 7.735, de 22 de fevereiro de 1989; a Lei N°. 6.803, de 02 de junho de 1980; a Lei N°. 6.902, de 21 de abril de 1981 e dá outras providências.
-  LEI N°. 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995 – Dispõe sobre o Regime de Concessão e Permissão da Prestação de Serviços Públicos previstos no Art. 175 da Constituição Federal e dá outras providências.
-  LEI N°. 9.074, DE 7 DE JULHO DE 1995 – Estabelece normas para outorga e prorrogação das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.
-  LEI N°. 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996 – Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o Regime das Concessões de Serviços Públicos de energia elétrica e dá outras providências.
-  LEI N°. 9.478, DE 6 DE AGOSTO DE 1997 – Dispõe sobre a Política Energética Nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.
-  LEI N°. 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998 – Dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente, estabelece mecanismos efetivos de punição e reparação de danos ecológicos e dá outras providências.
-  LEI N°. 9.873, DE 23 DE NOVEMBRO DE 1999 – Estabelece prazo de Prescrição para o exercício de ação punitiva pela Administração Pública Federal, direta e indireta, e dá outras providências.
-  LEI N°. 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000 – Regulamenta o art. 225, parágrafo primeiro, incisos I, II, III, VII da constituição Federal, Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
-  LEI N°. 9.991, DE 24 DE JULHO DE 2000 – Dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.
-  LEI N°. 10.165, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2000 – Altera a Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
-  LEI N°. 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001 – Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
-  LEI N° 10.406, DE 10 DE JANEIRO DE 2002 - Institui o Código Civil Brasileiro.
-  LEI N°. 10.650, DE 16 DE ABRIL DE 2003 – Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. Estabelece que os órgãos e entidades da Administração Pública, direta, indireta e

fundacional, integrantes do SISNAMA, ficam obrigados a permitir o acesso público aos documentos, expedientes e processos administrativos que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico. O indeferimento de pedido de informações ou consulta a processos administrativos deverá ser motivado.

 LEI N°. 11.481, DE 31 DE MAIO DE 2007 – Dá nova redação a dispositivos das leis N°.s. 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.666, de 21 de junho de 1993, 11.124, de 16 de junho de 2005, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil, 9.514, de 20 de novembro de 1997, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e dos Decretos-Leis N°.s 9.760, de 5 de setembro de 1946, 271, de 28 de fevereiro de 1967, 1.876, de 15 de julho de 1981, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987; prevê medidas voltadas à regularização fundiária de interesse social em imóveis da União; e dá outras providências.

 LEI N° 11.934, DE 5 DE MAIO DE 2009 - Dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei N] 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências.

 LEI N°. 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei N°. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

### 6.2.2.2. Decretos Federais

 DECRETO N°. 23.793, DE 23 DE JANEIRO DE 1934 – Aprova o Código Florestal.

 DECRETO-LEI N°. 25, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1937 – Dispõe sobre a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

 DECRETO N°. 28.481, DE 07 DE DEZEMBRO DE 1940 – Dispõe sobre a poluição das águas.

 DECRETO-LEI N°. 303, DE 28 DE FEVEREIRO DE 1967 – Cria o Conselho Nacional de Controle da Poluição Ambiental e dá outras providências.

 DECRETO N°. 62.724, DE 17 DE MAIO DE 1968 – Estabelece Normas Gerais de Tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica.

 DECRETO N°. 86.176, DE 06 DE JULHO DE 1981 – Regulamenta a Lei N°. 6.513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico e dá outras providências.

 DECRETO N°. 97.635, DE 10 DE ABRIL DE 1989 – Regula o art. 27 do Código Florestal e dispõe sobre a prevenção e combate a incêndio florestal e dá outras providências. (revogado pelo decreto n°. 2.661/1998).

 DECRETO N°. 97.632, DE 10 DE ABRIL DE 1989 – Dispõe sobre a regulamentação do art. 2°, inciso VIII da Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981 e dá outras providências.

 DECRETO N°. 99.193, DE 27 DE MARÇO DE 1990 – Dispõe sobre as atividades relacionadas ao zoneamento ecológico - econômico e dá outras providências.

 DECRETO N°. 99.274, DE 06 DE JUNHO DE 1990 – Regulamenta a Lei N°. 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (Alterado pelo Decreto N°. 6.792/09).

 DECRETO DE 18 DE JULHO DE 1991 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL e dá outras providências.

 DECRETO DE 27 DE DEZEMBRO DE 1994 – Cria o Programa de Desenvolvimento Energético dos Municípios (PRODEEM) e dá outras providências.

 DECRETO N°. 1.717, DE 24 DE NOVEMBRO DE 1995 – Estabelece procedimentos para Prorrogações das Concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei N°. 9.704, de 7 de julho de 1995, e dá outras providências.

-  DECRETO N°. 2.003, DE 10 DE SETEMBRO DE 1996 – Regulamenta a Produção de Energia Elétrica por Produtor Independente e por Autoprodutor e dá outras providências (Alterado pelo Decreto N°. 5.163/04).
-  DECRETO N°. 2.335, DE 06 DE OUTUBRO DE 1997 – Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e dá outras providências (Alterado pelo Decreto N°. 4.111/02).
-  DECRETO N°. 2.655, DE 02 DE JULHO DE 1998 – Regulamenta o mercado atacadista de energia elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei N°. 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências (Alterado pelos Decretos N°.s. 6.460/08 e 5.177/04).
-  DECRETO N°. 2.661, DE 08 DE JULHO DE 1998 – Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei N°. 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego de fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências.
-  DECRETO N°. 3.179, DE 21 DE SETEMBRO DE 1999 – Regulamenta a Lei N°. 9.605/98, que dispõe sobre crimes ambientais. (revogado pelo Decreto N°. 6.514/2008)
-  DECRETO N°. 3.653, DE 07 DE NOVEMBRO DE 2000 – Altera dispositivos do Decreto N°. 62.724, de 17 de maio de 1968, que estabelece normas gerais de tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, do Decreto N°. 2.655, de 2 de julho de 1998, que regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei N°. 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências.
-  DECRETO N°. 4.111, DE 01 DE FEVEREIRO DE 2002 – Autoriza na forma do parágrafo 2º do art. 34 da Lei N°. 9.427, a ANEEL a contratar temporariamente pessoal técnico de nível superior imprescindível à continuidade de suas atividades e dá outras providências.
-  DECRETO N°. 4.131, DE 14 DE FEVEREIRO DE 2002 – Dispõe sobre medidas emergenciais de redução do consumo de energia elétrica no âmbito da Administração Pública Federal.
-  DECRETO N°. 4.136, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2002 – Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamentos de óleos e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei 9.960, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.
-  DECRETO N°. 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002 – Regulamenta artigos da Lei N°. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza, e dá outras providências (Alterado pelo Decreto N°. 6.848/09).
-  DECRETO N°. 5.163, DE 30 JULHO DE 2004 – Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessão e de autorização de geração de energia elétrica, e dá outras providências.
-  DECRETO N°. 5.177, DE 12 DE AGOSTO DE 2004 – Regulamenta os arts. 4º e 5º da Lei N°.10.848, de 15 de março de 2004, e dispõe sobre a organização, as atribuições e o funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.
-  DECRETO N°. 5.975, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2006 – Regulamenta os artigos 12, parte final, 15, 16, 19,20 e 21 da Lei N°. 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º, da Lei10. 650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos decretos N°. 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.
-  DECRETO N°. 6.101, DE 26 DE ABRIL DE 2007 – Aprova a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em

comissão e das funções gratificadas do Ministério do Meio Ambiente, e dá outras providências.

 DECRETO N°. 6.460, DE 19 DE MAIO DE 2008 – Acresce parágrafos ao art. 6° do Decreto N°. 2.655, de 02 de julho de 1998, que regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei N°. 9.648, de 27 de maio de 1988.

 DECRETO n°. 6.514, DE 22 DE JULHO DE 2008 – Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas do meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para a apuração destas infrações, e dá outras providências.

 DECRETO N°. 6.792, DE 10 DE MARÇO DE 2009 – Altera e acresce ao Decreto n°. 99.274, de 06 de junho de 1990, para dispor sobre a composição e funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

 DECRETO N°. 6.848, DE 14 DE MAIO DE 2009 – Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto N°. 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.

### 6.2.2.3. Resoluções

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 001, DE 23 DE JANEIRO DE 1986 – Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 006, DE 24 DE JANEIRO DE 1986 – Aprova os modelos de publicações em periódicos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão aprova modelos para publicação de licenças.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 006, DE 16 DE SETEMBRO DE 1987 – Estabelece regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente nas

quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 010, DE 03 DE DEZEMBRO DE 1987 – Dispõe sobre a implantação de Estações Ecológicas pela entidade ou empresa responsável por empreendimentos que causem danos às florestas e a outros ecossistemas.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 005, DE 15 DE JUNHO DE 1989 – Institui o Programa Nacional de Controle de Qualidade do AR (PRONAR).

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 001, DE 08 DE MARÇO DE 1990 – Dispõe sobre a emissão de ruídos em decorrência de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 003, DE 28 DE JUNHO DE 1990 – Estabelece padrões de qualidade do ar.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 008, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1990 – Estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão).

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 237, DE 18 DE DEZEMBRO DE 1997 – Determina a revisão dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituída pela Política Nacional do Meio ambiente.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 249, DE 11 DE AGOSTO DE 1998 – Estabelece as condições de participação dos agentes no Mercado Atacadista de Energia Elétrica diretrizes para estabelecimento do Mecanismo de Realocação de Energia – MRE.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 265, DE 13 DE AGOSTO DE 1998 – Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 351, DE 11 DE NOVEMBRO DE 1998 – Autoriza o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS a executar as atividades de coordenação e

controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 451, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1998 – Homologa os montantes de energia e demanda de potência para os contatos iniciais de compra de energia para as empresas da região Norte e Nordeste e dá outras providências.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 022, DE 4 DE FEVEREIRO DE 1999 – Estabelece as condições para transferência de tecnologia, assistência técnica e prestação de sua forma contínua e regular, entre agentes do setor de energia elétrica e integrantes do seu grupo controlador.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 025, DE 10 DE FEVEREIRO DE 1999 – Aprova, em caráter provisório, o Manual de Procedimentos da Operação do Operador Nacional Sistema Elétrico – ONS – Revisão I.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 036, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1999 – Dispõe sobre os procedimentos de comercialização de energia elétrica de curto prazo, para as concessionárias de serviço público de energia elétrica das regiões Norte e Nordeste.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 066, DE 16 DE ABRIL DE 1999 – Estabelece a composição da Rede Básica do sistema elétrico interligado brasileiro, suas conexões e as respectivas empresas usuárias das instalações.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 112, DE 18 DE MAIO DE 1999 – Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 247, DE 13 DE AGOSTO DE 1999 – Altera as condições gerais da prestação de transmissão e contratação do acesso, compreendendo os Contratos de Prestação do Serviço de Transmissão – CPST, Contratos de Uso de Sistemas e Transmissão – CUST e dos

Contratos de Conexão ao Sistema de Transmissão – CCST vinculadas à celebração dos Contratos Iniciais de Compra e Venda de Energia Elétrica.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 281, DE 01 DE OUTUBRO DE 1999 – Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendido o uso e a conexão, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 279, DE 27 DE JUNHO DE 2001 – Estabelece procedimento simplificado para o licenciamento ambiental dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, necessários ao incremento da oferta de energia elétrica no país.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 281, DE 12 DE JULHO DE 2001 – Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 302, DE 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

 RESOLUÇÃO CONAMA N°. 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente, e dá outras providências.

 RESOLUÇÃO CONAMA N° 307, DE 05 DE JUNHO DE 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

 RESOLUÇÃO ANEEL N°. 259 DE 09 DE JUNHO DE 2003 - Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados, e revoga o Art. 21 da Resolução ANEEL 395/98. O concessionário, permissionário ou autorizado deverá promover reunião pública com os interessados, registrando os assuntos

discutidos e deliberados, observando o roteiro apresentado no Anexo XI desta Resolução, e enviar à ANEEL a lista de participantes com destaque para a presença dos proprietários ou possuidores das áreas atingidas. Deverá assegurar ampla divulgação, nos meios de comunicação acessíveis, para a convocação da reunião pública, principalmente aos proprietários ou possuidores das áreas de terras a serem atingidas. (Art. 5º e parágrafo único).

 RESOLUÇÃO CONAMA N.º. 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.

 RESOLUÇÃO CONAMA N.º. 369, DE 28 DE MARÇO DE 2006 – Determina os casos em que é possível a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente.

 RESOLUÇÃO CONAMA N.º. 371, DE 06 DE ABRIL DE 2006 – Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei N.º. 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências.

 RESOLUÇÃO CONAMA N.º. 382, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2006 – Estabelece os limites máximos de emissões de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

 RESOLUÇÃO ANEEL N.º 279, DE 11 DE SETEMBRO DE 2007 - Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.

 RESOLUÇÃO ANEEL N.º. 334, DE 21 DE OUTUBRO DE 2008 – Regulamenta o art. 3º,

inciso XIII, da Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996, o qual trata dos controles prévios e a posteriori sobre atos e negócios jurídicos entre as concessionárias, permissionárias e autorizadas e suas partes relacionadas.

 RESOLUÇÃO CONAMA N.º 417, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2009 – Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários de vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.

 RESOLUÇÃO CNPE N.º. 7, DE 10 DE NOVEMBRO DE 2009 - Aprova o Regimento interno do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE.

#### 6.2.2.4. Medidas Provisórias

 MEDIDA PROVISÓRIA N.º. 1.710, DE 07 DE AGOSTO DE 1998 – Acrescenta dispositivos à Lei N.º. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

 MEDIDA PROVISÓRIA N.º. 2.166-67, DE 24 DE AGOSTO DE 2001 – Dispõe sobre as áreas de interesse social.

#### 6.2.2.5. Portarias Federais

 PORTARIA MINTER N.º. 231, DE 27 DE ABRIL DE 1976 – Trata dos padrões de qualidade do ar.

 PORTARIA N.º. 536, DE 07 DE DEZEMBRO DE 1976 – Regula a qualidade das águas destinadas a balneabilidade.

 PORTARIA DNAEE N.º. 047, DE 17 DE ABRIL DE 1978 – Estabelece os níveis das tensões de fornecimento de energia elétrica e define os limites de variação dessas tensões.

 PORTARIA MINTER N.º. 053, DE 01 DE MARÇO DE 1979 – Dispõe sobre a disposição de lixo e resíduos sólidos.

 PORTARIA MINTER N.º. 092, DE 19 DE JUNHO DE 1980 – Edita critérios e padrões a serem obedecidos na emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer

atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive programada.

-  PORTARIA MINTER N°. 124, DE 20 DE AGOSTO DE 1980 – Estabelece normas para a proteção dos cursos d’água.
-  PORTARIA INTERMINISTERIAL N°. 917, DE 06 DE JUNHO DE 1982 – Dispõe sobre mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo.
-  PORTARIA/IBAMA N°. 96, DE 30 DE OUTUBRO DE 1996 – Estabelece critérios para o funcionamento do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.
-  PORTARIA MME N°. 349, DE 28 DE NOVEMBRO DE 1997 – Aprova o regimento interno da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.
-  PORTARIA ANNEL N°. 018, DE 28 DE JANEIRO DE 1999 – Homologa o Acordo do Mercado Atacadista de Energia – MAE.
-  PORTARIA MME N°. 150, DE 10 DE MAIO DE 1999 – Cria o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE, com a atribuição de coordenar a elaboração do planejamento da expansão dos sistemas elétricos brasileiros, de caráter indicativo para a geração.
-  PORTARIA ANEEL N°. 112, DE 18 DE MAIO DE 1999 – Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
-  PORTARIA MME N°. 084, DE 17 DE ABRIL DE 2000 – Aprova o Plano Decenal de Expansão – PDE 2000/2009 do setor elétrico, que fica incorporado ao Plano Nacional de Energia Elétrica 1993/2015 – Plano 2015.
-  PORTARIA MME N°. 323, DE 30 DE AGOSTO DE 2000 – Altera a estrutura funcional do Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE,

instituindo pela Portaria MME N°. 150, de 10 de maio de 1999.

-  PORTARIA MME N°. 046, DE 7 DE MARÇO DE 2001 – Cria o Comitê de Acompanhamento das Metas de Conservação de Energia – CAMEC, com a atribuição básica de acompanhar o processo de estudos e implantação das providências de conservação, indicados nos planos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica PROCEL e do CONPET.
-  PORTARIA IPHAN N° 230, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2002 - Dispõe sobre a realização de estudos arqueológicos concomitantemente aos licenciamentos ambientais de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico da sua área de influência.
-  PORTARIA MMA N° 126 DE 27 DE MAIO DE 2004 – Reconhece as Áreas Prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.
-  PORTARIA MMA N° 09 DE 23 DE JANEIRO DE 2007 - Reconhece as Áreas Prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira e define o prazo de no máximo 5 anos para revisão da lista de áreas prioritárias, pela Comissão Nacional de Biodiversidade - CONABIO.
-  PORTARIA NORMATIVA DO IBAMA N° 10, DE 22 DE MAIO DE 2009 – Dispõe que a aplicação da Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007, fica restrita ao licenciamento de empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico e dá outras providências.

#### 6.2.2.6. Instruções Normativas

-  INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA N°. 03, DE 26 DE MAIO DE 2003 – Apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.
-  INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA N°. 06, DE 23 DE SETEMBRO DE 2008 – Apresenta a Lista

Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

 INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBIO N°. 5, DE 2 DE SETEMBRO DE 2009 – Estabelece procedimentos para a análise dos pedidos e concessão da autorização para o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as unidades de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes.

### 6.3. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

#### 6.3.1. Constituição Estadual do Ceará

.....  
 .....  
**CAPÍTULO II**  
**DOS BENS**  
 .....  
 .....

**"Art. 23.** As praias são bens públicos de uso comum, inalienáveis e destinadas perenemente à utilidade geral dos seus habitantes, cabendo ao Estado e a seus Municípios Costeiros compartilharem das responsabilidades de promover a sua defesa e impedir, na forma da lei estadual, toda obra humana que as possam desnaturar, prejudicando as suas finalidades essenciais, na expressão de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural, incluindo, nas áreas de praias:

- I - recursos naturais, renováveis ou não renováveis;
- II - recifes, parcéis e bancos de algas;
- III - restingas e dunas;
- IV - florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;
- V - sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades de preservação permanente;
- VI - promontórios, costões e grutas marinhas;
- VII - sistemas fluviais, estuários e lagunas, baías e enseadas;
- VIII - monumentos que integram o patrimônio natural, paleontológico, espeleológico, étnico, cultural e paisagístico.

**Parágrafo Único:** Entende-se por praia a área coberta e descoberta periodicamente pelas águas marítimas, fluviais e lacustres, acrescidas da faixa de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos, até o limite onde se inicie a vegetação natural ou outro ecossistema, ficando garantida uma faixa livre, com largura mínima de trinta e três metros, entre a linha de maré mais local e o primeiro

logradouro público ou imóvel particular decorrente de loteamento aprovado pelo Poder Executivo Municipal e Registrado no Registro de Imóveis do respectivo município, nos termos da lei".

**"Art. 24.** Incumbe ao Estado e aos Municípios costeiros manter, cada um em sua esfera organizacional, órgão especializado, sintonizado com as diretrizes federais, provendo a elaboração de plano, a ser convertido em lei, e velar por sua execução.

§ 1º. O plano definirá as diretrizes de gerenciamento costeiro e defesa do meio ambiente, compreendendo:

- I - urbanização
- II - ocupação, uso do solo, do subsolo e das águas;
- III - restingas e dunas;
- IV - atividades produtivas;
- V - habitações e saneamento básico;
- VI - turismo, recreação e lazer.

§ 2º. Os processos concernentes aos incisos precedentes devem tramitar pelos órgãos estaduais e municipais indicados, sem prejuízo da audiência obrigatória dos órgãos públicos federais que compartilham das responsabilidades da área costeira.

§ 3º. Qualquer infração determinará imediata medida de embargo, com lavratura dos autos correspondentes, para aplicação das sanções legais cabíveis nas esferas administrativas, civil e penal".

.....  
 .....

### **CAPÍTULO VIII** **DO MEIO AMBIENTE**

**"Art. 259.** O meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los.

**Parágrafo Único:** Para assegurar a efetividade desses direitos, cabe ao Poder Público, nos termos da lei estadual:

- I - manter um órgão próprio destinado ao estudo, controle e planejamento da utilização do meio ambiente;
- II - manter o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA;
- III - delimitar, em todo o território do Estado, zonas específicas para desapropriação, segundo critérios de preservação ambiental e organizados de acordo com um plano geral de proteção ao meio ambiente;
- IV - estabelecer, dentro do planejamento geral de proteção ao meio ambiente, áreas especialmente protegidas, criando através de lei, parques, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, implantando-os e mantendo-os com os serviços públicos indispensáveis às suas finalidades;
- V - limitar zonas industriais do território estadual para instalação de parques fabris, estabelecendo-os mediante legislação ordinária, vedada a concessão de

subsídios ou incentivos de qualquer espécie, para a instalação de novas indústrias fora dessas áreas.

VI - conservar os ecossistemas existentes nos seus limites territoriais, caracterizados pelo estágio de equilíbrio atingido entre as condições físico-naturais e os seres vivos, com o fim de evitar a ruptura desse equilíbrio;

VII - adotar nas ações de planejamento uma visão integrada dos elementos que compõem a base física do espaço;

VIII - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas concomitantemente com a União e os Municípios, de forma a garantir a conservação da natureza, em consonância com as condições de habilidade humana;

IX - preservar a diversidade e integridade do patrimônio genético do Estado e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético, no âmbito estadual e municipal;

X - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e o meio ambiente;

XI - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade, fiscalizando a extração, captura, produção, transporte, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos;

XII - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

XIII - fomentar o florestamento e o reflorestamento nas áreas críticas em processo de degradação ambiental, bem como em todo o território estadual;

XIV - controlar, pelos órgãos estaduais e municipais, os defensivos agrícolas, o que se fará apenas mediante receitas agrônomicas;

XV - definir as áreas destinadas a reservas florestais, criando condições de manutenção, fiscalização, reflorestamento e investimento em pesquisas, sobretudo na Chapada do Araripe;

XVI - proibir, no território do Estado, a estocagem, a circulação e o livre comércio de alimentos ou insumos contaminados por acidentes graves de qualquer natureza, ocorridos fora do Estado;

XVII - implantar delegacias policiais especializadas na prevenção e combate aos crimes ambientais;

XVIII - desenvolver estudos e estimular projetos, visando à utilização de fontes naturais de energia e à substituição de combustíveis atualmente utilizados em indústrias e veículos por outros menos poluentes;

XIX - embargar a instalação de reatores nucleares, com exceção daqueles destinados exclusivamente à pesquisa científica e de uso terapêutico, cuja localização e especificação serão definidas em lei;

XX - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;

XXI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território, autorizadas pela União, ouvidos os municípios;

**Art. 260.** O processo de planejamento para o meio ambiente deverá ocorrer de forma articulada entre Estado, Municípios e entidades afins, em nível federal e regional.

**Parágrafo Único:** O sistema estadual de meio ambiente orientar-se-á para a recuperação, preservação da qualidade ambiental, visando ao desenvolvimento sócio-econômico, dentro de parâmetros a serem definidos em lei ordinária que assegurem a dignidade humana e proteção à natureza.

**Art. 261.** Os resíduos líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação de matéria, provenientes de atividades industriais, comerciais, agropecuária, domésticas, públicas, recreativas e outras, exercidas no Estado do Ceará, só poderão ser despejados em águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas existentes no Estado, ou lançadas à atmosfera ou ao solo, se não causarem ou tenderem a causar poluição.

**Art. 262.** Será prioritário o uso de gás natural por parte do sistema de transporte público.

**Art. 263.** O Estado e os Municípios deverão promover educação ambiental em todos os níveis de ensino, com vistas à conscientização pública da preservação do meio ambiente.

**Art. 264.** Para licitação, aprovação ou execução de qualquer obra de atividade pública ou privada potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, e/ou que comporte risco para a vida e qualidade de vida, é obrigatória, nos termos da lei estadual, a realização de estudo prévio de impacto ambiental, com a publicação do respectivo relatório conclusivo do estudo no Diário Oficial do Estado.

§ 1º. A lei estabelecerá os tipos de obra ou atividades que podem ser potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente e/ou que comportem risco à vida e à qualidade de vida, e disporá sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente, órgão subordinado diretamente ao Governador do Estado, em que é garantida a participação da comunidade através das entidades representativas de classe de profissionais de nível superior das áreas de engenharia, arquitetura, agronomia, biologia, medicina e direito.

§ 2º. Só será licenciada, aprovada ou executada a obra ou atividade, cujo relatório conclusivo de estudo prévio de que trata o caput deste artigo, apreciado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente, for favorável à licitação, aprovação ou execução.

**Art. 265.** A política de desenvolvimento urbano, executada pelos Poderes Públicos Estadual e Municipal, adotará, na forma da lei estadual, as seguintes providências:

I - desapropriação de áreas destinadas à preservação de mangue, lagos, riachos e rios da Grande Fortaleza, vedadas nas áreas desapropriadas construções de qualquer espécie, exceção feita aos pólos de lazer, sem exploração comercial;

II - desapropriação de áreas definidas em lei estadual, assegurando o valor real de indenização;

III - garantia, juntamente com o Governo Federal, de recursos destinados à recomposição de fauna e da flora em áreas de preservação ecológica;

IV - proibição da pesca em açudes públicos, rios e lagoas, no período de procriação da espécie;

V - proibição a indústrias, comércio, hospitais e residências de despejarem, nos mangues, lagos e rios do Estado, resíduos químicos e orgânicos não tratados;

VI - proibição de caça de aves silvestres no período de procriação, e, a qualquer tempo, do abate indiscriminado;

VII - proibição do uso indiscriminado de agrotóxicos de qualquer espécie nas lavouras, salvo produtos liberados por órgãos competentes;

VIII - articulação com órgãos federais e municipais para criação, a curto, médio e longo prazos, de mecanismos para resgatar as espécies em extinção da fauna e da flora;

IX - fiscalização, juntamente com a União e Municípios, objetivando a efetiva proteção da fauna e da flora;

X - instalação em cada Município, de órgão auxiliar dos órgãos federais e estaduais, na preservação da ecologia e do meio ambiente;

XI - proibição de desmatamentos indiscriminados, bem como de queimadas criminosas e derrubadas de árvores para madeira ou lenha, punindo-se o infrator, na forma da lei.

**Art. 266.** O zoneamento ecológico-econômico do Estado deverá permitir:

I - áreas de preservação permanente;

II - localização de áreas ideais para a instalação de parques, florestas, estações ecológicas, jardins botânicos e hortos florestais ou quaisquer unidades de preservação estaduais ou municipais;

III - localização de áreas com problemas de erosão, que deverão receber especial atenção dos governos estadual e municipal;

IV - localização de áreas ideais para o reflorestamento.

**Art. 267.** As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, sujeitarão a sanções administrativas na forma da lei.

**Art. 268.** A irrigação deverá ser desenvolvida em harmonia com a política de recursos hídricos e com os programas de conservação do solo e da água.

**Art. 269.** Na formulação da política energética, o Estado dará especial ênfase aos aspectos da preservação do meio ambiente, utilidade social e uso racional dos recursos disponíveis, obedecendo às seguintes prioridades:

I - redução da poluição ambiental, em especial nos projetos destinados à geração de energia elétrica;

II - poupança de energia, mediante aproveitamento mais racional e uso mais consciente;

III - maximização do aproveitamento de reservas energéticas existentes no Estado;

IV - exploração dos recursos naturais renováveis e não renováveis com fins energéticos, que deverão ser administrados por empresas do Estado ou sob seu controle.

**Art. 270.** O Estado estabelecerá um plano plurianual de saneamento, com a participação dos Municípios, determinando diretrizes e programas, atendidas as particularidades das bacias hidrográficas e os respectivos recursos hídricos.

**Art. 271.** Cabe ao Estado e aos Municípios promover programas que assegurem, progressivamente, os benefícios do saneamento à população urbana e rural".

## **6.3.2. Relação e Discriminação da Legislação Estadual**

### **6.3.2.1. Leis Estaduais**

 LEI N° 10.148, DE 02 DE DEZEMBRO DE 1977 – Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no Estado e dá outras providências.

 LEI N° 11.411, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1987 – Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências.

 LEI N° 11.678, DE 23 DE MAIO DE 1990 – Acrescenta competência ao Conselho Estadual do Meio Ambiente estabelecida pela Constituição do Estado do Ceará e pela Lei N° 11.564/89.

 LEI N° 12.148, DE 29 DE JULHO DE 1993 – Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências.

 LEI N° 12.227, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1993 – Determina a publicação no Diário Oficial do Estado do Ceará da relação mensal das concessões de licença ambiental, e dá outras providências.

 LEI N° 12.274, DE 05 DE ABRIL DE 1994 – Altera a Lei N° 11.411, dando poderes sobre licenciamento e respectiva ação fiscalizadora.

 LEI N° 12.488, DE 13 DE SETEMBRO DE 1995 – Dispõe sobre a Política Florestal do Ceará e dá outras providências.

 LEI N° 12.685, DE 09 DE MAIO DE 1997 – Altera dispositivo da Lei N° 12.148 de 29.07.93, que dispõe sobre auditorias ambientais no Estado do Ceará.

 LEI N° 13.103, DE 24 DE JANEIRO DE 2001 – Dispõe sobre a Política Estadual de

Resíduos Sólidos e dá providências correlatas.

-  LEI N°. 13.892, DE 31 DE MAIO DE 2007 – Dispõe sobre a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
-  LEI N° 13.327, DE 15 DE JULHO DE 2003 – Dispõe sobre a utilização e ocupação das faixas de domínio nas rodovias estaduais e rodovias federais delegadas ao estado do Ceará e dá outras providências.
-  LEI N°. 13.796, DE 30 DE JUNHO DE 2006 – Dispõe sobre a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
-  LEI N°. 13.892, DE 31 DE MAIO DE 2007 – Dispõe sobre a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
-  LEI N°14.390, DE 07 DE JULHO DE 2009 - Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará - SEUC, e dá outras providências.
-  LEI n° 14.892, DE 31 DE MARÇO DE 2011 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política estadual de educação ambiental e dá outras providências.

### 6.3.2.2. Decretos Estaduais

-  DECRETO N° 20.764, DE 08 DE JUNHO DE 1990 – Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar no território cearense para fins de prevenção e controle da poluição atmosférica de veículos automotores do ciclo diesel.
-  DECRETO N° 24.207, DE 30 DE AGOSTO DE 1996 – Regulamenta as Leis 12.494, de 04 de outubro de 1995, e 12.533, de dezembro de 1995, que dispõe sobre a fiscalização e controle de emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no Estado do Ceará.
-  DECRETO N° 24.221, DE 12 DE SETEMBRO DE 1996 – Regulamenta a Lei N° 12.488, de

13 de setembro de 1995, que dispõe sobre a política florestal do Estado do Ceará.

-  DECRETO N.º 25.414, DE 29 DE MARÇO DE 1999 - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental - APA do Estuário do Rio Mundaú, localizada na divisa dos municípios de Itapipoca e Trairi, e adota outras providências.
-  DECRETO N° 25.417. DE 29 DE MARÇO DE 1999 - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental - APA das Dunas da Lagoinha, no município de Paraipaba, e adota outras providências
-  DECRETO N° 27.257, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2003 – Altera o artigo 23 do decreto N° 27.209, de 10 de outubro de 2003, que dispõe sobre o regulamento sobre a utilização e ocupação das faixas de domínio nas rodovias estaduais e rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará.

### 6.3.2.3. Outras Normas

-  PORTARIA/SEMACE N° 14, DE 22 DE NOVEMBRO DE 1989 – Estabelece normas técnicas e administrativas do sistema de licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais no Estado do Ceará.
-  RESOLUÇÃO COEMA N° 20, DE 10 DE DEZEMBRO DE 1998 - Estabelece diretrizes para a cooperação técnica e administrativa com os órgãos municipais de meio ambiente, visando ao licenciamento e a fiscalização de atividades de impacto ambiental local e dá outras providências.
-  INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 01/99, DE 04 DE OUTUBRO DE 1999 – Normatiza os procedimentos administrativos para exploração florestal, o uso alternativo do solo e para a queimada controlada das florestas e demais formas de vegetação em todo o Estado do Ceará e dá outras providências.
-  PORTARIA/SEMACE N° 201, DE 13 DE OUTUBRO DE 1999 – Estabelece normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do sistema de licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais.

 RESOLUÇÃO COEMA N° 09, DE 29 DE MAIO DE 2003 – Institui o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental, e estabelece normas e critérios relativos a fixação do seu valor, modo, lugar e tempo do pagamento, bem como a quem deve ser pago e a aplicação desses recursos à gestão, fiscalização, monitoramento, controle e proteção do meio ambiente no Estado do Ceará.

 RESOLUÇÃO COEMA N° 08, DE ABRIL DE 2004 – Institui os critérios de remuneração dos custos operacionais e de análise do licenciamento e autorização ambiental de atividades modificadoras do meio ambiente no território do Estado do Ceará.

 RESOLUÇÃO COEMA N° 01, DE 24 DE FEVEREIRO DE 2005 – Estabelece definições de unidades geoambientais e acidentes geográficos constantes no litoral cearense, nos termos da legislação federal aplicável, mais especificamente do Decreto Federal N° 5.300, de 07 de dezembro de 2005, considerando os dados e análises apresentados pelo Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE no litoral Estado do Ceará.

 INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 01/2010 – Dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental no âmbito da SEMACE.

 INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 02, DE 20 DE OUTUBRO DE 2010 – Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa ou impugnação, o sistema recursal e a cobrança de multa e sua conversão em prestação de serviços de recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental no âmbito da SEMACE.

## 6.4. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

### 6.4.1. Lei Orgânica do Município de Paraipaba

.....  
 .....  
**Promulgada em 30 de Março de 1990**  
**CAPÍTULO IV - DO MEIO AMBIENTE**  
 .....  
 .....

**Art. 64** – O meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida, são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Assiste ao cidadão legitimidade para postular aos órgãos públicos do Município a apuração de responsabilidade em caso de danos ao meio ambiente.

§ 2º - O Poder Público só construirá ou autorizará a construção de zona industrial ou depósito de resíduos sólidos ou líquidos, em locais que não venham atentar contra o meio ambiente.

**Art. 65** – O Poder Público criará um fundo especial a ser utilizado no benefício do meio ambiente, visando:

- I – manter um órgão próprio destinado ao estudo, controle e planejamento da utilização do meio ambiente;
- II – delimitar zonas específicas de proteção ao meio ambiente;
- III – combater a poluição;
- IV – controlar o uso de defensivos agrícolas e substâncias tóxicas;
- V – proibir à população de práticas e meios que deturpem o meio ambiente;
- VI – derrubada de árvores e queimadas, sem a devida permissão do Poder Público Municipal, ainda que seja em propriedade particular.

**Art. 66** – Para a instalação e funcionamento de indústrias no Município de Paraipaba, observar-se-ão os seguintes critérios:

- a) expedição de competente alvará de construção e funcionamento;
- b) análise do projeto pelo Município;
- c) proposta de reposição ao meio ambiente, se for o caso, devidamente aceita pelo Poder Público.

**Parágrafo Único** – Os resíduos, líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação, provenientes de atividades industriais ou comerciais, não poderão ser despejados em águas interiores ou costeiras.

**Art. 67** – Para assegurar a efetividade do direito referido no artigo anterior, cumpre ao Município, nos termos da lei:

- I – criar o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, a quem compete, dentro de outras atribuições, licenciar obras ou atividades de significativo impacto ambiental, respeitada as competências dos órgãos superiores;
- II – promover e difundir a educação ambiental em todos os níveis de ensino, com vistas a uma maior conscientização da necessidade de preservação do meio ambiente;

III – informar à população, através dos órgãos de comunicação, sobre o quadro ambiental;

IV – definir, plano diretor, com prévia realização de zoneamento ambiental, que norteará o parcelamento, o uso e ocupação do solo, construções e edificações de forma a assegurar à propriedade urbana sua função social;

V – definir as hipóteses locais em que exigir-se-á o estudo de impacto ambiental e respectivo relatório, sobre obras ou atividades públicas ou privadas, a serem executadas no Município, caracterizadas como potencialmente degradadoras do ambiente natural ou construído.

## 7. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

### 7.1. INTRODUÇÃO

A Compensação Ambiental é um mecanismo financeiro de contrapartida pelos efeitos de impactos ambientais não mitigáveis. É imposta pelo ordenamento jurídico aos empreendedores, sob a forma de duas modalidades distintas: uma por ocasião do licenciamento ambiental dos empreendimentos que causem significativo impacto no meio ambiente e a outra pela efetiva reparação de um dano específico, causado pela atividade desenvolvida.

O empreendimento em foco consta da implantação e operação de um Complexo Eólico composto por 04 (quatro) CGE's, estando este tramitando de maneira seqüencial pelos trâmites legais necessários ao licenciamento ambiental. Sendo assim, a compensação ambiental ocorre por ocasião do licenciamento conforme previsto e solicitado nos Termos de Referência N° 1069/2010, N° 627/2010, N° 1049/2010, e N° 1073/2010 - COPAM-NUCAM emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

De acordo com o Decreto Federal N°. 6.848 de 14 de maio de 2009, para fins de regulamentação da compensação ambiental, o qual alterou artigos do Decreto N° 4.340/2002, sendo este o decreto regulamentador da Lei N° 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional das Unidades de Conservação - SNUC.

O Quadro 7.1 contém os índices relacionados a área do empreendimento e necessários ao cálculo do Grau de Impacto (IG). Após o cálculo do Grau de Impacto (IG), o órgão ambiental responsável irá definir o valor adequado para a Compensação Ambiental.

Para o empreendimento **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** o índice de magnitude foi classificado predominantemente, ora como de média magnitude ora como de pequena magnitude. Alguns receberam valoração média como alteração

da paisagem, perda de cobertura vegetal, transtornos no fluxo de veículos, riscos de acidentes de trabalho.

Outros impactos como vibrações no terreno, afugentamento da fauna, riscos de acidentes operacionais, foram mensurados como de magnitude pequena em relação ao comprometimento dos recursos ambientais, por não serem capazes de alterar significativamente o ambiente, ao passo que são impactos setorizados dentro do processo de instalação do empreendimento.

A área do empreendimento está inserida nos tabuleiros pré-litorâneos englobando áreas com vegetação arbóreo-arbustiva densa conservada, setores com vegetação secundária em regeneração e áreas de cultivo. O ambiente da área quanto à biodiversidade encontra-se medianamente comprometida, e neste sentido, deu-se valoração 1 para todos os impactos.

O índice de abrangência para o empreendimento **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** se baseou para mensuração de seu índice nos atributos para empreendimentos localizados em ambientes terrestres, fluviais e lacustre, limitados a área de duas microbacias. A bacia hidrográfica em que se encontra inserida a área do empreendimento é a Bacia do Litoral, mais precisamente nas Sub-bacias do Trairi e Conceição, classificadas como bacia de 2ª ordem. Contudo, os impactos referentes ao empreendimento são limitados aos riachos e lagoas inseridos na área.

Na avaliação do índice de temporalidade levou-se em consideração o tempo/duração de cada impacto no ambiente. Alguns impactos do empreendimento como emissão de gases, findo o processo gerador, imediatamente também tem fim o impacto sobre o meio ambiente. Da mesma forma, têm-se casos como: lançamento de poeiras, geração de resíduos da construção e tensão emocional da população.

**Quadro 7.1 – Índices do Grau de Impacto do Empreendimento**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

<b>Impactos de Caráter Negativos</b>	<b>Índice Magnitude (IM)</b>	<b>Índice de Biodiversidade (IB)</b>	<b>Índice Abrangência (IA)</b>	<b>Índice Temporalidade (IT)</b>	<b>Índice de comprometimento de áreas prioritárias (ICAP)</b>	<b>Influência em Unidades de Conservação (IUC)</b>
- Alteração da paisagem	2	1	2	3	1	0
- Alterações geotécnicas	1	1	2	3	1	0
- Vibrações no terreno	1	1	2	1	1	0
- Alterações morfológicas	1	1	2	3	1	0
- Alteração da sonoridade	1	1	2	1	1	0
- Alteração das condições atmosféricas	1	1	2	1	1	0
- Instabilidade ambiental (erosão e assoreamento)	1	1	2	1	1	0
- Alteração da dinâmica sedimentar	1	1	2	1	1	0
- Supressão Vegetal	2	1	2	3	1	0
- Desequilíbrio de elos tróficos	1	1	2	1	1	0
- Instabilidade ecológica	1	1	2	1	1	0
- Afugentamento da Fauna	1	1	2	1	1	0
- Aumento da competição inter e intra-específica nas áreas contíguas	1	1	2	1	1	0
- Aumento da caça e captura de animais	1	1	2	1	1	0

Continuação do Quadro 7.1

<b>Impactos de Caráter Negativos</b>	<b>Índice Magnitude (IM)</b>	<b>Índice de Biodiversidade (IB)</b>	<b>Índice Abrangência (IA)</b>	<b>Índice Temporalidade (IT)</b>	<b>Índice de comprometimento de áreas prioritárias (ICAP)</b>	<b>Influência em Unidades de Conservação (IUC)</b>
- Riscos de acidentes ambientais	1	1	2	3	1	0
- Riscos ao patrimônio arqueológico não manifesto	1	1	2	1	1	0
- Geração de resíduos sólidos e líquidos	1	1	2	1	1	0
- Desconforto ambiental	1	1	2	1	1	0
- Aumento do fluxo de veículos	1	1	3	1	1	0
- Riscos de acidentes de percurso	1	1	3	1	1	0
- Transtornos no fluxo de veículos	2	1	3	1	1	0
- Riscos de acidentes de trabalho	2	1	2	1	1	0
- Riscos de acidentes com avifauna	1	1	2	3	1	0
- Formação de campo magnético	2	1	2	3	1	0
- Efeitos de sobrepressão de ar	2	1	2	3	1	0
- Tensão da população do entorno	1	1	2	1	1	0
- Decréscimo da oferta de emprego	1	1	2	1	1	0

Ao contrário, alguns impactos persistem por mais tempo no ambiente, mesmo cessada sua fonte. Para a área do empreendimento, dentre os impactos que persistirão por mais tempo no ambiente estão: alteração da paisagem, alterações morfológicas, riscos de acidentes com a avifauna, entre outros.

Na área de influência indireta do empreendimento foram identificadas áreas prioritárias relativas aos biomas Caatinga e Caatinga / Zona Costeira. Para essa identificação utilizou-se a classificação e o mapa de áreas prioritárias do Decreto N° de 21 de maio de 2004 e instituídas pelas Portarias: N° 126 de 27 de maio de 2004, e N° 09, de 23 de janeiro de 2007, ambas do Ministério do Meio Ambiente.

No contexto da Área de Influência Indireta do empreendimento ocorrem as seguintes áreas prioritárias: **Ca188, CaZc203, CaZc204**. A área de influência direta do empreendimento encontra-se inserida em parte de uma Área Prioritária, a **CaZc203, Litoral Trairí / Paracuru**, de importância **alta** e prioridade **muito alta**.

## 7.2. PLANILHA DE CUSTOS DO EMPREENDIMENTO

O custo total de implantação estimado do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é de R\$ 310.265.516,00 (trezentos e dez milhões, duzentos e sessenta e cinco mil, quinhentos e dezesseis reais).

O Quadro 7.2 apresenta o custo de implantação de cada CGE do Complexo Eólico.

### Quadro 7.2 – Custos de Implantação das CGEs

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

CGE	Custo de Implantação (R\$)
Alcântara	80.862.584,00
Calumbi	34.064.605,00
Ipanema	100.906.649,00
Potengi	94.431.678,00
Total	310.265.516,00

## 7.3. SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS

De acordo com o art. 10, da Resolução CONAMA N° 371, de 05 de abril de 2006, a qual estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, o empreendedor:

“observados os critérios estabelecidos no art. 9º desta Resolução, deverá apresentar no EIA/RIMA sugestões de unidades de conservação a serem beneficiadas ou criadas”.

Desta forma, seguindo os critérios estabelecidos na referida Resolução, bem como no Decreto N° 6.848/2009, tendo em vista que no município de Paraipaba onde situa-se a todo o complexo eólico, tem-se a existência de duas unidades de conservação: Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Curu e a Área de Proteção Ambiental (APA) das Dunas da Lagoinha. Sendo assim, sugere-se a destinação dos recursos para o melhoramento das condições de gerenciamento e manutenção das referidas unidades de conservação.

Vale ressaltar que os critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação devem seguir a Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

## 8. PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 8.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As medidas mitigadoras são propostas visando a mitigação e controle das adversidades, bem como a maximização dos benefícios decorrentes das ações de instalação e funcionamento do empreendimento eólico denominado **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

Em geral, um empreendimento eólio-elétrico constitui-se em uma das atividades para produção de energia elétrica de maior compatibilidade com o meio ambiente. Esse aspecto ambiental favorável é decorrente tanto das características operacionais dos aerogeradores, quando da forma de uso e ocupação da área pelas Centrais Eólio-Elétricas, destacando-se a baixa taxa de ocupação do terreno, poucas interferências nos componentes ambientais locais, além ser uma atividade limpa, ou seja, sem produção de efluentes gasosos ou líquidos.

Mesmo em se tratando de uma energia “limpa” e com baixo potencial de adversidades, a viabilidade ambiental do projeto depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que, as intervenções antropogênicas serão controladas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos. Desta forma, visando a integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, são recomendadas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, as quais podem ser inseridas no projeto básico de implantação do empreendimento.

As medidas mitigadoras foram propostas atendendo a critérios técnicos, normas de engenharia, de segurança e de saneamento ambiental. Estas medidas buscam cumprir ainda as exigências legais, a nível federal, estadual e municipal.

Relativamente à fase de operação, este estudo propõe além da adoção de medidas mitigadoras,

programas de controle específicos a serem adotados em caráter permanente, os quais serão apresentados na forma de Planos de Controle e Monitoramento Ambiental.

Os custos com as medidas mitigadoras serão incorporados aos custos das ações relacionadas, podendo ainda ser incorporados às despesas complementares do empreendimento.

### 8.2. PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

#### 8.2.1. Fase de Implantação

##### 8.2.1.1. Sinalização e Preparação da Área

Estas medidas mitigadoras antecedem às ações de instalação propriamente dita do empreendimento, sendo exclusivamente de caráter preventivo, cujo prazo de duração é, aproximadamente, equivalente à execução da referida obra.

- A área do empreendimento deverá permanecer ser cercada. Recomenda-se que seja feita a manutenção do cercamento já existente e realizado o cercamento nos limites ainda não cercados da área de instalação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** como forma de proteção da área.
- Construir guarita de segurança na entrada da área do empreendimento, para controle do trânsito de pessoas e veículos na área licenciada durante a implantação das obras. Esta poderá ser locada junto ao portão de entrada a ser instalado na porção sul do terreno.
- Colocar placa de identificação do empreendedor e do empreendimento, com os respectivos registros junto ao CREA-CE e à Prefeitura de Paraipaba, Figura 8.1.

**Figura 8.1 – Modelo de Placa Indicativa da Atividade**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

## COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA

CENTRAL EÓLICA ALCÂNTARA LTDA.  
 LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE nº \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Validade até \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

ALVARÁ DA PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIPABA nº \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Validade até \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

CENTRAL EÓLICA CALUMBI LTDA.  
 LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE nº \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Validade até \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

ALVARÁ DA PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIPABA nº \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Validade até \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

CENTRAL EÓLICA IPANEMA LTDA.  
 LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE nº \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Validade até \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

ALVARÁ DA PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIPABA nº \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Validade até \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

CENTRAL EÓLICA POTENGI LTDA.  
 LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE nº \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Validade até \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE nº \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Validade até \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

CREA-CE . nº \_\_\_\_\_

Início da Obra \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Final da Obra \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

- Colocar placa referente ao licenciamento ambiental do empreendimento, na área de influência do canteiro de obras. Deverá ser utilizada a placa “modelo padrão da Superintendência Estadual do Meio

Ambiente - SEMACE”. Esta placa deverá ser fixada em local de boa visibilidade, de preferência na entrada principal da área do empreendimento, Figura 8.2.

**Figura 8.2 – Modelo de Placa Padrão da SEMACE**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE



- Sinalizar a área no sentido de impedir a entrada de estranhos ao local das obras.
- Preparar local adequado para a estocagem de materiais de construção civil e das peças e equipamentos a serem instalados, o que deverá ser feito somente dentro da área licenciada, recomendando que este local fique protegido das correntes eólicas.

### 8.2.1.2. Contratação de Pessoal / Construtora

As medidas propostas para execução durante esta ação são tanto de caráter corretivo como de caráter preventivo. Estas medidas deverão ser de responsabilidade do empreendedor e da empresa executante da obra.

Quando da contratação de construtoras para implantação do projeto, estas deverão ser

informadas quanto às formas de atenuação e controle dos impactos ambientais adversos propostos para a implantação do empreendimento.

- Deverão constar nos contratos estabelecidos com o empreendedor as responsabilidades da empresa executora quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante a obra, devendo a empresa executora recuperar as áreas alteradas durante ou imediatamente após a ação.
- Quando da contratação de pessoal, recomenda-se dar prioridade aos trabalhadores residentes no município de Paraipaba, sobretudo, aqueles que moram nas localidades do entorno ao empreendimento.
- Os trabalhadores contratados deverão ser previamente treinados quanto ao desenvolvimento de suas atividades no local de trabalho.
- Solicitar que os trabalhadores evitem fornecer informações sobre a obra, devendo esta tarefa, quando necessária, ser realizada pelo responsável junto aos serviços sociais, pois informações mal concebidas podem gerar anseios indesejáveis.
- Informar aos trabalhadores quanto à periodicidade das contratações, regime de trabalho, direitos, garantias e deveres; e
- Capacitar a mão-de-obra selecionada para instalação do empreendimento.

### **8.2.1.3. Instalação do Canteiro de Obras**

As medidas mitigadoras propostas são de caráter preventivo, sendo algumas de curto prazo e outras de prazo equivalente à permanência do canteiro de obras no local.

- Construir o canteiro de obras de modo a oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores que aportará a obra.
- Conscientizar os trabalhadores sobre a temporalidade das obras, bem como sobre o comportamento destes para com a população da área de entorno ao

empreendimento, de forma a evitar conflitos ou constrangimentos.

- Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população das comunidades de entorno à área do empreendimento.
- Instalar no canteiro de obras uma pequena unidade de saúde aparelhada convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros, e preparar um dos funcionários para prestar atendimento prévio de emergência.
- Implantar sistema de coleta de lixo nas instalações do canteiro de obras. O lixo coletado deverá ser diariamente conduzido a um destino final adequado.
- Instalar na área do canteiro de obra depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis.
- Os horários de trabalho deverão ser disciplinados, de forma a evitar incômodos à população do entorno.
- Não utilizar as áreas de entorno do canteiro de obras, notadamente as APP`s e vias de acesso, para deposição de materiais e estacionamento de veículos pesados, devendo todo o material ficar disposto na área licenciada.

### **8.2.1.4. Mobilização de Equipamentos e Materiais**

As medidas mitigadoras propostas para esta ação são de caráter preventivo e devem perdurar por toda a execução da ação.

- Durante a mobilização de equipamentos e materiais para o canteiro de obras, o transporte deverá ser feito com segurança e em dias e horários de pouco fluxo na vias de acesso, recomendando-se atenção especial no trecho da estrada de acesso à área do projeto, principalmente na CE-162, onde se verifica um trânsito mais significativo com destino às praias do município, sobretudo, Lagoinha.

- O transporte de equipamentos pesados e veículos transportadores devem ser acompanhados de sinalização de advertência.
- Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- Definir acessos internos para o tráfego de equipamentos pesados, evitando assim a degradação dos ecossistemas na área do empreendimento.
- Colocar placas de advertência e indicativa das áreas de preservação permanente, devendo ficar expressamente proibido o tráfego de veículos e a deposição de materiais nestas áreas.
- A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.
- Sinalizar as estradas de serviços, utilizadas para transporte e carregamento de materiais, orientando os sentidos de fluxo de veículos.
- Colocar placas de advertência nos locais de trânsito de trabalhadores.
- Sinalizar a entrada e saída de veículos pesados com placas de advertência.
- Fazer periodicamente a manutenção das vias de acesso.

#### **8.2.1.5. Aquisição de Materiais**

As medidas mitigadoras propostas para execução desta ação são de caráter preventivo, cujo prazo de duração corresponderá ao tempo de execução da ação. A responsabilidade é da empresa licenciada, porém, as empresas contratadas para execução dos serviços deverão adotar as medidas e assumir a co-responsabilidade.

- Quando da aquisição de materiais arenosos ou pétreos de emprego imediato na construção civil, negociar apenas com empresas exploradoras de substâncias de emprego imediato na construção civil

devidamente licenciadas junto aos órgãos municipal, estadual e federal.

- Sempre que possível fazer a aquisição de produtos beneficiados ou industrializados de empresas operantes no Estado, favorecendo o crescimento econômico.
- Recomenda-se que os produtos alimentícios para suprir o canteiro de obras sejam adquiridos prioritariamente na área de influência funcional do empreendimento.
- Não explorar jazidas minerais na área do licenciamento, devendo o manejo de areias ser feito apenas como compensação dos cortes e aterros.

#### **8.2.1.6. Limpeza da Área /Supressão Vegetal**

Para construção e/ou ampliação das vias de acesso e da base dos aerogeradores será necessária a supressão da vegetação ocorrente nos setores demarcados.

Alguns cuidados devem ser considerados durante a retirada da vegetação, tais como:

- Demarcar previamente as áreas a serem afetadas pela limpeza do terreno para construção das vias de acesso e das bases dos aerogeradores.
- Demarcar em campo as Áreas de Preservação Permanente dos cursos de água e das lagoas, e comunicar ao pessoal envolvido com a instalação do empreendimento sobre a importância de preservar estes ambientes, destacando que estas áreas somente poderão sofrer intervenções mediante autorização da SEMACE.
- Executar a limpeza do terreno seguindo as diretrizes do Plano de Desmatamento Racional proposto.
- A cobertura vegetal existente deverá ser preservada o máximo possível no entorno dos setores a serem ocupados pelo projeto (estrada de acesso interno, locais de estocagem de materiais, pontos de instalação das torres, etc.), de forma a evitar a atuação de processos erosivos e, conseqüentemente, a degradação dos solos.

- Definir as rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna do empreendimento durante a implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, visando evitar o desgaste da vegetação, ou mesmo os impactos sobre as estruturas a serem conservadas.
- Todo o material resultante da ação (folhas e troncos) deverá ser recolhido e destinado para local adequado. Recomenda-se, sempre que possível, o aproveitamento das partes vegetais visando diminuir o volume de restos vegetais.
- Não utilizar o método de queimadas como solução para eliminar os resíduos sólidos.
- Quando da utilização de equipamentos mecânicos, para retirada da vegetação, deverá ser feita previamente manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas na área do empreendimento.

#### **8.2.1.7. Construção de Vias de Acesso e das Plataformas de Montagem**

As medidas mitigadoras propostas para esta ação são de caráter preventivo, tendo seu prazo de duração correspondendo ao tempo de execução da referida ação.

- O traçado das estradas deverá se adequar à morfologia natural do terreno, minimizando a execução de cortes e aterros.
- Na travessia das linhas naturais de escoamento superficial, recomenda-se a execução de obras de arte que permitam a circulação das águas, destacando-se que os fluxos hídricos devem ser direcionados para as drenagens naturais.
- A operação de pavimentação e drenagem das estradas de acesso interno deverá ser executada rigorosamente de acordo com o projeto elaborado para a área.
- Na necessidade de execução de aterros, recomenda-se utilizar materiais de composição e granulometria adequadas, devendo-se evitar a presença de materiais incompatíveis. Em hipótese alguma deverão ser utilizados solos orgânicos, uma vez que

sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e franca erodibilidade.

- Os movimentos de terra deverão ser feitos de modo a adaptar as estradas às características topográficas da área minimizando ao máximo os cortes e aterros, o que contribuirá também para o controle da dinâmica sedimentar.
- As características do sistema de drenagem superficial das estradas deverão levar em consideração a capacidade de escoamento superficial do leito da estrada e a taxa de infiltração da área do projeto, e principalmente, deverão ser definidas em função dos declives e aclives da estrada.
- O sistema de drenagem deverá coletar as águas superficiais, através de guias e sarjetas adjacentes aos acessos.
- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem, de forma que ocorra o equilíbrio durante o manejo dos materiais, evitando excedentes ou demandas.
- Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços deverão ser previamente regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos.
- Os materiais utilizados para formação dos leitos deverão apresentar características geotécnicas compatíveis com os sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras.
- A manutenção dos veículos e equipamentos utilizados nesta ação deverá ser executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de óleos e graxas.
- As margens das estradas deverão ser protegidas dos processos de intemperismo, transporte e deposição de sedimentos, o que poderá ser feito com o plantio de vegetação herbácea.
- Todos os ressaltos topográficos e depressões geradas durante a construção dos equipamentos do empreendimento deverão ser eliminados.

- Os operários envolvidos com a ação deverão utilizar equipamentos de proteção individual, compatíveis com as atividades a serem desenvolvidas.

#### **8.2.1.8. Construção das Edificações**

As medidas mitigadoras propostas para a referida ação são de caráter preventivo, cujo tempo de duração equivale à duração da ação.

- A construção de edificações para atender ao empreendimento é de pequena expressão, referindo-se ao centro de controle e portaria do complexo eólico, sendo edificações de métodos construtivos simples.
- As edificações deverão ser localizadas dentro da área licenciada, resguardando as áreas de APP's, conforme arranjo geral do empreendimento.
- No local da construção deverão ser preparados depósitos para disposição de materiais de bota-fora.
- Ao final das construções deve-se proceder a remoção e a destinação final adequadas dos restos de materiais de construção e outros tipos de resíduos sólidos gerados durante esta ação.
- Deverão ser adotadas as medidas propostas no plano de proteção ao trabalhador e de segurança do ambiente de trabalho.
- As áreas trabalhadas deverão ser recuperadas através da regularização e proteção das superfícies afetadas, recomendando-se que esta medida seja realizada durante o andamento das obras, o que minimiza os impactos ambientais adversos.

#### **8.2.1.9. Construção das Fundações**

As medidas mitigadoras propostas na execução das fundações, são de caráter preventivo, cujo prazo de duração corresponderá ao tempo em que a ação perdurar.

- Durante as construções das fundações deverão ser observadas as normas de segurança no trabalho.
- Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população proibindo a entrada de

estranhos às frentes de serviços, no intuito de evitar acidentes.

- Utilizar, sempre que possível, material de construção civil procedente da própria região do empreendimento, assegurando o retorno econômico para a região.
- Oferecer aos operários Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), a fim de minimizar os acidentes de trabalho.
- Fazer todo e qualquer depósito dentro da área do empreendimento, evitando a exposição de materiais como ferro, areia, cimento, brita, etc., nas superfícies de entorno que deverão ser conservadas com suas características naturais.
- Evitar a estocagem ou deposição de materiais em pontos aleatórios do terreno, principalmente nas proximidades dos cursos d'água, posto que os sedimentos soltos podem ser carreados para os leitos desses corpos hídricos.
- Os materiais excedentes das escavações podem ser manejados para áreas topograficamente mais baixas, ou para correção do leito das estradas, entretanto, cuidados especiais devem ser tomados para que estes não sejam depositados nos leitos dos corpos hídricos existentes na área.
- Ao final das construções deve-se proceder com a remoção e destino final dos materiais de bota-fora.
- Durante esta ação deverão ser adotadas as medidas propostas no plano de proteção ao trabalhador e de segurança do ambiente de trabalho.

#### **8.2.1.10. Montagem dos Aerogeradores**

As medidas mitigadoras aqui propostas são de caráter preventivo, cujo tempo de duração equivale a duração da ação.

- A montagem das torres e dos aerogeradores deverá ser feita conforme as especificações do fabricante.
- A ação deverá ser feita em tempo bom e seco, evitando acidentes operacionais.

- Sinalizar a área de influência direta dos guindastes utilizados para movimentação e montagem das peças, recomendando-se que seja evitado o trânsito de pessoas e veículos no local.
- O pessoal envolvido com a ação deverá ser especializado. No caso de mão-de-obra auxiliar, os operários selecionados deverão passar por treinamento no sentido de prepará-los quanto ao manejo dos equipamentos e aos métodos de segurança.
- O transporte dos equipamentos para o pátio de montagem deverá ser feito somente no período imediatamente antecedente a montagem, de forma a evitar que os equipamentos fiquem expostos às intempéries e ao alcance de curiosos que possam adentrar a área do empreendimento.
- Durante a montagem deverá ser mantida no local uma equipe de profissionais habilitados à prestação de primeiros socorros.
- Proibir a permanência de estranhos na área de influência desta operação.
- O técnico responsável pela montagem das torres e dos aerogeradores deverá inspecionar os equipamentos ao final do expediente de trabalho, no sentido de evitar acidentes.
- Todo o pessoal envolvido com a ação deverá utilizar equipamentos de proteção individual.
- As áreas de riscos operacionais deverão permanecer sinalizadas durante todo o desenvolvimento da ação.
- Toda a superfície em torno da base do aerogerador (pátio de manutenção) deve ser protegida da ação de processos erosivos, recomendando-se a adoção de medidas de contenção, no intuito de minimizar o deslocamento dos sedimentos.

#### **8.2.1.11. Cabeamento e Interligação Elétrica**

As medidas direcionadas para esta ação são de caráter preventivo e de controle, incluindo medidas de duração temporária e permanente.

- O sistema de eletrificação da área do empreendimento deverá ser feito de acordo com as normas da COELCE.
- As instalações elétricas devem obedecer ao projeto específico, aprovado pelo órgão competente, sendo que a execução deve ser inspecionada por técnico habilitado.
- Durante a instalação dos equipamentos os locais em obras deverão permanecer sinalizados, com o objetivo de evitar acidentes com trabalhadores e com terceiros.
- O pessoal envolvido com a operação deverá utilizar equipamentos de proteção individual durante todo o desenvolvimento da ação.

#### **8.2.1.12. Testes Pré-Operacionais e Comissionamento**

Durante os testes pré-operacionais deve-se adotar tanto medidas de caráter preventivo como de controle. A duração da ação é de curto prazo.

- Antes dos testes pré-operacionais, deverão ser recolhidos do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a instalação das CGEs que compõem o complexo eólico, bem como deverá ser feita uma vistoria geral dos equipamentos montados.
- Os operários envolvidos com o empreendimento deverão ser informados quanto à realização dos testes pré-operacionais.
- A área em teste deverá ser isolada e todo o pessoal não envolvido com a ação deverá ser evacuado.
- Com relação aos testes pré-operacionais envolvendo o sistema de eletrificação, a ação deverá ser comunicada às comunidades existentes na região de entorno do empreendimento, o que poderá ser feito através dos meios de comunicação de massa ou através de placas fixadas na área de influência do empreendimento.
- Quando da realização destes testes, o sistema deverá contar com um dispositivo de controle para desligamento do sistema em caso de acidentes.

### 8.2.1.13. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

- As estruturas provisórias do canteiro de obras utilizadas durante a construção deverão ser recolhidas da área.
- Deverão ser recolhidas do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a construção. Estes deverão ser destinados a depósitos de reciclagem ou a aterros sanitários.
- Os operários envolvidos com a ação deverão receber orientação quanto ao descarte de materiais e quanto ao desenvolvimento do serviço, manuseio dos produtos e equipamentos a serem utilizados.
- Os operários envolvidos com a utilização de abrasivos e solventes ou manuseio de produtos contaminantes durante esta ação deverão utilizar equipamentos de proteção individual, como luvas e máscaras.
- As áreas de entorno do empreendimento, degradadas pela implantação da obra, deverão ser recuperadas com projeto de arborização e/ou contenção dos sedimentos.
- Ao final das obras em cada trecho, deverão ser recolhidos do local, os materiais de construção servíveis e não utilizados, os materiais de bota-fora, peças de reposição, materiais de embalagens e tudo mais que tenha sido lançado nas frentes de obras e nos seus entorno.

### 8.2.2. Fase de Operação

Para a fase operacional do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** serão recomendadas medidas de proteção de longa duração, ou com duração equivalente ao funcionamento do empreendimento, objetivando evitar acidentes que possam causar danos aos funcionários, às instalações e ao meio ambiente. Estas medidas são importantes também para a otimização funcional das CGE's e alargamento do tempo de vida útil dos equipamentos.

As medidas propostas são de caráter preventivo e são destinadas às ações de funcionamento e manutenção do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

- Recomenda-se que seja requisitada prioritariamente mão-de-obra da própria região do empreendimento, como forma de aumentar a oferta de empregos e contribuir na solução de questões sociais e econômicas da área de influência do empreendimento.
- Deverá ser implantado um sistema de segurança que atenda às necessidades do empreendimento, com relação à segurança patrimonial e potenciais riscos de acidentes envolvendo estranhos.
- Sinalizar a área do empreendimento com placa indicativa da operação do empreendimento.

As instalações como guarita de segurança ou ponto de apoio deverão atender rigorosamente às condições sanitárias, como garantia do padrão de qualidade no ambiente de trabalho.

- Fazer frequentemente a revisão e manutenção do sistema implantado (aerogeradores, postos de transformação, subestação, rede elétrica, estrada de acesso, torre de medição e monitoramento dos ventos, etc.).
- Diagnosticar e controlar focos de erosão (eólica e/ou pluvial) no leito das estradas de manutenção do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.
- Manter um sistema de monitoramento da incidência dos ventos na área de influência do empreendimento, e, fazer sistematicamente os registros dos dados de direção e velocidade dos ventos em boletins periódicos.
- Fazer regulagem e manutenção das turbinas para evitar emissão abusiva de ruídos ou acidentes, bem como manter a continuidade do processo produtivo.
- Inspecionar as torres como medida de segurança e controle de acidentes.
- Manter vigilância no local para evitar o acesso de pessoas estranhas às áreas de uso restrito do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

### **8.3. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS**

O cronograma de execução das medidas mitigadoras para a implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** apresentado no Quadro 8.1, foi elaborado tomando-se como base um período

proposto para execução das ações do empreendimento num período de 12 meses. Como algumas das medidas serão executadas em função da operacionalização do projeto de engenharia, esse cronograma poderá sofrer algumas alterações quanto ao período de aplicação das medidas.

### Quadro 8.1 – Cronograma de Execução das Medidas Mitigadoras

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

Ações	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sinalização de área	■											
Cercamento das áreas das CGE`s	■											
Contratação do pessoal/construtora	■											
Aquisição de EPI`s	■											
Treinamento de pessoal selecionado	■											
Instalação do canteiro de obras	■											
Aquisição e mobilização dos equipamentos	■											
Demarcação das APP`s		■	■									
Limpeza da área / supressão vegetal		■	■									
Locação dos aerogeradores												
Construção das vias de acesso				■	■	■	■	■				
Construção de edificações						■	■	■				
Construção das fundações						■	■	■	■			
Montagem das torres e aerogeradores									■	■	■	■
Instalação do cabeamento						■	■	■	■	■	■	■
Interligação elétrica - subestação						■	■	■	■	■	■	■
Desmobilização e limpeza geral da obra											■	■
Testes pré-operacionais											■	■
Início de operação											■	■

## 9. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

### 9.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental tem como objetivo propor soluções para controlar e/ou monitorar impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**. Desse modo, constituem-se em elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental à implantação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação, quando do funcionamento dos aerogeradores.

Os planos e programas propostos de controle e monitoramento propostos para o empreendimento são:

- Plano de Gestão Ambiental.
- Programa de Comunicação Social.
- Programa de Educação Ambiental.
- Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.
- Plano Ambiental para Construção Geral.
- Programa de Preservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos.
- Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico.
- Programa de Controle de Desmatamento.
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.
- Programa de Monitoramento da Água.
- Programa de Monitoramento do Solo.
- Programa de Monitoramento dos Ruídos.
- Programa de Monitoramento da Fauna.
- Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas ao Empreendimento.
- Programa de Auditoria Ambiental.

- Programa de Desativação do Empreendimento.

A proposição dos planos e programas acima citados procurou atender ao disposto nos Termos de Referência N°. 1069/2010 COPAM-NUCAM, TR N° 627/2010 COPAM-NUCAM, TR N° 1049/2010 COPAM-NUCAM, TR N° 1073/2010 COPAM-NUCAM, e, sendo também incluídos aqueles julgados por esta consultoria, como sendo importantes para este tipo de obra.

### 9.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

Visa promover mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas nos planos e programas ambientais e a adequada condução das obras, no que se refere aos procedimentos ambientais, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação.

O Sistema de Gestão Ambiental, devidamente implementado, permitirá a mitigação e controle dos impactos ambientais identificados no Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, através da eficiente execução e acompanhamento dos Programas Ambientais propostos, uma vez que os dados obtidos a partir deste programa serão, principalmente, provenientes de interferências causadas durante a fase de implementação do empreendimento.

O Plano de Gestão Ambiental será responsável pela criação e manutenção da estrutura gerencial do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) será norteado pelos seguintes passos principais:

- detalhamento dos programas ambientais propostos;
- elaboração dos procedimentos ambientais, após a contratação das obras, com base nas diretrizes estabelecidas;

- implementação e acompanhamento dos programas ambientais, conforme critérios previamente definidos;
- acompanhamento das ações ambientais durante o desenvolvimento das obras;
- estabelecimento e cumprimento das normas de instalação e operação de canteiros;
- estabelecimento e cumprimento de um Código de Conduta dos operários das frentes de trabalho e apoio administrativo, em especial na convivência com as comunidades locais; e,
- elaboração e aplicação de um serviço de Treinamento e Educação Ambiental para os trabalhadores.

A responsabilidade de execução do referido programa é do empreendedor. Com a estrutura de Gestão Ambiental que será proposta, será necessária a contratação de profissionais especializados que sejam designados como responsáveis pela implementação dos programas vinculados diretamente às obras, e outros pela implantação dos programas que se vinculam à obra indiretamente, e que apresentam uma interface institucional com setores da sociedade que receberá influência pela implementação do empreendimento.

### **9.3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL**

A implementação deste programa tem como objetivo principal o repasse de informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas, proporcionando um diálogo franco e transparente, minimizando, conseqüentemente, eventuais situações de conflito.

A implantação e operação de todo e qualquer empreendimento, impacta e/ou degrada, em maior ou menor amplitude. Constitui-se hoje, uma consciência coletiva, de que o desenvolvimento econômico deve estar fundamentado numa exploração racional dos recursos naturais, gerando, por um lado, empregos e riquezas para uma região e, por outro lado, evitando, ou mesmo

minimizando, qualquer degradação, principalmente irreversíveis ao meio ambiente.

Neste contexto, a saudável inserção de um empreendimento em determinada região, pressupõe-se o perfeito entendimento da comunidade sobre as atividades que serão desenvolvidas e os benefícios econômicos e sociais dos mesmos, bem como sobre as medidas que serão adotadas para prevenir possíveis danos ambientais.

As ações que constituem este programa utilizam recursos e estratégias comunicacionais capazes de garantir a divulgação permanente das soluções empresariais adotadas para atender à diversidade de expectativas e demandas sociais emergentes, principalmente, durante o processo de implantação do empreendimento.

A principal orientação técnico-metodológica utilizada, atualmente, sugere o "agir comunicativo" como instrumento que, ao transcender o simples ato da informação e comunicação, viabiliza o diálogo. Esta modalidade de comunicação tende a privilegiar a capacidade de negociação de compromissos nos termos da formulação de parcerias, o que significa instaurar procedimentos de execução de trabalho orientado para a busca de entendimento (consenso) entre os diferentes atores.

A implementação deste programa deve ser realizada antes do início da implantação do empreendimento, durante o período de sua instalação, e estará voltado para a circulação e transparência da informação.

A implantação do Programa de Comunicação Social deverá ser realizada em duas etapas: a primeira, de caráter informativo, no período que antecede a instalação do empreendimento, bem como durante as obras; e, a segunda, voltada para a inserção do empreendimento na dinâmica social local, após o início da operação.

Para desenvolvimento e implantação do Programa de Comunicação Social deverão ser contatadas as seguintes instituições.

- Empresas contratadas para as obras e serviços dos projetos.
- Poder público municipal da área de influência.

- Entidades governamentais e não governamentais com atuação na área.
- Associações, Entidades Ambientais e Organizações da Sociedade Civil; Instituições envolvidas com os Programas Ambientais.

A responsabilidade de execução do referido programa é da gerência do empreendimento.

#### **9.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo fornecer instruções básicas de preservação e controle do meio ambiente aos seguintes grupos envolvidos no empreendimento: operários empregados na implantação; funcionários do empreendimento e comunidades do entorno.

A formação de uma consciência preservacionista depende não apenas da existência de um conjunto ordenado de leis, mas principalmente da concepção dos valores éticos, morais e ambientais. Dessa forma, será de grande valia para o meio ambiente da área do empreendimento a implementação de um programa de educação ambiental desenvolvido especificamente para os trabalhadores que serão absorvidos pelo projeto e comunidades.

O programa se dividirá em duas partes distintas e complementares entre si; uma voltada para os operários, no canteiro de obras e durante a construção, e outra para os funcionários, durante o funcionamento do empreendimento.

A execução do programa de educação ambiental deverá ficar a cargo da gerência do empreendimento, que deverá dispor de técnicos qualificados a realizar tais atividades, ou podendo ainda contratar serviços especializados de terceiros para sua execução, estando a execução deste programa sujeita a fiscalização dos órgãos competentes.

#### **9.5. PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO**

As ações do Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho têm um caráter preventivo considerando que no seu escopo, o referido programa contém um conjunto de ações que objetivam evitar acidentes e/ou minimizar os danos sofridos pelo trabalhador no caso de ocorrência dos mesmos. Algumas das ações sugeridas podem ser estendidas aos visitantes do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

A apresentação deste programa se justifica pelo cumprimento das leis de segurança no trabalho e de proteção ao trabalhador da construção civil, bem como pelos benefícios gerados tanto ao grupo de trabalhadores envolvidos, como ao empreendimento, com a diminuição dos acidentes de trabalho e agilização de instalação das obras.

O Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho será substanciado em dois aspectos principais: o primeiro ligado à etapa de construção do empreendimento; e o segundo, condicionado ao trabalhador e seu ambiente, durante o funcionamento do mesmo.

Na etapa de construção das edificações, que será dirigida por construtoras contratadas para este fim, os empreendedores, consignam que a mesma procederá todos os cuidados devidos, em relação à segurança do trabalhador, seguindo fielmente os ditames da legislação específica.

Na etapa de construção, o empreendedor será o responsável direto por todas as normas de segurança, mesmo que venham a ser contratadas empresas especializadas independentes para as atividades citadas.

As obras civis comportarão a participação de uma ou mais de uma construtora contratada, que será responsável pelas construções e demais ações a serem executadas para instalação das Centrais Geradoras Eólicas.

Para concluir sua função, a construtora certamente contará com serviços de terceiros, no fornecimento de materiais, e possivelmente, na execução de alguns serviços específicos, cuja função especializada assim seja requerida.

Durante o funcionamento do empreendimento, o empreendedor, será o responsável direto pela proteção ao trabalhador e pela segurança do ambiente de trabalho.

## 9.6. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO GERAL

No contexto dos planos relacionados às obras, o presente Plano Ambiental para Construção Geral (PAC) apresenta os critérios e técnicas ambientais a serem empregadas na construção e montagem do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e a minimização dos impactos sobre as comunidades locais e vizinhas, e sobre os trabalhadores.

A implantação deste empreendimento envolve uma sequência de atividades e procedimentos a serem seguidos e/ ou executados, destacando-se:

01. áreas de armazenamento de materiais;
02. alojamentos;
03. frentes de obras;
04. preparação e limpeza das frentes de trabalho;
05. abertura das frentes de trabalho;
06. disposição dos materiais a serem utilizados;
07. disposição adequada dos resíduos sólidos;
08. diretrizes básicas do código de conduta;
10. reaproveitamento da madeira;
11. disposição das árvores e dos arbustos;
12. estocagem do solo superficial orgânico (*top-soil*);
13. controle da erosão;
14. preparo e nivelamento do solo superficial; e,
15. medidas permanentes de manutenção.

## 9.7. PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PAISAGÍSTICOS

Considerando-se que o objetivo específico do programa é a preservação dos recursos hídricos e

paisagísticos existentes na área do empreendimento, as suas diretrizes devem se anteceder à concepção geral do empreendimento, uma vez que a distribuição e locação das estruturas das usinas eólicas devem ser feitas com base em estudos de alternativas locais, no sentido de que as alterações nos recursos hídricos e na paisagem sejam minimizadas.

De acordo com Artigo 1º da Lei N.º. 4.771, de 15 de setembro de 1965, que Institui o Novo Código Florestal Brasileiro, as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidades às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.

A elaboração deste plano tem como suporte legal à legislação ambiental pertinente, bem como as normas de uso e ocupação do solo.

A implementação das ações deste programa ficará a encargo da empresa contratada para a implantação das obras e pelo empreendedor a quem cabe a continuidade das ações.

As ações do Programa de Preservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos serão implementadas durante a fase de projetos, execução das obras de implantação do empreendimento e se prolongará por tempo indeterminado para garantir a conservação dos recursos naturais locais.

## 9.8. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO

Este programa visa o cumprimento da legislação pertinente ao licenciamento para a implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**. De acordo com o que determina o Art. 4º da Portaria IPHAN N.º 230, de 17 de dezembro de 2002, "A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área".

Para o empreendimento em pauta foi realizado um estudo arqueológico denominado: “Projeto de Arqueologia Preventiva: Diagnóstico Arqueológico na Área de Implantação das CGE’s Alcântara, Calumbi, Ipanema e Potengi – Município de Paraipaba / CE”, desenvolvido pela empresa Arqueologia Brasileira Consultoria Ltda., sob a responsabilidade da arqueóloga Marluce Lopes da Silva.

Este estudo identificou na área diretamente afetada pelo empreendimento, significativas de ocupação humana nas áreas de influência representadas pelos sítios arqueológicos Pré-Coloniais Paraipaba I, II e III.

Em todos os sítios deverão ser realizadas ações de resgate de cultura material e coleta de dados do registro arqueológico para possibilitar a construção de inferências sobre as ocupações humanas na área a ser impactada pela instalação dos empreendimentos.

A responsabilidade pela execução deste plano é das empresas empreendedoras, podendo as mesmas firmarem convênios com universidades que atuem na atividade ou contratar empresas especializadas.

### **9.9. PROGRAMA DE CONTROLE DE DESMATAMENTO**

O Programa de Controle de Desmatamento da área do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** tem como objetivo traçar as diretrizes do trabalho de remoção da vegetação da área de implantação das vias de acesso, pátio de manobras e base dos aerogeradores, minimizando os impactos decorrentes da ação nos componentes florísticos, faunísticos e antrópicos.

Para a implantação do empreendimento será necessária a remoção da vegetação existente na área de implantação das estruturas e vias de circulação internas. Se por um lado a remoção da vegetação é uma etapa fundamental para implantação do empreendimento, por outro se pode conduzir a ação de forma a minimizar algumas adversidades e propor compensações ambientais, além de orientar e direcionar todas as fases da ação.

O Programa de Controle de Desmatamento da área de influência direta constitui-se de uma sequência de ações, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da área.

Vale salientar que o empreendedor deverá solicitar a Autorização de Desmatamento ao órgão ambiental – SEMACE, antes de iniciar qualquer procedimento com relação à retirada da vegetação da área em foco, e que somente com a emissão desta poderá dar início a essa etapa do projeto.

O empreendedor deverá contratar uma empresa especializada em desmatamento que deverá dispor de técnicos habilitados para gerenciar a ação (engenheiros florestais, biólogos, veterinários) e treinar todos os operários que trabalharão na ação. Sugere-se que sejam firmadas parcerias com as universidades da região e com empresas utilizadoras de matéria vegetal.

### **9.10. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS**

O objetivo principal deste programa é promover a recuperação das áreas degradadas em decorrência das atividades de implantação do empreendimento, por meio da definição e especificação de técnicas para controle de processos erosivos e recomposição das áreas consideradas reabilitáveis.

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** foi elaborado de forma a ocupar com equipamentos pontuais parte da área pleiteada para o licenciamento ambiental, ressaltando-se que o terreno comporta superfícies que se constituem em área de preservação permanente.

Em linhas gerais as ações de recuperação das áreas degradadas serão as seguintes:

- fazer a demarcação dos locais a serem trabalhados e das APP's;
- cercar a área de influência direta de cada aerogerador, recomendando-se que o cercamento seja construído acompanhando o contorno da estrada de acesso interno que permitirá acesso a cada base;
- não colocar entulhos fora da área do empreendimento, principalmente na faixa de

domínio da estrada de acesso e em terrenos de terceiros. Todo o material de descarte deverá ser imediatamente transportado para local adequado, recomendando a disposição em depósitos apropriados que deverão ser colocados no canteiro de obras;

- evitar que os operários da obra lancem resíduos sólidos nas áreas do empreendimento ou de entorno;
- controlar a formação de sulcos erosivos na superfície do tabuleiro pré-litorâneo;
- todas as áreas expostas às interferências do empreendimento deverão ser recuperadas às condições anteriores;
- todos os equipamentos pesados como carretas e guindastes deverão trafegar pelas vias internas, as quais deverão ser construídas no início das obras;
- reservar locais para depósitos de materiais no interior da área do projeto, de forma a evitar alterações na área de entorno;
- ao final da instalação de cada torre, ou de trechos das estradas de acesso interno, deverão ser procedidos os trabalhos de recuperação dos ambientes de entorno alterados com a ação;
- fazer o controle de migração e transporte de sedimentos na área de entorno do empreendimento, quando alguma ação da obra tenha provocado o acirramento ou paralisação deste processo;
- quando da desmobilização do canteiro de obras, a área utilizada deverá ser recuperada. Todas as estruturas e restos de materiais deverão ser recolhidos do local, a superfície deverá ser regularizada e protegida com cobertura vegetal;

A responsabilidade de execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas será das empreiteiras sob a supervisão da gerência do empreendimento.

### **9.11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁGUA**

O monitoramento da qualidade ambiental da água subterrânea e superficial tem como objetivo

identificar alterações nas características químicas e mineralógicas, decorrentes da implantação do empreendimento. Destaca-se que na fase de operação não há previsão de alteração na qualidade destes componentes ambientais.

Durante a implantação do empreendimento serão realizadas atividades e gerados efluentes que poderão contaminar a água subterrânea e superficial, de forma que o monitoramento será de grande importância para a manutenção da qualidade destes componentes ambientais.

São etapas para o desenvolvimento do programa:

- Levantamento Prévio do Padrão de Qualidade das Águas na Área de Influência Direta do Empreendimento;
- Monitoramento;
- Parâmetros a Serem Monitorados;
- Periodicidade de Amostragem.

A execução do Programa de Monitoramento da Água deverá ficar a cargo da gerência do empreendimento, que deverá dispor de técnicos qualificados a realizar tais atividades, ou podendo ainda contratar serviços especializados de terceiros para sua execução, estando à execução deste programa sujeita a fiscalização dos órgãos ambientais competentes.

### **9.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SOLO**

O monitoramento da qualidade ambiental do solo tem como objetivo identificar alterações nas características químicas e mineralógicas, decorrentes da implantação do empreendimento. Destaca-se que na fase de operação não há previsão de alteração na qualidade deste componente ambiental.

Durante a implantação do empreendimento serão realizadas atividades e gerados efluentes que poderão contaminar o solo, da mesma forma já citado para a qualidade das águas, de forma que o monitoramento será de grande importância para a manutenção da qualidade destes componentes ambientais.

O monitoramento do solo sistemático irá verificar a ocorrência de contaminação durante a

implantação do empreendimento, sendo importante para manutenção da qualidade do solo.

São etapas para o desenvolvimento do programa:

- Levantamento Prévio do Padrão de Qualidade do Solo na Área de Influência Direta do Empreendimento;
- Monitoramento;
- Parâmetros a Serem Monitorados;
- Periodicidade de Amostragem.

A execução do Programa de Monitoramento do Solo deverá ficar a cargo da gerência do empreendimento, que deverá dispor de técnicos qualificados a realizar tais atividades, ou podendo ainda contratar serviços especializados de terceiros para sua execução, estando à execução deste programa sujeita a fiscalização dos órgãos ambientais competentes.

### 9.13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RUÍDOS

O Programa de monitoramento de Ruídos irá acompanhar os níveis de ruídos emitidos durante as fases de implantação e operação do empreendimento, fornecendo suporte para o controle dos mesmos através da aplicação de medidas mitigadoras e de controle, as quais deverão atuar diretamente na fonte emissora.

Este monitoramento torna-se de fundamental importância para a caracterização das emissões sonoras decorrentes do funcionamento dos aerogeradores, a dispersão dos ruídos, raio de abrangência, nível de incômodos à população e outros.

As medições devem seguir também as normas técnicas da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, L11.032 e L11.033.

O monitoramento deverá empregar a seguinte sequência de ações:

- elaboração do mapa base de detalhe da área do empreendimento para definição dos pontos de amostragem na área interna;
- definição do mapa de situação da área do empreendimento para locação dos pontos de amostragem externa;

- definição da malha de amostragem e pontos estratégicos;
- levantamento de base de dados;
- definição dos equipamentos;
- definição de métodos; e,
- definição do período do monitoramento.

A execução do programa de monitoramento do nível de ruídos deverá ficar a cargo da gerência do empreendimento, que deverá contratar técnico especializado, ficando a operação sujeita a fiscalização do órgão ambiental competente.

### 9.14. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

O Programa de Monitoramento da Fauna inclui uma série de medidas a serem adotadas antes e após a implantação do empreendimento que visa monitorar os impactos do funcionamento do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

Torna-se de grande importância monitorar o comportamento da avifauna e mastofauna, notadamente os quirópteros, da área do empreendimento, para definição do grau de impactância do empreendimento sobre as espécies animais identificadas e/ou relatadas na área de influência do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

Com o objetivo de oferecer suporte aos dados de monitoramento da fauna, recomenda-se que esta operação seja precedida de levantamentos de detalhe, visando definir parâmetros importantes para o desenvolvimento da ação, quais sejam:

- realização de inventário da avifauna e mastofauna,;
- identificação de espécies ameaçadas de extinção;
- identificação de locais de pouso, de nidificação, de alimentação e abrigo dos grupos da avifauna mais frequentes na área;
- levantamento da biocenose em função das estações do ano;
- levantamento de tradições culturais com relação a caça de animais na região.

A execução do Programa de Monitoramento da Fauna ficará sob a responsabilidade do empreendedor.

### **9.15. PROGRAMA DE SAÚDE DAS POPULAÇÕES CIRCUNVIZINHAS**

O Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas ao Empreendimento tem por objetivo diagnosticar e monitorar os efeitos sobre a exposição humana à possíveis campos magnéticos associados à geração, transmissão, distribuição e uso de energia elétrica, considerando os limites estabelecidos na Lei Federal Nº 11.934, de 5 de maio de 2009.

Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento das CGEs gerará poucos impactos ambientais adversos, posto que se trata de um processo de produção de energia ambientalmente correto, onde a matéria-prima envolvida (o vento) entra no sistema, gera energia e sai com a mesma qualidade, não havendo lançamento de efluentes para o ambiente.

Para garantir a proteção da saúde e do meio ambiente em todo o território brasileiro, deverão ser adotados os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde – OMS para a exposição ocupacional e da população em geral a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos gerados por estações transmissoras de radiocomunicação, por terminais de usuário e por sistemas de energia elétrica que operam na faixa até 300 GHz.

Enquanto não forem estabelecidas novas recomendações pela Organização Mundial de Saúde, serão adotados os limites da Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante – ICNIRP, recomendados pela Organização Mundial de Saúde.

Os valores recomendados pela OMS e ICNIRP foram adotados pela Norma Brasileira (NBR 15415) publicada em 30 de Outubro de 2006, sendo ainda estabelecidos na referida norma metodologia e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos de 50 Hz e 60 Hz para o público em geral, ao redor das instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

A responsabilidade de execução do Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas ao Empreendimento é dos empreendedores.

### **9.16. PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

Em linhas gerais, chama-se auditoria qualquer exame sistemático ou vistoria de caráter técnico e especializado de procedimentos de uma organização ou empreendimento. A auditoria ambiental consiste em exame sistemático, periódico, documentado e objetivo, envolvendo análises, ensaios e confirmações, de operações e práticas realizadas em uma empresa (órgão ou entidade) em relação às exigências ambientais legais, normativas e de políticas internas.

A auditoria ambiental tem por objetivo detectar e equacionar todos os problemas técnicos - ambientais, a partir da análise não só do desempenho das usinas eólio-elétricas, mas também das políticas, diretrizes e filosofias das mesmas, de seus técnicos, e de pessoas envolvidas diretamente e indiretamente no gerenciamento do projeto, encarregadas de promover o atendimento dos padrões de conformidade legal.

A realização da auditoria, independentemente da utilização que venha a ser dada aos resultados, por si só demonstrará a maturidade da empresa e de sua gerência do projeto, tendo em vista o conhecimento, mediante análise das especialidades ambientais independentes, do seu real quadro ambiental imposta pelo desenvolvimento operacional do empreendimento sobre a área que o comporta e de sua influência.

A responsabilidade de execução do Programa de Auditoria Ambiental é da gerência do empreendimento.

### **9.17. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

O Programa de Desativação do Empreendimento objetiva descrever as etapas que deverão ser seguidas na desmontagem das usinas eólio-elétricas no final do período de concessão, além da

destinação final dos componentes dos aerogeradores.

Após um período de 20 anos, caso não haja renovação dos contratos firmados, as usinas eólicas serão desativadas. Assim se justifica a necessidade de se estabelecer as fases e etapas do trabalho de desativação das usinas e desmontagem dos equipamentos.

O programa de desativação será dividido em fases para facilitar o planejamento das atividades associadas a cada etapa.

- Fase 1: Testes das CGEs;

- Fase 2: Desconexão dos Sistemas Elétricos:

- 1ª Parte - Subestações Elevadoras;
- 2ª Parte - Linhas de Transmissão das Subestações Elevadoras.

- Fase 3: Desmonte das Naceles;

- Fase 4: Desmonte das Torres;

- Fase 5: Desativação Total;

O empreendedor é o responsável pela execução do Programa de Desativação do empreendedor, devendo elaborar cronograma detalhado de trabalho quando a desativação se fizer próxima.

## 10. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

### 10.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os Estudos de Análise de Risco – EARs das Centrais Geradoras Eólicas que integram o **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** foram elaborados pela empresa AMPLA Engenharia, Assessoria, Meio Ambiente e Planejamento Ltda., tendo como Responsável Técnico o Engenheiro Químico José Euber de Vasconcelos Araújo, CREA/CE N.º. 1.962-D.

Os EARs tiveram por finalidade identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos a objetos vulneráveis (meio ambiente, comunidades circunvizinhas e instalações) advindas das CGEs. Os mesmos foram entregues a SEMACE e já constam no processo de licenciamento ambiental do empreendimento. Desta forma são aqui apresentados seus principais resultados.

Este capítulo inclui ainda as recomendações referentes ao **Plano de Gerenciamento de Riscos** e ao **Procedimento de Resposta à Emergência** que fazem parte do EAR.

Cada EAR foi desenvolvido com base em Metodologias reconhecidas e adotadas nacional e internacionalmente, Recomendações Normativas e Instruções Técnicas e Legais quando pertinentes, sempre tendo por base os Termos de Referência emitidos pela SEMACE.

### 10.2. RESULTADOS OBTIDOS NOS EAR'S

#### 10.2.1. CGE Alcântara

##### 10.2.1.1. Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos

Foram identificadas 39 hipóteses acidentais (6 riscos moderados, 26 de riscos baixos e 7 de riscos desprezíveis) na **CGE ALCÂNTARA** as quais, através da técnica denominada Análise Preliminar

de Perigo (APP), gerou a matriz de caracterização dos riscos (Figura 10.1).

##### 10.2.1.2. Quanto a Vulnerabilidade

O mais importante fenômeno relacionado com a vulnerabilidade da **CGE ALCÂNTARA** é a Descarga Elétrica Atmosférica. Tal exposição se dá principalmente devido às elevadas alturas das torres expondo principalmente o gerador às consequências das Descargas. Os elementos do parque mais passíveis as falhas são as pás e as estruturas das torres.

Conforme apresentado, os principais efeitos detectados com a ocorrência de tais eventos são o incêndio nas turbinas e o arremesso de fragmentos com alta ou baixa energia, expondo outras estruturas e/ou pessoas a danos.

As estruturas localizadas próximo a **CGE ALCÂNTARA** apresentam vulnerabilidade praticamente desprezível para uma distância de segurança de dois quilômetros a partir do ponto central do parque, porém, para distâncias menores, em condições extremas de ventos e operação, as estruturas externas ao empreendimento estão expostas aos estilhaços e fragmentos arremessados dos aerogeradores, podendo causar efeitos secundários como falta de energia por rompimento das linhas de transmissão, interdição de estradas e outras vias, destruição de casas e outros empreendimentos.

##### 10.2.1.3. Quanto ao Risco Social

Os riscos sociais são medidas numéricas simples, tabelas numéricas, ou resumos gráficos que estimam o risco a um grupo de pessoas localizadas na zona de efeito de um acidente ou local do acidente.

**Figura 10.1 – Matriz de Caracterização de Riscos Referente à CGE Alcântara**  
 COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

		Severidade			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)	0	0	0	0
	Razoavelmente e Provável (B)	0	2	5	0
	Remota (C)	3	11	13	1
	Extremamente Remota (D)	1	3	0	0

<b>RM</b>	Risco Desprezível
<b>RB</b>	Risco Baixo
<b>RM</b>	Risco Moderado
<b>RA</b>	Risco Alto

Fonte: EAR CGE Alcântara – AMPLA, 2010.

As estimativas de risco social foram obtidas a partir de levantamentos históricos nacionais e internacionais de diversas etapas do processo de produção de energia, contemplando desde problemas nos aerogeradores (torres, pás etc.), nas subestações e sistemas de distribuição. Estes dados são expostos nas tabelas abaixo em acidentes por um período de tempo determinado (acidentes/ano, acidentes/mês, fatalidades/ano, falhas/ano e etc.).

Segundo os critérios estabelecidos pela CETESB, o Risco Social máximo tolerável é de 1,00E-05/ano e o negligenciável abaixo de 1,00E-06/ano. Desta maneira, se determinado empreendimento, como é o caso desta **CGE ALCÂNTARA**, o Risco Social situar-se na região Negligenciável, tais riscos devem ser submetidos somente ao seu gerenciamento conforme previsto no PGR a ser desenvolvido por ocasião da liberação da Licença

de Operação deste empreendimento, como exigência da LI – Licença de Implantação.

#### 10.2.1.4. Quanto ao Risco Individual

Para o risco individual máximo temos a exposição de pessoas (população) próxima a áreas de ocorrências dos acidentes. Este dado é muito útil à medida que considera o raio de atuação máximo do risco, principalmente para o caso de lançamentos das pás de aerogeradores, por efeito dos ventos e/ou incêndios.

Segundo dados levantados pela CWIF - Caithness Windfarm Information Forum, o raio de segurança garantido para a não ocorrência de danos a propriedades, pessoas internas (funcionários) e externas (população circunvizinha) ao empreendimento é de 2 km a partir do centro de cada aerogerador.

O risco individual médio é simulado para considerações gerais de riscos no interior do **CGE**

ALCÂNTARA, entretanto os dados obtidos são dados médios, servindo apenas em nível de estudos generalizados, uma vez que os riscos são distribuídos uniformemente sobre a população. Estes dados são mostrados pelas curvas gerais de riscos do empreendimento, não considerando pontos de riscos individuais.

### 10.2.1.5. Quanto a Taxa de Acidentes Fatais

O Risco Individual dos Aerogeradores é igual a  $1,80E-07$  para todos os Aerogeradores.

## 10.2.2. CGE Calumbi

### 10.2.2.1. Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos

Foram identificadas 39 hipóteses acidentais (6 riscos moderados, 27 de riscos baixos e 7 de riscos desprezíveis) na **CGE CALUMBI** as quais, através da técnica denominada Análise Preliminar de Perigo (APP), gerou a matriz de caracterização dos riscos (Figura 10.2).

**Figura 10.2 – Matriz de Caracterização de Riscos Referente à CGE Calumbi**

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

		Severidade			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Critica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)	0	0	0	0
	Razoável e Provável (B)	0	2	5	0
	Remota (C)	3	11	13	1
	Extremamente Remota (D)	1	3	0	0
<b>RM</b>	Risco Desprezível				
<b>RB</b>	Risco Baixo				
<b>RM</b>	Risco Moderado				
<b>RA</b>	Risco Alto				

Fonte: EAR CGE Alcântara – AMPLA, 2010.

### 10.2.2.2. Quanto a Vulnerabilidade

O mais importante fenômeno relacionado com a vulnerabilidade da **CGE CALUMBI** é a Descarga Elétrica Atmosférica. Tal exposição se dá principalmente devido às elevadas alturas das torres expondo principalmente o gerador às consequências das Descargas. Os elementos do

parque mais passíveis as falhas são as pás e as estruturas das torres.

Conforme apresentado, os principais efeitos detectados com a ocorrência de tais eventos são o incêndio nas turbinas e o arremesso de fragmentos com alta ou baixa energia, expondo outras estruturas e/ou pessoas a danos.

As estruturas localizadas próximo a **CGE CALUMBI** apresentam vulnerabilidade praticamente desprezível para uma distância de segurança de dois quilômetros a partir do ponto central do parque, porém, para distâncias menores, em condições extremas de ventos e operação, as estruturas externas ao empreendimento estão expostas aos estilhaços e fragmentos arremessados dos aerogeradores, podendo causar efeitos secundários como falta de energia por rompimento das linhas de transmissão, interdição de estradas e outras vias, destruição de casas e outros empreendimentos.

#### 10.2.2.3. Quanto ao Risco Social

Segundo os critérios estabelecidos pela CETESB, o Risco Social máximo tolerável é de  $1,00E-05$ /ano e o negligenciável abaixo de  $1,00E-06$ /ano. Desta maneira, se determinado empreendimento, como é o caso desta **CGE CALUMBI**, o Risco Social situa-se na região Negligenciável, tais riscos devem ser submetidos somente ao seu gerenciamento conforme previsto no PGR a ser desenvolvido por ocasião da liberação da Licença de Operação deste empreendimento, como exigência da LI – Licença de Implantação.

#### 10.2.2.4. Quanto ao Risco Individual

Para o risco individual máximo temos a exposição de pessoas (população) próxima a áreas de ocorrências dos acidentes. Este dado é muito útil a medida que considera o raio de atuação máximo do risco, principalmente para o caso de lançamentos das pás de aerogeradores, por efeito dos ventos e/ou incêndios.

Segundo dados levantados pela CWIF - Caithness Windfarm Information Forum, o raio de segurança garantido para a não ocorrência de danos a propriedades, pessoas internas (funcionários) e externas (população circunvizinha) ao empreendimento é de 2 km a partir do centro de cada aerogerador.

O risco individual médio é simulado para considerações gerais de riscos no interior da **CGE CALUMBI**, entretanto os dados obtidos são dados médios, servindo apenas em nível de estudos generalizados, uma vez que os riscos são distribuídos uniformemente sobre a população.

Estes dados são mostrados pelas curvas gerais de riscos do empreendimento, não considerando pontos de riscos individuais.

#### 10.2.2.5. Quanto a Taxa de Acidentes Fatais

O Risco Individual dos Aerogeradores é igual a  $1,80E-07$  para todos os Aerogeradores.

#### 10.2.3. CGE Ipanema

##### 10.2.3.1. Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos

Foram identificadas 39 hipóteses acidentais (6 riscos moderados, 26 de riscos baixos e 7 de riscos desprezíveis) na **CGE IPANEMA** as quais, através da técnica denominada Análise Preliminar de Perigo (APP), gerou a matriz de caracterização dos riscos (Figura 10.3).

##### 10.2.3.2. Quanto a Vulnerabilidade

O mais importante fenômeno relacionado com a vulnerabilidade da **CGE IPANEMA** é a Descarga Elétrica Atmosférica. Tal exposição se dá principalmente devido às elevadas alturas das torres expondo principalmente o gerador às consequências das Descargas. Os elementos do parque mais passíveis as falhas são as pás e as estruturas das torres.

Conforme apresentado, os principais efeitos detectados com a ocorrência de tais eventos são o incêndio nas turbinas e o arremesso de fragmentos com alta ou baixa energia, expondo outras estruturas e/ou pessoas a danos.

As estruturas localizadas próximo a **CGE IPANEMA** apresentam vulnerabilidade praticamente desprezível para uma distância de segurança de dois quilômetros a partir do ponto central do parque, porém, para distâncias menores, em condições extremas de ventos e operação, as estruturas externas ao empreendimento estão expostas aos estilhaços e fragmentos arremessados dos aerogeradores, podendo causar efeitos secundários como falta de energia por rompimento das linhas de transmissão, interdição de estradas e outras vias, destruição de casas e outros empreendimentos.

Figura 10.3 – Matriz de Caracterização de Riscos Referente à CGE Ipanema

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

		Severidade			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)	0	0	0	0
	Razoavelmente e Provável (B)	0	2	5	0
	Remota (C)	3	11	13	1
	Extremamente Remota (D)	1	3	0	0

<b>RM</b>	Risco Desprezível
<b>RB</b>	Risco Baixo
<b>RM</b>	Risco Moderado
<b>RA</b>	Risco Alto

Fonte: EAR CGE Alcântara – AMPLA, 2010.

### 10.2.3.3. Quanto ao Risco Social

Segundo os critérios estabelecidos pela CETESB, o Risco Social máximo tolerável é de 1,00E-05/ano e o negligenciável abaixo de 1,00E-06/ano. Desta maneira, se determinado empreendimento, como é o caso desta **CGE IPANEMA**, o Risco Social situar-se na região Negligenciável, tais riscos devem ser submetidos somente ao seu gerenciamento conforme previsto no PGR a ser desenvolvido por ocasião da liberação da Licença de Operação deste empreendimento, como exigência da LI – Licença de Implantação.

### 10.2.3.4. Quanto ao Risco Individual

Para o risco individual máximo temos a exposição de pessoas (população) próxima a áreas de ocorrências dos acidentes. Este dado é muito útil a medida que considera o raio de atuação máximo

do risco, principalmente para o caso de lançamentos das pás de aerogeradores, por efeito dos ventos e/ou incêndios.

Segundo dados levantados pela CWIF - Caithness Windfarm Information Forum, o raio de segurança garantido para a não ocorrência de danos a propriedades, pessoas internas (funcionários) e externas (população circunvizinha) ao empreendimento é de 2 km a partir do centro de cada aerogerador.

O risco individual médio é simulado para considerações gerais de riscos no interior da **CGE IPANEMA**, entretanto os dados obtidos são dados médios, servindo apenas em nível de estudos generalizados, uma vez que os riscos são distribuídos uniformemente sobre a população. Estes dados são mostrados pelas curvas gerais de riscos do empreendimento, não considerando pontos de riscos individuais.

### 10.2.3.5. Quanto a Taxa de Acidentes Fatais

O Risco Individual dos Aerogeradores é igual a  $1,80E-07$  para todos os Aerogeradores.

### 10.2.4. CGE Potengi

#### 10.2.4.1. Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos

Foram identificadas 39 hipóteses acidentais (6 riscos moderados, 26 de riscos baixos e 7 de riscos desprezíveis) na **CGE POTENGI** as quais, através da técnica denominada Análise Preliminar de Perigo (APP), gerou a matriz de caracterização dos riscos (Figura 10.4).

#### 10.2.4.2. Quanto a Vulnerabilidade

O mais importante fenômeno relacionado com a vulnerabilidade da **CGE POTENGI** é a Descarga Elétrica Atmosférica. Tal exposição se dá principalmente devido às elevadas alturas das torres expondo principalmente o gerador às

consequências das Descargas. Os elementos do parque mais passíveis as falhas são as pás e as estruturas das torres.

Conforme apresentado, os principais efeitos detectados com a ocorrência de tais eventos são o incêndio nas turbinas e o arremesso de fragmentos com alta ou baixa energia, expondo outras estruturas e/ou pessoas a danos.

As estruturas localizadas próximo a **CGE POTENGI** apresentam vulnerabilidade praticamente desprezível para uma distância de segurança de dois quilômetros a partir do ponto central do parque, porém, para distâncias menores, em condições extremas de ventos e operação, as estruturas externas ao empreendimento estão expostas aos estilhaços e fragmentos arremessados dos aerogeradores, podendo causar efeitos secundários como falta de energia por rompimento das linhas de transmissão, interdição de estradas e outras vias, destruição de casas e outros empreendimentos.

Figura 10.4 – Matriz de Caracterização de Riscos Referente à CGE Potengi

COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA – PARAIPABA / CE

		Severidade			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)	0	0	0	0
	Razoavelmente Provável (B)	0	2	5	0
	Remota (C)	3	11	13	1
	Extremamente Remota (D)	1	3	0	0

<b>RM</b>	Risco Desprezível
<b>RB</b>	Risco Baixo
<b>RM</b>	Risco Moderado
<b>RA</b>	Risco Alto

Fonte: EAR CGE Alcântara – AMPLA, 2010.

#### 10.2.4.3. Quanto ao Risco Social

Segundo os critérios estabelecidos pela CETESB, o Risco Social máximo tolerável é de  $1,00E-05$ /ano e o negligenciável abaixo de  $1,00E-06$ /ano. Desta maneira, se determinado empreendimento, como é o caso desta **CGE POTENGI**, o Risco Social situar-se na região Negligenciável, tais riscos devem ser submetidos somente ao seu gerenciamento conforme previsto no PGR a ser desenvolvido por ocasião da liberação da Licença de Operação deste empreendimento, como exigência da LI – Licença de Implantação.

#### 10.2.4.4. Quanto ao Risco Individual

Para o risco individual máximo temos a exposição de pessoas (população) próxima a áreas de ocorrências dos acidentes. Este dado é muito útil a medida que considera o raio de atuação máximo do risco, principalmente para o caso de lançamentos das pás de aerogeradores, por efeito dos ventos e/ou incêndios.

Segundo dados levantados pela CWIF - Caiithness Windfarm Information Forum, o raio de segurança garantido para a não ocorrência de danos a propriedades, pessoas internas (funcionários) e externas (população circunvizinha) ao empreendimento é de 2 km a partir do centro de cada aerogerador.

O risco individual médio é simulado para considerações gerais de riscos no interior da **CGE POTENGI**, entretanto os dados obtidos são dados médios, servindo apenas em nível de estudos generalizados, uma vez que os riscos são distribuídos uniformemente sobre a população. Estes dados são mostrados pelas curvas gerais de riscos do empreendimento, não considerando pontos de riscos individuais.

#### 10.2.4.5. Quanto a Taxa de Acidentes Fatais

O Risco Individual dos Aerogeradores é igual a  $1,80E-07$  para todos os Aerogeradores.

## 11. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A área de interesse para instalação do empreendimento apresenta setores antropizados, uma vez que trata-se de propriedade rural com aptidões agrícolas, onde identificam-se parcelas com cultivos permanentes temporários, destacando-se atualmente o cultivo de flores, identificando-se também ambientes recobertos por uma vegetação típica de tabuleiros, que alterna entre diferentes estágios de regeneração.

Pelas condições ambientais observadas *in situ*, constatou-se que a evolução natural do ambiente, passou por alterações antrópicas anteriores mais significativas no setor oeste.

As atividades desenvolvidas no local criaram condições para formação de ecossistemas, que mesmo não sendo primários, guardam importância ecológica. Assim, qualquer outra intervenção antrópica que venha a ser executada neste ambiente refletirá em impactos ambientais, uma vez que novas relações tróficas já foram estabelecidas.

O prognóstico sobre a evolução ambiental da área deve levar em consideração que se trata de um ambiente parcialmente alterado em suas características originais, sendo previsível que a inserção de uma nova atividade na área resulte em alterações nos componentes ambientais. Ressalta-se, porém, que as intervenções para instalação do empreendimento eólico são bastante localizadas, possibilitando que outras atividades sejam desenvolvidas conjuntamente.

A instalação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** na área de interesse resultará em alteração na dinâmica ambiental, uma vez que são previsíveis interferências nas interrelações do ecossistema, principalmente durante a fase de construção, quando as ações do empreendimento resultarão em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando-se uma maior carga de adversidades ou efeitos negativos. Já durante a fase de operação das CGE's, considerando-se que não há geração de efluentes

no processo de geração de energia eólica, pode-se prever que os benefícios superarão as adversidades.

Em termos de abrangência espacial, tomando-se os resultados da análise dos impactos ambientais, a área de influência direta é a mais impactada com a instalação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, especialmente durante a fase de instalação, na qual se identificou a maior carga de impactos adversos. Porém, é relevante se considerar que a taxa de ocupação do empreendimento é pequena, compreendendo apenas as áreas das fundações das torres, dos pátios de manobra, e das estradas de acesso, sendo possível conservar ou ocupar com outros usos todos os espaços no entorno destes equipamentos, inclusive com o desenvolvimento das atividades agrícolas já existentes, fato que minimiza significativamente os impactos ambientais negativos do empreendimento.

Ao nível de área de influência indireta, as maiores alterações serão paisagísticas, em razão do destaque das torres eólicas no ambiente em que se insere, prognosticando-se que a operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** permite a imediata compreensão de que haverá um incremento na oferta de energia elétrica disponível à população cearense.

Diante do exposto, a evolução ambiental da área objeto do licenciamento pode ser prognosticada sob dois aspectos: com a implantação das 04 (quatro) Centrais Geradoras Eólicas conforme os projetos propostos e sem a implantação do complexo eólico.

O prognóstico ambiental da área com o empreendimento deve ser necessariamente considerado em duas fases distintas – implantação e operação, em função das formas de interferências ambientais previsíveis pelo projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**.

Na fase de instalação do empreendimento, o processo construtivo com manejo de materiais, manuseio de equipamentos e movimentação de máquinas e trabalhadores resultará em instabilidade ambiental e desorganização da evolução natural dos ecossistemas atualmente existentes, mesmo que antropizados em alguns setores, levando temporariamente a exposição de uma paisagem com aspectos degradados, o que reflete em desconforto ambiental. Salienta-se, entretanto, que a maior parte destas adversidades decorrentes do processo de instalação é, na verdade, de baixa a média criticidade e, na maioria das vezes, de curta duração, devendo ocorrer predominantemente na área de influência direta do empreendimento, ou seja, desde a entrada da área, e ao longo das vias de acesso interno interligando as torres.

Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento das CGE's, gerará poucos impactos ambientais adversos, posto que se trata de um processo de produção de energia ambientalmente correto, onde a matéria-prima envolvida (o vento) entra no sistema, gera energia e sai com a mesma qualidade, não havendo lançamento de efluentes para o ambiente. Contrariamente do que se espera de uma indústria energética, uma CGE, além de produzir energia elétrica, que tem se tornado um dos produtos vitais para o desenvolvimento social e econômico da humanidade, se destaca nos aspectos estéticos e paisagísticos da região em que se insere, podendo se tornar ponto atrativo de visitação e contemplação.

Um prognóstico ambiental para a área do empreendimento com a implantação e a operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** e tomando-se como referência o diagnóstico ambiental elaborado para a área do estudo, pode ser assim definido:

- Os componentes físicos da área de influência do empreendimento serão conservados, no âmbito geral. As alterações mais proeminentes são relativas ao traçado das estradas internas e a construção das bases (fundações) dos aerogeradores.
- As interferências do empreendimento gerarão alterações localizadas nas características dos componentes ambientais abióticos, sendo estas mais superficiais, considerando-se que as intervenções serão feitas na superfície de tabuleiros, prevendo-se poucas alterações morfológicas e geotécnicas para construção das estradas de acesso.
- Quanto aos componentes bióticos, a limpeza do terreno afetará a vegetação antrópica e a vegetação de tabuleiro; destacando-se que nos setores onde será necessária a remoção da cobertura vegetal.
- A conservação da cobertura vegetal nas áreas não utilizadas pelo projeto, resultará em minimização da exposição da superfície aos agentes erosivos, como também em formação de barreiras de proteção dos locais trabalhados, de forma a atenuar a dispersão de impactos visuais, poeiras e ruídos, além do que a conservação da vegetação existente mitigará os efeitos de desconforto ambiental.
- Alterações na dinâmica sedimentar local podem ocorrer apenas durante a fase de construção quando ocorrerá o manejo de sedimentos (solos), para construção das estradas e das fundações, sendo os efeitos irrelevantes quanto ao surgimento de erosão e assoreamento. Passado este momento, a previsão é a de que, os processos dinâmicos que geram erosão e transporte de sedimentos sejam estabilizados, considerando-se o adensamento vegetal proporcionado pelo empreendimento.
- Durante a instalação das Centrais Geradoras Eólicas, são previsíveis emissões de ruídos e gases e lançamento de particulados, sendo estes efeitos temporários e de pequena magnitude.
- Será mantida a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, visto que o funcionamento do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** não gerará efluentes ou resíduos, portanto, não há possibilidade de contaminação destes recursos naturais. Com relação à recarga dos aquíferos, as áreas pavimentadas são mínimas em relação ao tamanho da área total do licenciamento ambiental.

- O padrão de qualidade do ar será mantido nos níveis atuais, não havendo previsão de alteração desse componente ambiental devido à intervenção do empreendimento na fase de funcionamento.
- Com relação ao comportamento eólico, ocorrerá efeito de turbulência na área de influência direta dos aerogeradores, sendo que a intensidade deste efeito se dará em função da frequência de rotação das pás, não havendo previsão de interferência com os demais componentes do sistema ambiental, principalmente nas altitudes próximas ao solo. Em termos quantitativos ou qualitativos, não são esperadas alterações nos parâmetros eólicos atualmente existentes como decorrência do funcionamento do empreendimento.
- Relativamente ao nível de ruídos com o funcionamento das turbinas, as emissões são de pequena magnitude, uma vez que os ruídos registrados nas proximidades de turbinas eólicas de modelos similares ficam em torno de 45 a 50 dB(A) a cerca de 170 metros da fonte (rotor). Não há previsão de incômodos à população, em decorrência de alteração das condições sonoras locais uma vez que as residências das comunidades mais próximas – Calumbi e Baixa do Cipó que se encontram a mais de 600,0 metros do aerogerador projetado mais próximo.

Com relação à fauna, prognostica-se que a interferência da implantação do projeto no comportamento das espécies terrestres terá um grau irrisório, uma vez que a área a ser desmatada ocupa uma porcentagem mínima do terreno e que os aerogeradores emitem baixo nível de ruídos. No tocante à fauna alada, acidentes significativos são pouco prováveis, uma vez que as aves e os morcegos desenvolvem alta sensibilidade perceptiva quanto a barreiras espaciais. Porém deverá ser implementado um programa de monitoramento a fim de se verificar o real impacto da operação dos aerogeradores a avifauna e quiropterofauna.

- Como se tratam de estruturas de componentes mecânicos, elétricos e eletrônicos, é de se esperar a presença de

pequenos ruídos, capazes de antepor-se à presença de espécies mais sensíveis da fauna.

- Quando em funcionamento, os aerogeradores serão controlados eletronicamente e à distância, assim a movimentação de pessoas ligadas ao empreendimento será restrita. Não há previsão de riscos de acidentes ou prejuízos a saúde operacional de pessoas que passam pelo local durante a operação das CGE's, mesmo assim, a área de intervenção das torres será de uso restrito, prevendo-se proteção e sinalização no local.
- Relativamente ao meio socioeconômico, o empreendimento **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** pode ser prognosticado como amplamente benéfico, pois além de gerar eletricidade, que é de grande relevância para o desenvolvimento das mais simples atividades do cotidiano humano até as atividades mais complexas, a geração eólio-elétrica, mostra-se como uma alternativa de produção de energia elétrica ambientalmente sustentável, ressaltando-se ser o vento uma fonte renovável.
- A produção de energia elétrica terá efeito no crescimento econômico do Estado uma vez que oferecerá maior segurança e confiabilidade nos investimentos.
- Em termos de empregos ou ocupação e renda, o empreendimento gerará maiores ofertas na fase de implantação, entretanto, na fase de operação a oferta de postos de trabalho diretos será muito reduzida, uma vez que as Centrais Geradoras Eólio-Elétricas serão operadas basicamente por automação. Deve-se considerar porém, que indiretamente, a eletricidade dá suporte a uma infinidade de atividades, o que de certa forma favorece o crescimento dos índices de emprego na região de influência do empreendimento.
- Quanto ao padrão de qualidade ambiental, a produção de eletricidade na área não gerará degradação ou queda na qualidade do ecossistema, posto que, o processo produtivo não produzirá rejeitos ou

efluentes, sendo de baixa criticidade as adversidades na dinâmica do ecossistema da área de ocupação, sendo assim considerado como um produtor de energia limpa.

- Com relação ao uso e ocupação do terreno, a atividade de produção de energia eólio-elétrica, permite a possibilidade de exploração do solo com outras atividades agrícolas.
- Relativamente aos valores paisagísticos, o empreendimento permitirá dois prognósticos bem distintos, dependendo do ponto perceptivo e/ou filosófico do observador. A implantação do projeto poderá tornar a paisagem mais atrativa, e nesta visão o ambiente será contemplado em seus aspectos paisagísticos e estéticos. Por outro lado, é também compreensível que para alguns a inclusão de estrutura de grande destaque, seja considerada uma perda do padrão de qualidade da paisagem local.

Já o prognóstico ambiental para a área do empreendimento sem a implantação e a operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** pode ser assim definido:

- Em se tratando de uma propriedade onde se cultivava cajueiros e outros cultivos permanentes e temporários, poderá ser feita a reativação do plantel.
- Caso os cultivos não sejam ampliados, poderá haver a continuidade dos processos de regeneração da cobertura vegetal.
- Poderão se desenvolver no local, projetos imobiliários, que tem uma taxa de ocupação muito superior aos projetos de geração de energia eólica, e conseqüentemente, demandando por maiores áreas de supressão vegetal e impermeabilizadas.
- Deixará de haver o aumento da oferta de energia elétrica em todo país, já que o sistema elétrico nacional é interligado.
- O Estado do Ceará perderá uma oportunidade de se tornar autosustentável em energia elétrica.

Sendo assim, conclui-se que a introdução de uma atividade, nos moldes do desenvolvimento sustentável, seria uma forma a mais de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada do local.

## 12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, apresenta a síntese conclusiva do Estudo de Impacto Ambiental - EIA referente ao do projeto de instalação e operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, o qual é composto pelas Centrais Geradoras Eólicas, denominadas: **CGE ALCÂNTARA, CGE CALUMBI, CGE IPANEMA E CGE POTENGI**, que totalizam 46 (quarenta e seis) aerogeradores com uma potência instalada total de 92,0 MW.

As Centrais Geradoras Eólicas – **CGE ALCÂNTARA, CGE CALUMBI, CGE IPANEMA E CGE POTENGI** possuem Licenças Prévias emitidas pela SEMACE, respectivamente sob os números 1069/2010, 627/2010, 1049/2010 e 1073/2010 – COPAM-NUCAM.

Os projetos das CGE's foram concebidos visando à produção de energia elétrica, em escala comercial, utilizando fonte de energia renovável local – o vento. A energia gerada pelas centrais eólicas será comercializada pelos empreendedores na modalidade de Produtor Independente de Energia. Nesse contexto os projetos foram desenvolvidos para oferecer energia a partir de fonte alternativa a preços competitivos, aproveitando o potencial natural da região e utilizando tecnologia de ponta para a geração de energia nos moldes do desenvolvimento sustentável.

A localização do empreendimento justifica-se pelos seguintes aspectos: situação geográfica ideal, uma vez que a área está situada em superfície de tabuleiros pré-litorâneos ambientalmente estáveis, com boas condições geotécnicas; a subestação Pecém II para escoamento da geração de energia eólio-elétrica, a conformidade topográfica, baixa rugosidade da área e a disponibilidade de terreno com dimensões e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do projeto.

Além destes fatores, são relevantes as condições de infraestrutura na seleção de áreas, destacando-se que a área se encontra nas proximidades de rodovias pavimentadas, a CE-085 e a CE-162, e com facilidade de acesso a energia elétrica,

comunicação e abastecimento de água, o que gera facilidades para instalação e operação do empreendimento.

Com relação às alternativas de localização, o empreendedor teria outras localidades no litoral oeste cearense, com características naturais semelhantes às da área do estudo, porém a existência de infraestrutura básica no entorno, e a disponibilidade de terreno escriturado para o uso e ocupação a que se propõe o projeto, além da inexistência de condicionantes ambientais foram pontos decisivos para a escolha da área.

A área total de implantação dos 04 (quatro) centrais eólicas perfaz uma área de 1.179,61 hectares correspondente a quatro imóveis rurais, arrendados pelos empreendedores na modalidade de instrumento particular de concessão de uso.

As CGE's obtiveram da Prefeitura Municipal do Paraipaba, anuência para fins de Licenciamento Ambiental.

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base a legislação ambiental vigente, na área de influência direta do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** existem APP's referentes às faixas marginais com largura de 30,0 ou 50,0 metros, medidas a partir da cota de cheia máxima, dos cursos de água que incidem a área e às faixas marginais com largura de 50,0 ou 100,0 metros, medidas a partir da cota de cheia máxima, das lagoas existentes no terreno, bem como a faixa de 15,0 metros, medidas a partir da cota de cheia de reservatórios artificiais

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** não causará intervenção em faixas de preservação permanente. Contudo, se forem necessárias intervenções nestas áreas pelo empreendimento eólio-elétrico, o mesmo poderá ser feita nos termos da Resolução CONAMA N°. 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública que possibilitam

intervenção em Área de Preservação Permanente – APP.

Pelo exposto na supracitada Resolução, a intervenção do empreendimento eólico-elétrico em APPs somente poderá ser feita, mediante o seu enquadramento como de utilidade pública por autoridade competente. O empreendimento deverá desta forma, obter da SEMACE a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, em processo administrativo próprio, nos termos previstos na Resolução CONAMA N° 369/2006, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.

Como as propriedades onde serão implantadas as CGE's localiza-se em zona rural, será averbada a título de Reserva Legal, no mínimo 20% (vinte por cento) de cada propriedade a margem da escritura de cada terreno quando do requerimento de autorização para desmatamento para implantação das CGE's.

A área do empreendimento não se encontra inserida, nem mesmo limita-se com Unidades de Conservação. As Unidades de Conservação mais próximas são a APA do Estuário do Rio Curu, a cerca de 3,9 km e a APA das Dunas da Lagoinha, a 3,02 km.

Este estudo identificou na área diretamente afetada pelo empreendimento, indicativos de ocupação humana pretéritas representadas pelos sítios arqueológicos Pré-Coloniais Paraipaba I, II e III. Em todos os sítios deverão ser realizadas ações de resgate de cultura material e coleta de dados do registro arqueológico para possibilitar a construção de inferências sobre as ocupações humanas na área a ser impactada pela instalação dos empreendimentos.

Na área do empreendimento e seu entorno não foram identificadas populações tradicionais conforme critérios previstos no Decreto Federal N°. 6.040, de 07 de fevereiro de 2007.

No tocante as comunidades indígenas, segundo o Mapa de Situação Fundiária Indígena do Brasil (FUNAI, 2010) a área do empreendimento não se insere, tampouco se localiza próximo a terras indígenas.

Sobre as Comunidades Quilombolas, segundo dados disponibilizados no *site* do INCRA não constam títulos expedidos a estas comunidades no estado do Ceará. Segundo informações disponibilizadas no mesmo *site*, existem no estado do Ceará, 20 processos abertos para reconhecimento de Comunidades Quilombolas, mas nenhum deles no município de Paraipaba.

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** teve como premissas um conjunto de estudos indispensáveis à tomada de decisões quanto a sua implantação e operação, destacando-se dentre os estudos realizados, o levantamento topográfico da área, o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, o estudo de análise de risco, o estudo arqueológico e a caracterização eólica na região.

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** será composto por 46 (quarenta e seis) aerogeradores Suzlon S97-2.0 MW, classe IEC III-A, com potência nominal de 2.0000 kW, totalizando uma capacidade instalada total de 92,0 MW, subdividida em:

- **CGE ALCANTARA:** com 12 turbinas, potência de 24,0 MW;
- **CGE CALUMBI:** com 05 turbinas, potência de 10,0 MW;
- **CGE IPANEMA:** com 15 turbinas, potência de 30,0 MW;
- **CGE POTENGI:** com 14 turbinas, potência de 28,0 MW.

O *layout* das turbinas foi desenvolvido objetivando a maximização da produção de energia. A máquina é projetada para emitir baixos índices de ruído e é capaz de produzir eletricidade com velocidades de vento a partir de 3,5 m/s (cut-in), atingindo sua capacidade nominal em velocidades próximas a 12 m/s e interrompendo a sua geração em velocidades de vento superiores à 20 m/s (cut-out).

O cubo do rotor fixa as 3 pás que varrem 97 m de diâmetro. Estruturalmente, a turbina será constituída de uma torre tubular, em concreto armado, com 96,2 metros de altura (resultando a altura do cubo em 100m).

Na área que abrange as instalações das CGE's também serão construídos: pátios de manobra para os guindastes, vias de acesso, instalações de

apoio e subestação elétrica unitária. As áreas não aproveitadas poderão ser utilizadas para outras atividades; desde que não interfiram na operação das centrais geradoras eólicas.

O prazo total previsto para implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é de 12 meses e o custo global para construção de todo o empreendimento é de R\$ R\$ 310.265.516,00 (trezentos e dez milhões, duzentos e sessenta e cinco mil, quinhentos e dezesseis reais).

A área de influência do empreendimento compreende uma área de influência direta e uma área de influência indireta, onde o conjunto das duas compõe a área de influência funcional.

A Área de Influência Indireta (AII) compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico, os componentes ambientais inseridos no território do município de Paraipaba. A Área de Influência Direta (AID) compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico os componentes ambientais inseridos dentro do limite da poligonal da área de implantação do complexo eólico.

O diagnóstico ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo retrata a seguinte situação:

- A geologia da área do licenciamento compreende terrenos essencialmente sedimentares, sendo constituída por sedimentos terciário-quadernários da Formação Barreiras, predominantes na área e compreendendo sedimentos areno-argilosos de coloração avermelhada; e sedimentos quadernários (aluviais e lacustres).
- Sob o ponto-de-vista geomorfológico, a área de influência direta do empreendimento pode ser compartimentada entre três unidades principais: predominando na área, tem-se os tabuleiros pré-litorâneos (ou tabuleiros costeiros); ocorrendo também as planícies fluviais e as planícies lacustres.
- A dinâmica sedimentar atuante na área se mostra estabilizada pela cobertura vegetal, sobretudo, sendo a dinâmica eólica inexpressiva.
- Os solos da área apresentam uma estreita relação com os componentes geológicos e geomorfológicos, compreendendo os

neossolos flúvicos associados com os argissolos (nos setores de ocorrência dos riachos da área), e, sobretudo, os Argissolos Vermelho-amarelos / equivalente Distrófico (setores de tabuleiros).

- Na área não são identificadas estruturas espeleológicas, considerando-se que a constituição geológica da área não favorece o desenvolvimento de cavidades ou a formação de cavernas. Com relação aos aspectos paleontológicos, não há evidência de achados paleontológicos na Formação Barreiras na região do estudo.
- A área possui como principais recursos hídricos superficiais riachos e lagoas.
- Ao nível de recursos hídricos subterrâneos a área enquadra-se no sistema sedimentar, tendo a explorar os aquíferos Barreiras e Aluvionar.
- Na cobertura vegetal da área destacam-se O6 (seis) fitofisionomias básicas: vegetação antrópica (roçados e cultivo de rosas), vegetação antrópica – coqueiros e cajueiros, Vegetação de Tabuleiro em Estágio Intermediário Regeneração, Vegetação de Tabuleiro primária – mata nativa, Vegetação Ribeirinha/Lacustre associada com vegetação antrópica – cajueiros; e, por fim, Vegetação Ribeirinha/Lacustre.
- A fauna presente na área do projeto apresenta-se bem diversificada principalmente pelo fato de a vegetação presente exibir-se em sua maior parte com indivíduos de porte médio a elevado, proporcionando várias opções de abrigo e alimentação. Além da densidade da vegetação, a presença de corpos hídricos amplia os táxons presentes, pois alguns indivíduos ocorrem quase que exclusivamente nos ambientes alagados.

A área de interesse para instalação do empreendimento poderá apresentar alterações pontuais e lineares ao longo dos seus componentes ambientais. Qualquer intervenção antrópica que venha a ser executada no meio ambiente refletirá em impactos ambientais, uma vez que relações tróficas locais já foram estabelecidas. Ressalta-se, porém, que as

intervenções para instalação do empreendimento eólico são bastante localizadas, possibilitando que outras atividades sejam desenvolvidas conjuntamente.

A instalação das CGE's na área de interesse resultará em alteração na dinâmica ambiental, uma vez que são previsíveis interferências nas inter-relações do ecossistema, principalmente durante a fase de construção, quando as ações do empreendimento resultarão em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando-se uma maior carga de adversidades ou efeitos negativos. Já durante a fase de operação do empreendimento eólio-elétrico, considerando-se que não há geração de efluentes no processo de geração de energia eólica, pode-se prever que os benefícios superarão as adversidades.

Em termos de abrangência espacial, tomando-se os resultados da análise dos impactos ambientais, a área de influência direta é a mais impactada com a instalação das CGE's, especialmente durante a fase de implantação, na qual se identificou a maior carga de impactos adversos. Porém, é relevante se considerar que a taxa de ocupação do empreendimento é mínima, compreendendo apenas as áreas das fundações das torres, os pátios de manobra, a subestação e as estradas de acesso, sendo possível conservar ou ocupar com outros usos todos os espaços no entorno destes equipamentos, inclusive com o desenvolvimento de outras atividades, fato que minimiza significativamente os impactos ambientais negativos do empreendimento.

Ao nível de área de influência indireta, as maiores alterações serão paisagísticas, em razão do destaque das torres eólicas no ambiente em que se insere, prognosticando-se que a operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** permite a imediata compreensão de que haverá um incremento na oferta de energia elétrica no sistema nacional.

Diante do exposto, a evolução ambiental da área objeto do licenciamento pode ser prognosticada sob dois aspectos: com a implantação das centrais eólicas conforme o projeto proposto e sem a implantação do empreendimento.

Com o empreendimento, a previsão é de que possa ser desenvolvido o uso compartilhado de

atividades agrícolas (roçados, plantio de cajueiros, coqueiros), ou mesmo, outras que venham a ser realizadas no local, com a geração de energia eólica.

Na fase de instalação do empreendimento, o processo construtivo com manejo de materiais, manuseio de equipamentos e movimentação de máquinas e trabalhadores resultará em instabilidade ambiental e desorganização da evolução natural dos ecossistemas atualmente existentes, mesmo que antropizados em alguns setores, levando temporariamente a exposição de uma paisagem com aspectos degradados, o que reflete em desconforto ambiental. Salienta-se, entretanto, que a maior parte destas adversidades decorrentes do processo de instalação é, na verdade, de baixa a média criticidade e, na maioria das vezes, de curta duração, devendo ocorrer predominantemente na área de influência direta do empreendimento, ou seja, desde a entrada da área, e ao longo das vias de acesso interno interligando os aerogeradores.

Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento do complexo eólico, gerará poucos impactos ambientais adversos, posto que se trata de um processo de produção de energia ambientalmente correto, onde a matéria-prima envolvida (o vento) entra no sistema, gera energia e sai com a mesma qualidade, não havendo lançamento de efluentes para o ambiente. Contrariamente do que se espera de uma indústria energética, uma CGE, além de produzir energia elétrica, que tem se tornado um dos produtos vitais para o desenvolvimento social e econômico da humanidade, se destaca nos aspectos estéticos e paisagísticos da região em que se insere, podendo se tornar ponto atrativo de visitação e contemplação.

Sem a implantação do empreendimento o prognóstico para a área de influência direta do projeto é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de propriedades rurais, pode ocorrer a ocupação com atividades agrárias ou agroindustriais, ou a implantação de empreendimentos imobiliários ou ainda a continuidade dos processos de regeneração da cobertura vegetal. Sendo assim, a introdução de uma nova atividade, nos moldes do desenvolvimento sustentável, e de forma

consorciada seria uma forma a mais de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada do local.

A análise dos impactos ambientais previsíveis pelas ações do empreendimento sobre os parâmetros ambientais contemplou 175 (100%) impactos ambientais, dos quais 101 (ou 57,71%) são de caráter benéfico, enquanto 74 (ou 42,29%) são de caráter adverso.

Destaca-se que dos impactos prognosticados, 113 (64,57%) são de pequena magnitude, 59 (33,71%) de média magnitude e 3 (1,71%) de grande magnitude; sendo em relação aos impactos adversos, 46 ou 26, 29% de pequena magnitude, 27 ou 15,43% de média magnitude e apenas 1 ou 0,57% de grande magnitude.

Os efeitos adversos são identificados principalmente na fase de implantação do empreendimento e recairão predominantemente sobre o meio físico da área de influência direta. Do potencial de efeitos adversos destacam-se os impactos de pequena magnitude e curta duração.

Os efeitos positivos são identificados principalmente no meio socioeconômico, destacando-se maior oferta de ocupação/renda, crescimento do comércio, maior arrecadação tributária e produção de energia elétrica limpa, efeito este que funcionará como agente multiplicador do crescimento econômico e social na área de influência funcional do empreendimento.

Perante a crise de energia elétrica que se assola sobre algumas regiões do Brasil, a instalação de Usinas, Parques ou Centrais Eólio-elétricas torna-se de fundamental importância para a geração de energia eólio-elétrica. Diante de tais fatos pode-se adiantar que a instalação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** será mais um importante empreendimento de produção de energia, visto que, este apresenta todas as condições favoráveis para gerar energia eólica, que agregará valores a matriz energética do Estado do Ceará.

Em geral, um empreendimento eólio-elétrico constitui-se em uma das atividades para produção de energia elétrica de maior compatibilidade com o meio ambiente. Esse aspecto ambiental favorável é decorrente tanto das características operacionais dos aerogeradores, quando da forma de uso e

ocupação da área pelos parques eólicos, destacando-se a baixa taxa de ocupação dos terrenos, poucas interferências nos componentes ambientais locais, além ser uma atividade limpa, ou seja, sem produção de efluentes.

Mesmo em se tratando de uma energia “limpa” e com baixo potencial de adversidades, a viabilidade ambiental do projeto depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que as intervenções antropogênicas serão controladas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos. Desta forma, visando a integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, são recomendadas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, as quais podem ser inseridas no projeto básico de implantação do empreendimento. Relativamente à fase de operação, este estudo propõe além da adoção de medidas mitigadoras aplicadas durante a implantação, programas de controle específicos a serem adotados em caráter permanente, os quais serão apresentados na forma de Plano de Controle e Monitoramento Ambiental.

Com relação ao enquadramento legal do empreendimento na área pleiteada, pode-se concluir que a legislação ambiental aplicável, *in casu*, não representa obstáculo para a viabilização do projeto, mas sim uma exigência de que o mesmo se desenvolva de maneira sustentável e atenta aos atributos ambientais locais, importantes para a qualidade de vida e o bem-estar da população.

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e ambientais, bem como atende aos condicionantes legais para sua instalação da área pleiteada, sendo viável sua implantação e operação nos termos apresentados neste relatório, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente.

- Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- Implementar o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental propostos para a área, devendo os mesmos serem inseridos nos projetos básicos dos parques eólicos; e,
- Informar ao órgão ambiental, alterações no projeto original.

## 13. REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil**. Revista de Geomorfologia, 20. Instituto de Geografia. São Paulo, USP: 1969.
- BARCLAY, R. M.; BAERWALD, E. F.; GRUVER, J. C. **Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height**. Canadian Journal of Zoology, v. 85, p. 381-387, 2007. Disponível em:  
[http://www.altamontsrc.org/alt\\_doc/barclay\\_et\\_al\\_2007\\_bat\\_and\\_bird\\_mortality\\_variation.pdf](http://www.altamontsrc.org/alt_doc/barclay_et_al_2007_bat_and_bird_mortality_variation.pdf). Acesso em: 29 abr. 2009.
- BRASIL. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do Estado do Ceará**. 2v. 502p. Boletim Técnico, 28. Recife: MA/BRASIL – SUDENE/DRN, 1973.
- BRASIL, Ministério das Minas e Energia / Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL, Folhas SA.24 – Fortaleza, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra**. Vol. 21, 479 p. Rio de Janeiro: MME, 1981.
- CARVALHO, A. M.; MORAIS, J. O. e COUTINHO, P. N. **Caracterização geoambiental e dinâmica costeira da região de Aquiraz na costa leste do Estado do Ceará**. In: Revista de Geologia. UFC. Departamento de Geologia. Vol. 7, p. 55-68. Fortaleza: UFC, 1994.
- CARVALHO, A. M. **Mapeamento geológico, história evolutiva e avaliação ambiental da região de Aquiraz-CE**. In: Dissertação de Mestrado, UFPE. Centro de Tecnologia. Departamento de Geologia. 107 p. Recife: UFPE, 1994.
- CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal de Paraipaba**. Fortaleza: IPECE, 2007.
- CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Anuário Estatístico do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2006.
- CEARÁ, Secretaria de Infra-Estrutura / IPLANCE. **Estado da Ceará – Atlas do Potencial Eólico**. Fortaleza: IPLANCE, 2001.
- CEARÁ, Secretaria do Planejamento e Coordenação / IPLANCE. **Anuário estatístico do Ceará - 1998-99**. Fortaleza: IPLANCE, 1999.
- CEARÁ, Secretaria de Recursos Hídricos / SRH. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Fortaleza: SRH, 1991.
- CEARÁ, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e meio Ambiente / SEMACE – **Legislação básica**. 476 p. Fortaleza: SEMACE, 1990.
- CEARÁ, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente / SDU. **Plano de desenvolvimento do litoral cearense**. Fortaleza: SDU, 1987.
- CEARÁ, Secretaria de Planejamento e Coordenação / SUDEC. **Programa de avaliação do potencial dos recursos naturais em áreas de litoral cearense**. 209 p. Fortaleza: SUDEC, 1976.
- CHAMAS, R. et al. **Saneamento em Praia: uma proposta participativa**. In: XV Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belém. 17 a 22 de setembro de 1989.
- CLIVAR/BRASIL. **Um Programa Nacional do Clima**. [s.l.;s.n.], Versão Preliminar (no prelo). 1998, 78 p.
- CPATC. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tabuleiros Costeiros**. In: <http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos&artigo=1603>, página acessada no dia 18/09/2010.
- CPRM, Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará**. Meio Digital. Fortaleza: CPRM, 1999.

- DANISH WIND INDUSTRY ASSOCIATION. Wind Policy: Market and Prices. Disponível em <http://www.windpower.org/en/market.htm>. Acesso em novembro de 2010.
- NOTE SÁ, T. **Avaliação de Impactos Ambientais**. Notas de aula do Curso Avaliação de Impactos Ambientais. 373 p., il. João Pessoa: GAPLAN / SUDEMA, 1991.
- EMBRAPA, **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 412p. Rio de Janeiro: Embrapa, 1999.
- ENERGIO-FOCUS. **Memorial Descritivo do Complexo Eólico Paraipaba**. Relatório Técnico. Setembro, 2011.
- ERICKSON, W.P.; JOHNSON, G.D. & YOUNG JR, D.P. **A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions**. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. 2005.
- FIGUEIREDO, M. A. **Vegetação**. In: Atlas do Ceará. Governo do Estado do Ceará, Fundação Instituto de Planejamento do Ceará - IPLAN, SEPLAN, 24-25 pp. Fortaleza: Iplance / Seplan, 1989.
- HERZ, R. **Manguezais do Brasil**. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 227 p. São Paulo: ed USP, 1991.
- JORDY FILHO, S. et al. **Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos**. In: BRASIL. Ministério de Minas e energia. Projeto RADAM BRASIL. Folha SA.24. Fortaleza. v.21, Rio de Janeiro. 1981. p. 309-360.
- LABOMAR. **Zoneamento ecológico econômico (ZEE) do litoral e ecossistemas associados**. In: Relatório final ictiofauna dos estuários. p. 2-186. Fortaleza: Labomar, 2005a.
- LABOMAR. **Avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco**. In: Estudo das áreas de manguezais do nordeste do Brasil. p. 1-60. Fortaleza: Labomar, 2005b.
- LEMONS, A. I. G. **Turismo: impactos sócio ambientais**. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- LINO, S. S. et al. **O saneamento básico como condicionante dos padrões de uso e ocupação do solo nas regiões litorâneas**. In: XI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Maceió, de 18 a 23 de agosto de 1985. Anais.
- LIMA, M. F. e FIGUEIREDO, M. A. **Plano de Recuperação, formação e manejo da cobertura vegetal visando a preservação dos recursos hídricos da R.M.F.** Esboço preliminar. Relatório Técnico. 26 p. Fortaleza: AUMEF/SEPLANCE, 1984.
- MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 4 ed., São Paulo: Malheiros, 1992, 606 p.
- MAIA, L. P. **Procesos costeros & balance sedimentário a lo largo de Fortaleza: implicaciones para una gestion adecuada e la zona litoral**. Tese de Doutorado, Universidad de Barcelona, Barcelona-Espanha. 1998. 270 p.
- MAIA, L. P. et al. **Alterações climáticas na Região de Fortaleza causadas por fatores naturais e antrópicos**. In: Revista de Geologia, 9p. 111-121. Fortaleza-CE. 1996.
- MAIA, N.G. **Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades**. Fortaleza, Brasil, p. 9-352. 2004.
- MAIMON, D. **Ensaio sobre a economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: APED, 1992.
- MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e medicina do trabalho**. Volume 16. 32ª ed. São Paulo: Atlas S/A, 1996.
- MARINS, R.V. e DIAS, F.J.S. **Alteração na hidroquímica do Estuário do Rio Jaguaribe: Descarga ou retenção de sedimentos**. Anais do IX Congresso Brasileiro de Geoquímica, Belém, p. 480-482. 2003.
- MATO-BRITO, E. R. et al. **Vegetação Costeira: do nordeste semi-árido**. v.1, p. 25-229. Fortaleza: Edições UFC, 2006.
- MINEIRO, P.; MARIA, A. e VIZZOTO, R. **ISO 14.000 – nova era para a qualidade ambiental**. In: Revista Ecologia e Desenvolvimento nº 61, p. 4-15.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **National Research Council Wind Report 2007**. Disponível em: <http://www.prattsburghwind.com/UserFiles/File/National>

%20Research%20Council%20Wind%20Report%202007\_2.pdf>. Acesso em: 5 maio 2009.

OLIVEIRA-FILHO, A.T e MARTINS, F.R. **Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região de Salgadeira, na Chapada dos Guimarães.** Revista Brasileira de Botânica, Brasil, v.9, p.207-223. 1986.

PEREIRA, R. C. M. e SILVA, E. V. **Solos e Vegetação do Ceará: características gerais.** In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.). Ceará: um Novo Olhar Geográfico. Fortaleza: edições Demócrito Rocha, 2005.

PROJETO SINFOR. **Projeto sistema de informações para gestão e administração territorial da R.M.F.** Fortaleza: SINFOR/CPRM/REFO, 1985.

SHAEFFER-NOVELLI, Y. **O Papel Ecológico e Sócio-econômico dos Manguezais.** In: A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada. p. 46-47. Fortaleza: AQUASIS, 2003.

SICK, H. **Migrações de Aves na América do Sul Continental.** Publicação Técnica N° 2, Centro de Estudos de Migrações de Aves – CEMAVE, Brasília, DF, 1983.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira, uma introdução.** Brasília: Ed. UNB, 1986.

SILVA, J. O. C. **Diagnóstico geoambiental da região costeira do município de Beberibe – Ceará – Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Programa de Desenvolvimento em Meio Ambiente – PRODEMA. 116 p. Fortaleza: 2001.

SOCIEDADE PORTUGUESA PARA O ESTUDO DAS AVES. **Energia eólica e conservação da avifauna em Portugal.** 2005. Disponível em: <www.spea.pt/docs/energia\_eolica\_e\_conservacao\_da\_avifauna\_em%20Port\_conclusoes.doc>. Acesso em: 2 jun. 2009.

SOARES-FILHO, A. **A Ictiofauna da região média à boca do estuário do rio Jaguaribe (Ceará - Brasil): Composição, distribuição e aspectos bioecológicos.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Pesca. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil, 110 p. 1996.

SOVERNIGO, M.H. **Impacto dos aerogeradores sobre a avifauna e quiropterofauna no Brasil.** Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia. Florianópolis. 2009.

SOUZA, M. J. N. **Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do Estado do Ceará.** In: Revista de Geologia da UFC, Vol. 1: 73-91. Fortaleza: UFC, 1988.

STANGE, A. e NEVES FILHO, J. P. **Pedologia – Levantamento Exploratório de Solos.** In: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.24 – Fortaleza: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da Terra. Rio de Janeiro, 1981.

SUETÔNIO, M. **Planejamento urbano e preservação ambiental.** Fortaleza: Imprensa Universitária - UFC, 1981.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977, 97 p.

TUCKER, V. A. **Using a collision model to design safer wind turbine rotors for birds.** Journal of Solar Energy Engineering, v. 118, n. 4, p. 263-270, 1996.

WRIGTH, L.D. e SHORT, A. D. **Morphodynamic Variability of surf zone and beaches: A Syntesis.** In: Marine Geology, Vol. 56: 93-118, 1984.

ZANELLA, M. E. **As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará.** In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.). Ceará: um Novo Olhar Geográfico. Fortaleza: edições Demócrito Rocha, 2005.

## 14. EQUIPE TÉCNICA

O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do projeto de implantação e operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, no Município de Paraipaba – CE, foi elaborado pela Empresa GEOCONSULT Consultoria Geologia e Meio Ambiente Ltda., com escritório à Avenida Barão de Studart, 2360 – Edifício Torre Empresarial Quixadá, Conj. 508 –

Joaquim Távora, Fortaleza, tendo como Responsável Técnico o Geólogo Tadeu Dote Sá, CREA-CE N°. 6.357-D.

A equipe técnica de elaboração do RIMA é composta pelos seguintes profissionais:

a) Responsabilidade técnica:

### **Geraldo Leal Junior**

ENGENHEIRO FLORESTAL, (UFRPE, 1997)  
CREA-PE N°. 026266-D – CTF-IBAMA N°. 993384  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS E DE BACIAS HIDROGRÁFICAS (UFC, 2008)

### **Helissandra Helena Silva Botão**

GEÓGRAFA, (UECE, 2000), CREA-CE N°. 38.708-D – CTF-IBAMA N°. 611015  
MESTRE EM GEOGRAFIA HUMANA (UECE, 2004)

### **José Orlando Carlos da Silva**

GEÓLOGO, (UFC, 1997), CREA-CE N°. 13.003-D – CTF-IBAMA N°. 83809  
MESTRE EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (PRODEMA - UFC, 2001)

### **Lívia de Castro e Silva Mendes**

BIÓLOGA, (UFC, 2007), CRBIO-05 N°. 59.696-D – CTF-IBAMA N°. 3339409

### **Marcelo Martins de Moura Fé**

GEÓGRAFO, CREA-CE N°. 42.767-D  
MESTRE EM GEOGRAFIA / DINÂMICA AMBIENTAL E TERRITORIAL (UFC)  
ESPECIALIZAÇÃO EM PERÍCIA AMBIENTAL (CEFET, 2011)

### **Maria Lucinaura Diógenes Olímpio**

GEÓLOGA, (UNIFOR, 1989), CREA-CE N°. 10.068-D – CTF-IBAMA N°. 32195  
ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (UECE)

### **Ruth Soares Oliveira dos Santos**

TECNÓLOGA EM SANEAMENTO AMBIENTAL, (CEFET-CE, 2008)  
CREA-CE N°. 46525 – CTF-IBAMA N°. 5150678  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANEAMENTO BÁSICO (FIC, CURSANDO)

### **Tadeu Dote Sá**

GEÓLOGO, (UNIFOR, 1982), CREA-CE N°. 6.357-D – CTF-IBAMA N°. 32191  
DOUTOR EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL (UMA-PARAGUAY, 2010),  
DOUTORANDO EM PLANIFICAÇÃO TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO REGIONAL (UB-ESPANHA, DESDE 2002), MESTRE EM GEOLOGIA DE APLICAÇÃO (UFC, 1998) E ESPECIALISTA EM ENGENHARIA URBANA (UNIFOR, 1999)

### **Valéria Gonçalves Trece**

BIÓLOGA, (UFRJ, 1998), CRBIO-02 N°. 32.317-D – CTF-IBAMA N°. 1453919  
MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICA - BOTÂNICA (UFRJ, 2002)

### **Verusca Lima Cabral**

GEÓGRAFA, (UECE, 1997), CREA-CE N°. 13.996-D – CTF-IBAMA N°. 327414  
ESPECIALISTA EM GESTÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL (UFC-UFSC, 2001), ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO (UNIP, 2010)

b) Equipe de apoio:

**AUDÍRIO SALLES CORREIA BEZERRA**

Graduando em Geografia (UECE)

**EMANUELLE LEITÃO BARROSO**

Graduando em Geografia (UECE)

**FERNANDO BRUNO PINHEIRO VALE**

Graduado em Geografia (UFC)

**FRANCISCO EDIVANDO FERREIRA PONTES**

Graduando em Química (UECE)

**HARDING PAULO BENÍCIO PINHO**

Graduando em História (UECE)

**REGINA SARAIVA SANTIAGO**

Bacharel em Direito (UNIFOR)

**THIAGO DA SILVA ALBUQUERQUE**

Graduando em Engenharia Ambiental (UNIFOR)

Fortaleza, Outubro de 2011.

**Geoconsult**  
CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.

**Tadeu Dote Sá**  
GEOLOGO, CREA-CE Nº 6.357-D  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

- **CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DA EMPRESA CONSULTORA**



Ministério do Meio Ambiente  
**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis**



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
32197	00.112.208/0001-00	04/08/2011	04/11/2011

Nome/Razão Social/Endereço  
**GEOCONSULT-CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
AV. BARÃO DE STUDART, 2360 SALA 508  
ALDEOTA  
FORTALEZA/CE  
60120-002**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0**

Qualidade do Ar  
Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Uso do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Controle da Poluição  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.	A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.  <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;"><b>mehz.apt6.m6fx.z69w</b></p>
---	--

- **CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
993384	843.874.834-15	16/09/2011	16/12/2011

Nome/Razão Social/Endereço

**GERALDO LEAL JUNIOR**  
**Rua Pedro Machado, 921, Cond. Darth, Bloco B, Apto 206**  
**Damas**  
**FORTALEZA/CE**  
**60416-430**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Uso do Solo  
Educação Ambiental  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Serviços Relacionados À Silvicultura

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

**gxmb.www5.7xrp.zet4**



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
611015	723.502.883-15	04/08/2011	04/11/2011

Nome/Razão Social/Endereço  
**Helissandra Helena Silva Botão**  
**Rua Major Pedro Sampaio, 301**  
**Parque Araxá**  
**FORTALEZA/CE**  
**60430-180**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Uso do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Controle da Poluição  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Segurança do Trabalho

Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.	A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.  <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;"><b>q975.g3pr.v9uc.8f2c</b></p>
---	--



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
83809	356.819.343-49	16/09/2011	16/12/2011

Nome/Razão Social/Endereço

**JOSÉ ORLANDO CARLOS DA SILVA  
AV. FRANCISCO SÁ 2420 Bloco T APTO 202  
JACARECANGA  
FORTALEZA/CE  
60310-000**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Qualidade do Ar  
Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Uso do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Controle da Poluição  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

**jhh5.t89h.y7d8.e1v2**



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
3339409	971.523.073-34	04/08/2011	04/11/2011

Nome/Razão Social/Endereço

**LÍVIA DE CASTRO E SILVA MENDES  
RUA MARIA MIRIAM FERREIRA SOUZA APRTO 112 BL A  
PRESIDENTE KENNEDY  
FORTALEZA/CE  
60325-040**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Qualidade do Ar  
Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Uso do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Controle da Poluição  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos  
Serviços Relacionados À Silvicultura  
Anilhamento de Aves Silvestres  
Agente Ambiental Voluntário

Observações:

1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;  
2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.  
3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.  
4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

**pf9e.4hqi.mkut.vbh2**



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: <b>3063680</b>	CPF/CNPJ: <b>787.759.903-00</b>	Emitido em: <b>04/08/2011</b>	Válido até: <b>04/11/2011</b>
------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço  
**MARCELO MARTINS DE MOURA FÉ  
RUA RAIMUNDO LEÔNICIO REBOUÇAS, 916 CASA A  
BARROSO  
FORTALEZA/CE  
60862-680**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Qualidade do Ar  
Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Uso do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Controle da Poluição  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Segurança do Trabalho  
Agente Ambiental Voluntário

Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.	A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.  <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;"><b>rb94.1vde.98h4.hktg</b></p>
---	--



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
32195	220.691.513-87	04/08/2011	04/11/2011

Nome/Razão Social/Endereço

**MARIA LUCINAURA DIÓGENES OLIMPIO  
RUA PROFº FCO. GONÇALVES 1104, APTO 701  
DIONISIO TORRES  
FORTALEZA/CE  
60135-430**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Qualidade do Ar  
Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Uso do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Controle da Poluição  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

**1uy5.mfw5.xkca.f5ik**



Ministério do Meio Ambiente  
**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis**



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
5150678	008.876.553-94	16/09/2011	16/12/2011

Nome/Razão Social/Endereço  
**RUTH SOARES OLIVEIRA DOS SANTOS  
RUA BARÃO DE ARATANHA 745 - APTO 02  
CENTRO  
FORTALEZA/CE  
60050-070**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Qualidade do Ar  
Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Controle da Poluição  
Recuperação de Áreas  
Eletricidade  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Segurança do Trabalho  
Agente Ambiental Voluntário

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

**7xis.zyfe.ti5u.yv54**



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
32191	119.478.533-68	04/08/2011	04/11/2011

Nome/Razão Social/Endereço

**TADEU DOTE SÁ  
AV. BARÃO DE STUDART, 2360 SALA 508  
ALDEOTA  
FORTALEZA/CE  
60120-002**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0**

Qualidade do Ar  
Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Uso do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Controle da Poluição  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

**ftir.5wap.lx8f.biws**



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
1453919	077.558.787-75	04/08/2011	04/11/2011

Nome/Razão Social/Endereço  
**VALÉRIA GONÇALVES TRECE  
RUA SANTA LUCRÉCIA 1700, CASA 07  
MESSEJANA  
FORTALEZA/CE**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Qualidade do Ar  
Qualidade da Água  
Qualidade do Solo  
Educação Ambiental  
Recursos Hídricos  
Recuperação de Áreas  
Auditoria Ambiental  
Gestão Ambiental  
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos  
Serviços Relacionados À Silvicultura

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

szgg.lzvw.a8cj.jns5



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
327414	749.553.223-87	04/08/2011	04/11/2011

Nome/Razão Social/Endereço  
**Verusca Lima Cabral  
Resid. Marcos Freire, q 04, bl17, ap 103  
Itaperi  
FORTALEZA/CE  
60762-591**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental**

**Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0**

Recursos Hídricos  
Recuperação de Áreas  
Eletricidade  
Gestão Ambiental  
Ecossistemas Terrestres e Aquaticos

Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.	A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.  <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;"><b>61ra.8q2i.muh4.5hdh</b></p>
---	--

- **CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL DA EMPRESA CONSULTORA E DO RESPONSÁVEL TÉCNICO**

**CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL DE ATIVIDADES E INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL**

DECLARAÇÃO N.º 182/2011 - COPAM/NUCAM



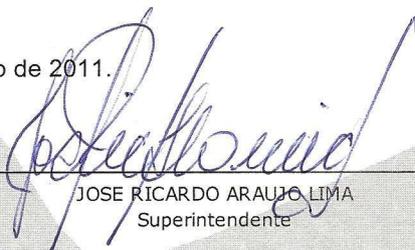
A Superintendência Estadual de Meio Ambiental – SEMACE, nos termos e limites da **Resolução n.º 001/88, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, e Resoluções n.º 07/1990 e n.º 08/1996 do Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA**, declara, para fins de prova, que **GEOCONSULT CONSULTORIA GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA**, CNPJ nº 00112208000100, situado na AVENIDA BARAO DE STUDART, Nº 2360 - 5 A, SL 501 502 E 508 , JOAQUIM TAVORA, CEP: 60120002 - FORTALEZA, CE, registrado no CREA/CE - 25006, encontra-se cadastrado nesta Superintendência, sob o n.º 182/2011 - COPAM/NUCAM, conforme consta no processo n.º 2011-004814/TEC/CTCA, na função de **SERVIÇOS DE ENGENHARIA** .

Apto a realizar as Atividades/Estudos abaixo:

- > **PCMA - Plano de Controle e Monitoramento Ambiental;**
- > **Consultoria Ambiental;**
- > **PCA - Plano de Controle Ambiental;**
- > **RA - Relatório Ambiental;**
- > **RAS - Relatório Ambiental Simplificado;**
- > **RAA - Relatório de Auditoria Ambiental;**
- > **EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental;**
- > **PRAD - Plano de Recuperação de Área Degradada;**
- > **EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.**

Declaramos, outrossim, que a inclusão no Cadastro Técnico de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, não implica, por parte da declarante, certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza.

Fortaleza, quarta-feira, 16 de março de 2011.



JOSE RICARDO ARAUJO LIMA  
Superintendente

CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL DE ATIVIDADES E  
INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL  
DECLARAÇÃO N.º 506/2011 - DICOP/GECON



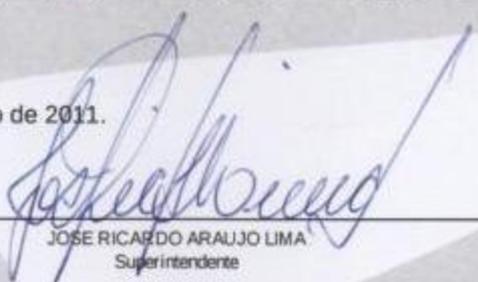
A Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, nos termos e limites da **Resolução n.º 001/88**, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, e **Resoluções n.º 07/1990** e **n.º 08/1996** do Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, declara, para fins de prova, que **TADEU DOTE SA**, brasileiro (a), CPF n.º 11947853368, residente e domiciliado na RUA CARVALHO LIMA, N.º 66 APT. 701, ALDEOTA, CEP: 60125040 - FORTALEZA, CE, registrado (a) no CREA-CE 6357 D, válido até **12/09/2012**, encontra-se cadastrado (a) nesta Superintendência, sob o n.º 506/2011 - DICOP/GECON, conforme consta no processo n.º 2011-018427/TEC/CTCA, na função de **GEÓLOGO (a)**, em razão de desenvolver as seguintes atividades:

- > Consultoria Ambiental.
- > PCA - Plano de Controle Ambiental / RA - Relatório Ambiental.
- > PRAD - Plano de Recuperação de Área Degradada / RAS - Relatório Ambiental Simplificado.
- > RAA - Relatório de Auditoria Ambiental / EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental.
- > PCMA - Plano de Controle e Monitoramento Ambiental.
- > EIA/RIMA - Estudos de Impactos Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental.

Declaramos, outrossim, que a inclusão no Cadastro Técnico de Atividade e Instrumentos de Defesa Ambiental não implica em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza. **Assim, a SEMACE não se responsabiliza pela qualidade dos serviços prestados pela empresa/profissional mencionado, que apenas colocou seus serviços à disposição dos interessados ao preencher um cadastro técnico nesta Autarquia.**

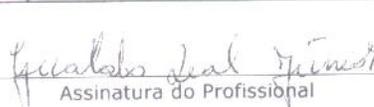
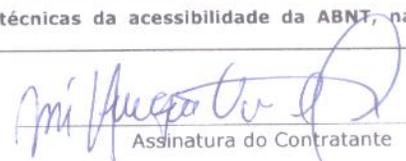
A empresa/profissional responderá, a qualquer tempo e sob as penas de lei, pela veracidade das informações apresentadas.

Fortaleza, quinta-feira, 15 de setembro de 2011.



JOSE RICARDO ARAUJO LIMA  
Superintendente

- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – A.R.T.**

 <b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará		<b>ART ELETRÔNICA</b> <b>ART Nº. 180327550200040</b>		
<b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b>				
<b>Dados do Contratado</b>				
Nome do Profissional GERALDO LEAL JUNIOR			RNP 1803275502	CPF 84387483415
Título(s) do Profissional Engenheiro Florestal				
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA				CNPJ 00112208000100
<b>Dados da Contratante</b>				
Nome da Contratante EOLO ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.				CPF / CNPJ 12959267000190
Endereço da Contratante RUA MONSENHOR BRUNO, 1501 ALDEOTA - FORTALEZA/CE			CEP 60115190	Telefone (85)32245807
<b>Dados da Obra ou Serviço</b>				
Nome do Proprietário EOLO ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.				CPF / CNPJ 12959267000190
Endereço da Obra ou Serviço LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI) ZONA RURAL - PARAIPABA/CE			CEP 62685000	Telefone (85)32245807
Tipo da ART Normal	Participação Individual	Nº. ART substituída x.x.x.x	Profissional x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	
<b>Dados do Contrato</b>				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 30/09/2011	Previsão de Término 30/11/2011	Valor da Obra ou Serviço R\$ 8000,00	
<b>Classificação da ART</b>				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSÁVEL TÉCNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	1189,12	04-Hectare
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
Informações Complementares ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCÂNTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA TOTAL DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE				
"Essa descrição só tem valor se o profissional tiver a atribuição correspondente, e se os dados tiverem quantidades equivalentes às declaradas. Falta de ética profissional e crime de Falsidade Ideológica artigo 299 do Código Penal Brasileiro."				
Acessibilidade <b>Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.</b>				
PARAIPABA/CE 03/10/2011	 Assinatura do Profissional		 Assinatura do Contratante	
Este documento anota perante o Crea-CE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes. (Lei Federal nº. 6.496/77)				
<b>Importante</b>				
O preenchimento da ART é de inteira responsabilidade do profissional devendo ser observada a codificação constante no manual da ART. Os serviços classificados devem fazer parte das atribuições do profissional. A ART só terá validade quando quitada. O preenchimento incorreto ou incompleto da ART, implicará na sua invalidação conforme determina o Art. 8º da Res. 307/86 do CONFEA. Verifique no Portal do Crea-CE a autenticidade desta ART. (www.creace.org.br)				
Entidade de Classe CEC - clube de engenharia do ceará			Valor da ART <b>R\$ 33,00</b>	

<b>CAIXA</b>	<b>BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO</b>					
 <p><b>Crea-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará CNPJ 07.135.601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81, Centro - Fortaleza/CE CEP 60.030-010 Tel (85) 3453.5801 Fax (85) 3453.5804</p> <p>Site oficial <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a></p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	<b>Sacado:</b> GERALDO LEAL JUNIOR RUAS DAS ACACIAS, 271 SOSSEGO - CRATO/CE. CEP: 63107270					
	Rep. Numérica: <b>10490.54743 33000.200049 00058.311473 8 51220000003300</b>					
	Ag./Cód. Cedente <b>1047/054743-3</b>	Data Emissão <b>01/10/2011</b>	Nosso Número <b>24000000005831141</b>	Data de Vencimento <b>16/10/2011</b>	Valor do Documento <b>33,00</b>	
	<b>DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA</b>					
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: <b>GERALDO LEAL JUNIOR.</b> Proprietário: <b>EOLO ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A..</b> <b>(00040)</b></p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>						

Autenticação Mecânica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado, às

274-308141708-4

01/OUT/2011

HORA DE 10:28:01

LOT. 05.05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG. VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO CAIXA

CÓDIGO DO CEDENTE: 54743

NOSSO NÚMERO: 2400000000583114

DATA DE VENCIMENTO: 16/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 33,00

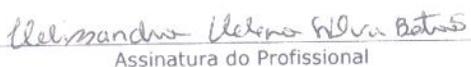
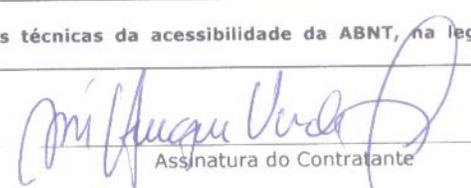
1049054743 33000200049  
00058311473 8 51220000003300

Disque CAIXA - 0800 725 0101

Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

274-308141708-4

VIA DO CLIENTE

 <b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará		<b>ART ELETRÔNICA</b> <b>ART Nº. 060191710300028</b>		
<b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b>				
<b>Dados do Contratado</b>				
Nome do Profissional HELISSANDRA HELENA SILVA BOTÃO		RNP 0601917103	CPF 72350288315	
Título(s) do Profissional Geógrafo				
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA			CNPJ 00112208000100	
<b>Dados da Contratante</b>				
Nome da Contratante EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Contratante RUA MONSENHOR BRUNO, 1501 ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60115190	Telefone (85)32245807	
<b>Dados da Obra ou Serviço</b>				
Nome do Proprietário EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Obra ou Serviço LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI) ZONA RURAL - PARAIPABA/CE		CEP 62685000	Telefone (85)32245807	
Tipo da ART Normal	Participação Individual	Nº. ART substituída x.x.x.x	Profissional x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	
<b>Dados do Contrato</b>				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 30/09/2011	Previsão de Término 30/11/2011	Valor da Obra ou Serviço R\$ 8000,00	
<b>Classificação da ART</b>				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSÁVEL TÉCNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	1189,12	04-Hectare
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
Informações Complementares ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCÂNTARA (24,0 MW, ÁREA 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANAMA (30,0MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA TOTAL DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE.X.				
"Essa descrição só tem valor se o profissional tiver a atribuição correspondente, e se os dados tiverem quantidades equivalentes às declaradas. Falta de ética profissional e crime de Falsidade Ideológica artigo 299 do Código Penal Brasileiro."				
Acessibilidade <b>Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.</b>				
PARAIPABA/CE 03/10/2011	 Assinatura do Profissional		 Assinatura do Contratante	
Este documento anota perante o Crea-CE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes. (Lei Federal nº. 6.496/77)				
<b>Importante</b>				
O preenchimento da ART é de inteira responsabilidade do profissional devendo ser observada a codificação constante no manual da ART. Os serviços classificados devem fazer parte das atribuições do profissional. A ART só terá validade quando quitada. O preenchimento incorreto ou incompleto da ART, implicará na sua invalidação conforme determina o Art. 8º da Res. 307/86 do CONFEA. Verifique no Portal do Crea-CE a autenticidade desta ART. (www.creace.org.br)				
Entidade de Classe APROGEO - associacao profissional dos Geografos do estado do ceara			Valor da ART <b>R\$ 33,00</b>	

CAIXA		BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO				
 <p><b>Crea-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará CNPJ: 07.135.601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81, Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel: (85) 3453.5801 Fax: (85) 3453.5804</p> <p>Site oficial: <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a></p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	<b>Sacado:</b> HELISSANDRA HELENA SILVA BOTÃO RUA MAJOR PEDRO SAMPAIO 301 BOA VISTA - FORTALEZA/CE. CEP: 60430180					
	Rep. Numérica: <b>10490.54743 33000.200049 00058.311200 6 51220000003300</b>					
	Ag./Cód. Cedente <b>1047/054743-3</b>	Data Emissão <b>01/10/2011</b>	Nosso Número <b>24000000005831125</b>	Data de Vencimento <b>16/10/2011</b>	Valor do Documento <b>33,00</b>	
	<b>DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA</b>					
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: <b>HELISSANDRA HELENA SILVA BOTÃO.</b> Proprietário: <b>EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.. (00028)</b></p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>						

Autenticação Mecânica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado. Ap

274-308141704-1

01/OUT/2011

HORA DF 10:27:29

LOT. 05,05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG. VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO CAIXA

CÓDIGO DO CEDENTE: 54743

NOSSO NÚMERO: 2400000000583112

DATA DE VENCIMENTO: 16/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 33,00

1049054743 33000200049  
00058311200 6 51220000003300

Disque CAIXA - 0800 726 0101

Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

274-308141704-1

VIA DO CLIENTE

 <b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará	<b>ART ELETRÔNICA</b>			
	<b>ART Nº. 060157952600031</b>			
<b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b>				
<b>Dados do Contratado</b>				
Nome do Profissional JOSE ORLANDO CARLOS DA SILVA		RNP 0601579526	CPF 35681934349	
Título(s) do Profissional Geólogo				
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA			CNPJ 00112208000100	
<b>Dados da Contratante</b>				
Nome da Contratante EOLAS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Contratante RUA MONSENHOR BRUNO, 1501 ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60115190	Telefone (85)32245807	
<b>Dados da Obra ou Serviço</b>				
Nome do Proprietário EOLAS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Obra ou Serviço LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI) ZONA RURAL - PARAIPABA/CE		CEP 62685000	Telefone (85)32245807	
Tipo da ART Normal	Participação Individual	Nº. ART substituída x.x.x.x	Profissional x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	
<b>Dados do Contrato</b>				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 30/09/2011	Previsão de Término 30/11/2011	Valor da Obra ou Serviço R\$ 8000,00	
<b>Classificação da ART</b>				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSAVEL TECNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	1189,12	04-Hectare
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
Informações Complementares ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCÂNTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA TOTAL DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE.				
"Essa descrição só tem valor se o profissional tiver a atribuição correspondente, e se os dados tiverem quantidades equivalentes às declaradas. Falta de ética profissional e crime de Falsidade Ideológica artigo 299 do Código Penal Brasileiro."				
Acessibilidade <b>Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.</b>				
PARAIPABA/CE 03/10/2011	 Assinatura do Profissional		 Assinatura do Contratante	
Este documento anota perante o Crea-CE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes. (Lei Federal nº. 6.496/77)				
<b>Importante</b>				
O preenchimento da ART é de inteira responsabilidade do profissional devendo ser observada a codificação constante no manual da ART. Os serviços classificados devem fazer parte das atribuições do profissional. A ART só terá validade quando quitada. O preenchimento incorreto ou incompleto da ART, implicará na sua invalidação conforme determina o Art. 8º da Res. 307/86 do CONFEA. Verifique no Portal do Crea-CE a autenticidade desta ART. ( <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a> )				
Entidade de Classe APGECE - associacao profissional dos Geologos do ceara			Valor da ART <b>R\$ 33,00</b>	

<b>CAIXA</b>	<b>BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO</b>					
 <p><b>Crea-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará. CNPJ: 07.135.601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81, Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel. (85) 3453.5801 Fax (85) 3453.5804</p> <p>Site oficial: <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a></p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	<b>Sacado:</b> JOSE ORLANDO CARLOS DA SILVA AVENIDA FRANCISCO SÁ 2420APTO. 202 - BLOCO T JACARECANGA - FORTALEZA/CE. CEP: 60310000					
	Rep. Numérica: <b>10490.54743 33000.200049 00058.310665 8 51220000003300</b>					
	Ag./Cód. Cedente <b>1047/054743-3</b>	Data Emissão <b>01/10/2011</b>	Nosso Número <b>24000000005831060</b>	Data de Vencimento <b>16/10/2011</b>	Valor do Documento <b>33,00</b>	
	<b>DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA</b>					
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: <b>JOSE ORLANDO CARLOS DA SILVA.</b> Proprietário: <b>EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.</b> <b>(00031)</b></p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>						

Autenticação Mecânica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado. Ap

274-303021099-7

01/OUT/2011

HORA DE 10:26:19

LOT. 05.05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG. VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO CAIXA

CÓDIGO DO CEDENTE: 54743

NOSSO NÚMERO: 2400000000583106

DATA DE VENCIMENTO: 16/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 33,00

1049054743 33000200049  
00058310665 8 51220000003300

Disque CAIXA - 0800 726 0101

Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

274-303021099-7

VIA DO CLIENTE



**Serviço Público Federal**  
**CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -**  
**5ª REGIÃO**

<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>		Nº: 5-10197/11	
<b>CONTRATADO</b>			
Nome: <b>Livia de Castro e Silva Mendes</b>		Registro CRBio: <b>59.696/05-D</b>	
CPF: <b>97152307334</b>		Tel:	
E-mail: <b>administrativo@geoconsult-br.com</b>			
Endereço: <b>R. Margarida Maria, N° 1000, Apto. 302</b>			
Cidade: <b>Fortaleza</b>		Bairro: <b>Presidente Kennedy</b>	
CEP: <b>60355-501</b>		UF: <b>CE</b>	
<b>CONTRATANTE</b>			
Nome: <b>GEOCONSULT-CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.</b>			
Registro profissional: <b>CREA-CE 25.006</b>		CPF/CGC/CNPJ: <b>00.112.208/0001-00</b>	
Endereço: <b>AV. BARÃO DE STUDART, 2360, SALA 508, 5º ANDAR</b>			
Cidade:		Bairro:	
CEP: <b>60120-002</b>		UF: <b>CE</b>	
Site: <b>www.geoconsult-br.com</b>			
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
Natureza: <b>Prestação de Serviços - 1.7</b>			
Identificação: <b>EOLO ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.</b>			
Município do trabalho: <b>LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI)</b>		UF: <b>CE</b>	Município da sede: <b>PARAIPABA</b>
			UF: <b>CE</b>
Forma de participação: <b>Equipe</b>		Perfil da equipe: <b>BIÓLOGOS, GEÓLOGOS, GEÓGRAFOS, ENG. FLORESTAL</b>	
Área do conhecimento: <b>Ecologia</b>		Campo de atuação: <b>Meio ambiente</b>	
Descrição sumária da atividade: <b>Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCANTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA TOTAL DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE.</b>			
Valor: R\$ <b>1000,00</b>		Total de horas: <b>100</b>	
Início: <b>30/09/2011</b>		Término:	
<b>ASSINATURAS</b>			
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data: <b>30/09/11</b>	Data:		
<i>Livia de Castro e Silva Mendes</i> Assinatura do profissional	 Assinatura e carimbo do contratante <b>GEOCONSULT</b> <small>CONSULT. GEOL &amp; MEIO AMBIENTE LTDA</small>		
<b>Solicitação de baixa por distrato</b>	<b>Solicitação de baixa por conclusão</b>		
	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		
Data: / /	Data: / /		
Assinatura do profissional	 Assinatura do profissional		
Data: / /	 Assinatura e carimbo do contratante <b>GEOCONSULT</b> <small>CONSULT. GEOL &amp; MEIO AMBIENTE LTDA</small> Tadeu Date Sá Sócio - Diretor		

O pagamento deste boleto também poderá ser efetuado nos terminais de Auto-Atendimento BB.

Instruções:

1. Imprima em impressora jato de tinta (ink jet) ou laser em qualidade normal ou alta Não use modo econômico.  
**Por favor, configure a margens esquerda e direita para 17 mm**
2. Utilize folha A4 (210 x 297 mm) ou Carta (216 x 279 mm) e margens mínimas à esquerda e à direita do formulário.
3. Corte na linha indicada. Não rasure, risque, fure ou dobre a região onde se encontra o código de barras.

Corte na linha pontilhada

**BANCO DO BRASIL**

| 001-9 |

00194.55583 81224.800078 00206.143182 1  
51370000002900

Cedente		Agência / Código do Cedente	Espécie	Quantidade	Nosso número
Conselho Regional de Biologia - 5ª Região		0007-8 / 00206143-0			45558812248-6
Numero do documento	Contrato	CPF/CEI/CNPJ	Vencimento	Valor documento	
			31/10/2011	29,00	
{-} Desconto / Abatimento	{-} Outras deduções	{+} Mora / Multa	{+} Outros acréscimos	{=} Valor cobrado	

Sacado

Livia de Castro e Silva Mendes / 59.696/05-D

Autenticação mecânica

Taxa ART (10458/NET)  
COTA UNICA = R\$ 29,00

\*\*AO BANCO, NAO RECEBER APOS VENCIMENTO\*\*

Corte na linha pontilhada

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado, Ap

274-308141712-2

01/OUT/2011

HORA DF 10:28:35

LOT, 05,05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG, VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO BANCOS

DATA DE VENCIMENTO: 31/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 29,00

0019455583 81224800078  
00206143182 1 51370000002900

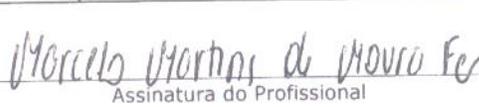
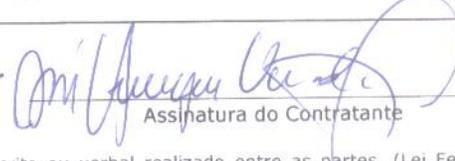
Disque CAIXA - 0800 726 0101

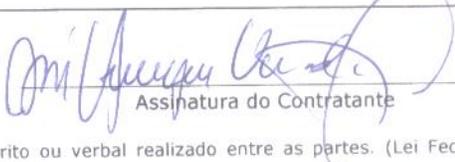
Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios

www.caixa.gov.br

274-308141712-2

VIA DO CLIENTE

 <b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará	<b>ART ELETRÔNICA</b>			
	<b>ART Nº. 060632662600028</b>			
<b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b>				
<b>Dados do Contratado</b>				
Nome do Profissional MARCELO MARTINS DE MOURA FÉ		RNP 0606326626	CPF 78775990300	
Título(s) do Profissional Geógrafo				
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA			CNPJ 00112208000100	
<b>Dados da Contratante</b>				
Nome da Contratante EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Contratante RUA MONSENHOR BRUNO, 1501 ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60115190	Telefone (85)32245807	
<b>Dados da Obra ou Serviço</b>				
Nome do Proprietário EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Obra ou Serviço LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI) ZONA RURAL - PARAIPABA/CE		CEP 62685000	Telefone (85)32245807	
Tipo da ART Normal	Participação Individual	Nº. ART substituída x.x.x.x	Profissional x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	
<b>Dados do Contrato</b>				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 30/09/2011	Previsão de Término 30/11/2011	Valor da Obra ou Serviço R\$ 8000,00	
<b>Classificação da ART</b>				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSÁVEL TÉCNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	1189,12	04-Hectare
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
Informações Complementares ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCÂNTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE. x.				
"Essa descrição só tem valor se o profissional tiver a atribuição correspondente, e se os dados tiverem quantidades equivalentes às declaradas. Falta de ética profissional e crime de Falsidade Ideológica artigo 299 do Código Penal Brasileiro."				
Acessibilidade <b>Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.</b>				
PARAIPABA/CE 03/10/2011	 Assinatura do Profissional		 Assinatura do Contratante	
Este documento anota perante o Crea-CE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes. (Lei Federal nº. 6.496/77)				
<b>Importante</b>				
O preenchimento da ART é de inteira responsabilidade do profissional devendo ser observada a codificação constante no manual da ART. Os serviços classificados devem fazer parte das atribuições do profissional. A ART só terá validade quando quitada. O preenchimento incorreto ou incompleto da ART, implicará na sua invalidação conforme determina o Art. 8º da Res. 307/86 do CONFEA. Verifique no Portal do Crea-CE a autenticidade desta ART. (www.creace.org.br)				
Entidade de Classe APROGEO - associacao profissional dos Geografos do estado do ceara			Valor da ART R\$ 33,00	

 <b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará	<b>ART ELETRÔNICA</b>			
	<b>ART Nº. 060632662600028</b>			
<b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b>				
<b>Dados do Contratado</b>				
Nome do Profissional MARCELO MARTINS DE MOURA FÉ		RNP 0606326626	CPF 78775990300	
Título(s) do Profissional Geógrafo				
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA			CNPJ 00112208000100	
<b>Dados da Contratante</b>				
Nome da Contratante EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Contratante RUA MONSENHOR BRUNO, 1501 ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60115190	Telefone (85)32245807	
<b>Dados da Obra ou Serviço</b>				
Nome do Proprietário EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Obra ou Serviço LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI) ZONA RURAL - PARAIPABA/CE		CEP 62685000	Telefone (85)32245807	
Tipo da ART Normal	Participação Individual	Nº. ART substituída x.x.x.x	Profissional x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	
<b>Dados do Contrato</b>				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 30/09/2011	Previsão de Término 30/11/2011	Valor da Obra ou Serviço R\$ 8000,00	
<b>Classificação da ART</b>				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSÁVEL TÉCNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	1189,12	04-Hectare
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
Informações Complementares ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCÂNTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE. x.				
"Essa descrição só tem valor se o profissional tiver a atribuição correspondente, e se os dados tiverem quantidades equivalentes às declaradas. Falta de ética profissional e crime de Falsidade Ideológica artigo 299 do Código Penal Brasileiro."				
Acessibilidade <b>Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.</b>				
PARAIPABA/CE 03/10/2011	 Assinatura do Profissional		 Assinatura do Contratante	
Este documento anota perante o Crea-CE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes. (Lei Federal nº. 6.496/77)				
<b>Importante</b>				
O preenchimento da ART é de inteira responsabilidade do profissional devendo ser observada a codificação constante no manual da ART. Os serviços classificados devem fazer parte das atribuições do profissional. A ART só terá validade quando quitada. O preenchimento incorreto ou incompleto da ART, implicará na sua invalidação conforme determina o Art. 8º da Res. 307/86 do CONFEA. Verifique no Portal do Crea-CE a autenticidade desta ART. (www.creace.org.br)				
Entidade de Classe APROGEO - associacao profissional dos Geografos do estado do ceara			Valor da ART R\$ 33,00	

 <p><b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará CNPJ: 07.135.601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81 Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel: (85) 3453.5801 Fax: (85) 3453.5804</p> <p>Site oficial <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a></p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	<b>BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO</b>			
	<b>Sacado:</b> MARCELO MARTINS DE MOURA FÉ RUA RAIMUNDO LEÔNICIO REBOUÇAS 916A BARROSO - FORTALEZA/CE. CEP: 60862680			
	Rep. Numérica: <b>10490.54743 33000.200049 00058.311390 7 51220000003300</b>			
	Ag./Cód. Cedente <b>1047/054743-3</b>	Data Emissão <b>01/10/2011</b>	Nosso Número <b>240000000005831133</b>	Data de Vencimento <b>16/10/2011</b>
<b>DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA</b>				
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: <b>MARCELO MARTINS DE MOURA FÉ.</b> Proprietário: <b>EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A. . (00028)</b></p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>				

Autenticação Mecânica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado. Ap

274-308141706-8

01/OUT/2011

HORA DF 10:27:45

LOT. 05.05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG. VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO CAIXA

CÓDIGO DO CEDENTE: 54743

NOSSO NÚMERO: 24000000000583113

DATA DE VENCIMENTO: 16/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 33,00

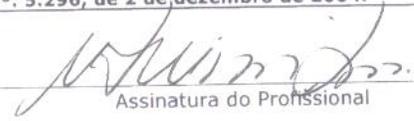
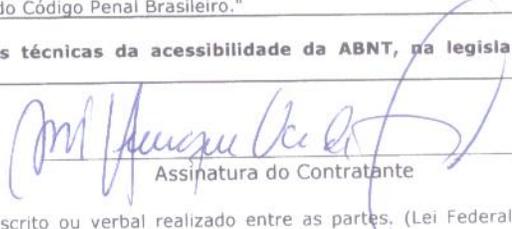
1049054743 33000200049  
00058311390 7 51220000003300

Disque CAIXA - 0800 726 0101

Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

274-308141706-8

VIA DO CLIENTE

 <b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará	<b>ART ELETRÔNICA</b>			
	<b>ART Nº. 060037017800029</b>			
<b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b>				
<b>Dados do Contratado</b>				
Nome do Profissional MARIA LUCINAURA DIOGENES OLIMPIO		RNP 0600370178	CPF 22069151387	
Título(s) do Profissional Geologo				
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA			CNPJ 00112208000100	
<b>Dados da Contratante</b>				
Nome da Contratante ELOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Contratante RUA MONSENHOR BRUNO, 1501 ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60115190	Telefone (85)32245807	
<b>Dados da Obra ou Serviço</b>				
Nome do Proprietário ELOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Obra ou Serviço LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI) ZONA RURAL - PARAIPABA/CE		CEP 62685000	Telefone (85)32245807	
Tipo da ART Normal	Participação Individual	Nº. ART substituída x.x.x.x	Profissional x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	
<b>Dados do Contrato</b>				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 30/09/2011	Previsão de Término 30/11/2011	Valor da Obra ou Serviço R\$ 8000,00	
<b>Classificação da ART</b>				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSÁVEL TECNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	1189,12	04-Hectare
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
Informações Complementares ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCÂNTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA TOTAL DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE.				
"Essa descrição só tem valor se o profissional tiver a atribuição correspondente, e se os dados tiverem quantidades equivalentes às declaradas. Falta de ética profissional e crime de Falsidade Ideológica artigo 299 do Código Penal Brasileiro."				
Acessibilidade <b>Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.</b>				
PARAIPABA/CE 03/10/2011	 Assinatura do Profissional		 Assinatura do Contratante	
Este documento anota perante o Crea-CE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes. (Lei Federal nº. 6.496/77)				
<b>Importante</b>				
O preenchimento da ART é de inteira responsabilidade do profissional devendo ser observada a codificação constante no manual da ART. Os serviços classificados devem fazer parte das atribuições do profissional. A ART só terá validade quando quitada. O preenchimento incorreto ou incompleto da ART, implicará na sua invalidação conforme determina o Art. 8º da Res. 307/86 do CONFEA. Verifique no Portal do Crea-CE a autenticidade desta ART. ( <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a> )				
Entidade de Classe APGECE - associacao profissional dos Geologos do ceara			Valor da ART <b>R\$ 33,00</b>	

 <p><b>CAIXA</b></p> <p><b>Crea-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará CNPJ: 07.135.601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81, Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel: (85) 3453.5801 Fax: (85) 3453.5804</p> <p>Site oficial: <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a></p> <p>FALE CONOSCO Ouvidoria (11h às 17h) 0800 979 1400</p>	<b>BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO</b>			
	<b>Sacado:</b> MARIA LUCINAURA DIOGENES OLIMPIO RUA PROFESSOR FRANCISCO GONÇALVES 1104APTO 701 DIONISIO TORRES - FORTALEZA/CE. CEP: 60135430			
	Rep. Numérica: <b>10490.54743 33000.200049 00058.307877 4 51210000003300</b>			
	Ag./Cód. Cedente 1047/054743-3	Data Emissão 30/09/2011	Nosso Número 24000000005830781	Data de Vencimento 15/10/2011
<b>DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA</b>				
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: <b>MARIA LUCINAURA DIOGENES OLIMPIO.</b> Proprietário: <b>EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.</b> <b>(00029)</b></p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>				

Autenticação Mecânica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado. Ap

274-303021097-0

01/OUT/2011

HORA DF 10:26:01

LOT. 05.05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG. VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO CAIXA

CÓDIGO DO CEDENTE: 54743

NOSSO NÚMERO: 2400000000583078

DATA DE VENCIMENTO: 15/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 33,00

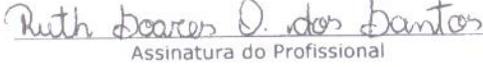
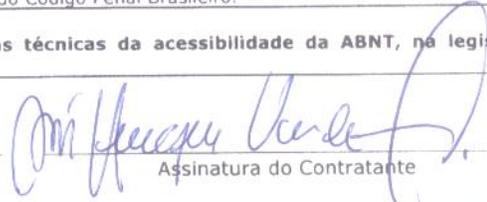
1049054743 33000200049  
00058307877 4 51210000003300

Disque CAIXA - 0800 726 0101

Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

274-303021097-0

VIA DO CLIENTE

 <b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará		ART ELETRÔNICA		
		ART Nº. 060903330100020		
<b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b>				
<b>Dados do Contratado</b>				
Nome do Profissional RUTH SOARES OLIVEIRA DOS SANTOS		RNP 0609033301	CPF 00887655394	
Título(s) do Profissional Tecnólogo em Saneamento Ambiental				
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA		CNPJ 00112208000100		
<b>Dados da Contratante</b>				
Nome da Contratante EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.		CPF / CNPJ 12959267000190		
Endereço da Contratante RUA MONSENHOR BRUNO, 1501 ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60115190	Telefone (85)32245807	
<b>Dados da Obra ou Serviço</b>				
Nome do Proprietário EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.		CPF / CNPJ 12959267000190		
Endereço da Obra ou Serviço LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI) ZONA RURAL - PARAIPABA/CE		CEP 62685000	Telefone (85)32245807	
Tipo da ART Normal	Participação Individual	Nº. ART substituída x.x.x.x	Profissional x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	
<b>Dados do Contrato</b>				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 30/09/2011	Previsão de Término 30/11/2011	Valor da Obra ou Serviço R\$ 8000,00	
<b>Classificação da ART</b>				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSÁVEL TÉCNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	1189,12	04-Hectare
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
Informações Complementares ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCANTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA TOTAL DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NO LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE				
"Essa descrição só tem valor se o profissional tiver a atribuição correspondente, e se os dados tiverem quantidades equivalentes às declaradas. Falta de ética profissional e crime de Falsidade Ideológica artigo 299 do Código Penal Brasileiro."				
Acessibilidade <b>Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.</b>				
PARAIPABA/CE 03/10/2011	 Assinatura do Profissional		 Assinatura do Contratante	
Este documento anota perante o Crea-CE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes. (Lei Federal nº. 6.496/77)				
<b>Importante</b>				
O preenchimento da ART é de inteira responsabilidade do profissional devendo ser observada a codificação constante no manual da ART. Os serviços classificados devem fazer parte das atribuições do profissional. A ART só terá validade quando quitada. O preenchimento incorreto ou incompleto da ART, implicará na sua invalidação conforme determina o Art. 8º da Res. 307/86 do CONFEA. Verifique no Portal do Crea-CE a autenticidade desta ART. (www.creace.org.br)				
Entidade de Classe ABES - associação Brasileira de engenharia Sanitaria e ambiental			Valor da ART <b>R\$ 33,00</b>	

CAIXA		BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO				
 <p><b>Crea-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará CNPJ: 07.135.601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81, Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel.: (85) 3453.5801 Fax: (85) 3453.5804</p> <p>Site oficial <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a></p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	<b>Sacado:</b> RUTH SOARES OLIVEIRA DOS SANTOS RUA BARÃO DE ARATANHA 745APARTAMENTO 02 CENTRO - FORTALEZA/CE. CEP: 60050070					
	Rep. Numérica: <b>10490.54743 33000.200049 00058.311804 1 51220000003300</b>					
	Ag./Cód. Cedente <b>1047/054743-3</b>	Data Emissão <b>01/10/2011</b>	Nosso Número <b>240000000005831184</b>	Data de Vencimento <b>16/10/2011</b>	Valor do Documento <b>33,00</b>	
	<b>DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA</b>					
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: <b>RUTH SOARES OLIVEIRA DOS SANTOS.</b> Proprietário: <b>EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A..</b> <b>(00020)</b></p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>						

Autenticação Mecânica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado, Ap

274-303021093-8

01/OUT/2011

HORA DE 10:25:18

LOT, 05.05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG, VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO CAIXA

CÓDIGO DO CEDENTE: 54743

NOSSO NÚMERO: 24000000000583118

DATA DE VENCIMENTO: 16/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 33,00

1049054743 33000200049  
00058311804 1 51220000003300

Disque CAIXA - 0800 726 0101

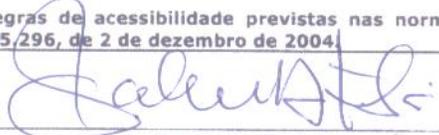
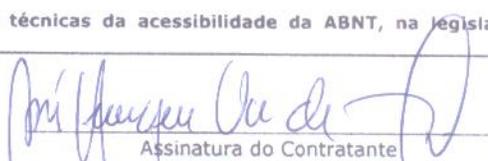
Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474

Reclamações, sugestões e elogios

[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

274-303021093-8

VIA DO CLIENTE

 <b>CREA-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará	<b>ART ELETRÔNICA</b>			
	<b>ART Nº. 060076943700154</b>			
<b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b>				
<b>Dados do Contratado</b>				
Nome do Profissional TADEU DOTE SA		RNP 0600769437	CPF 11947853368	
Título(s) do Profissional Geólogo				
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA			CNPJ 00112208000100	
<b>Dados da Contratante</b>				
Nome da Contratante EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Contratante RUA MONSENHOR BRUNO, 1501 ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60115190	Telefone (85)32245807	
<b>Dados da Obra ou Serviço</b>				
Nome do Proprietário EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.			CPF / CNPJ 12959267000190	
Endereço da Obra ou Serviço LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI) ZONA RURAL - PARAIPABA/CE		CEP 62685000	Telefone (85)32245807	
Tipo da ART Normal	Participação Individual	Nº. ART substituída x.x.x.x	Profissional x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	
<b>Dados do Contrato</b>				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 30/09/2011	Previsão de Término 30/11/2011	Valor da Obra ou Serviço R\$ 8000,00	
<b>Classificação da ART</b>				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSÁVEL TÉCNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	1189,12	04-Hectare
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
<b>Informações Complementares</b> ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCÂNTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA TOTAL DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE.				
"Essa descrição só tem valor se o profissional tiver a atribuição correspondente, e se os dados tiverem quantidades equivalentes às declaradas. Falta de ética profissional e crime de Falsidade Ideológica artigo 299 do Código Penal Brasileiro."				
<b>Acessibilidade</b> Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº. 5/296, de 2 de dezembro de 2004.				
PARAIPABA/CE 03/10/2011	 Assinatura do Profissional		 Assinatura do Contratante	
Este documento anota perante o Crea-CE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes. (Lei Federal nº. 6.496/77)				
<b>Importante</b>				
O preenchimento da ART é de inteira responsabilidade do profissional devendo ser observada a codificação constante no manual da ART. Os serviços classificados devem fazer parte das atribuições do profissional. A ART só terá validade quando quitada. O preenchimento incorreto ou incompleto da ART, implicará na sua invalidação conforme determina o Art. 8º da Res. 307/86 do CONFEA. Verifique no Portal do Crea-CE a autenticidade desta ART. (www.creace.org.br)				
Entidade de Classe APGECE - associacao profissional dos Geologos do ceara			Valor da ART <b>R\$ 33,00</b>	

<b>CAIXA</b>	<b>BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO</b>				
 <p><b>Crea-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará CNPJ: 07.135.601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81, Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel: (85) 3453.5801 Fax: (85) 3453.5804</p> <p>Site oficial: <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a></p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	<b>Sacado:</b> TADEU DOTE SÁ RUA PROFESSOR FRANCISCO GONÇALVES 1104APTO 701 DIONISIO TORRES - FORTALEZA/CE. CEP: 60135430				
	Rep. Numérica: <b>10490.54743 33000.200049 00058.304262 3 51210000003300</b>				
	Ag./Cod. Cedente <b>1047/054743-3</b>	Data Emissão <b>30/09/2011</b>	Nosso Número <b>240000000005830420</b>	Data de Vencimento <b>15/10/2011</b>	Valor do Documento <b>33,00</b>
	<b>DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA</b>				
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: <b>TADEU DOTE SÁ.</b> Proprietário: <b>EOLOS ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.. (00154)</b></p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>					

Autenticação Mecânica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado. Ap

274-303021095-4

01/OUT/2011

HORA DF 10:25:43

LOT. 05.05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

RG. VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO CAIXA

CÓDIGO DO CEDENTE: 54743

NOSSO NÚMERO: 24000000000583042

DATA DE VENCIMENTO: 15/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 33,00

1049054743 33000200049  
00058304262 3 51210000003300

Disque CAIXA - 0800 726 0101

Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

274 303021095-4

VIA DO CLIENTE



**Serviço Público Federal  
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -  
5ª REGIÃO**

<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>		Nº: 5-10196/11	
<b>CONTRATADO</b>			
Nome: <b>Valéria Gonçalves Trece</b>		Registro CRBio: <b>32.317/05-RS</b>	
CPF: <b>07755878775</b>		Tel: <b>8532747262</b>	
E-mail: <b>administrativo@geoconsult-br.com</b>			
Endereço: <b>R Santa Lucrecia, 1700, Casa 07, Paupina</b>			
Cidade: <b>Fortaleza</b>		Bairro: <b>Messejana</b>	
CEP: <b>60872-460</b>		UF: <b>CE</b>	
<b>CONTRATANTE</b>			
Nome: <b>GEOCONSULT-CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.</b>			
Registro profissional: <b>CREA-CE 25.006</b>		CPF/CGC/CNPJ: <b>00.112.208/0001-00</b>	
Endereço: <b>AV. BARÃO DE STUDART, 2360, SALA 508, 5º ANDAR</b>			
Cidade:		Bairro:	
CEP: <b>60120-002</b>		UF: <b>CE</b>	
Site: <b>www.geoconsult-br.com</b>			
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
Natureza: <b>Prestação de Serviços - 1.7</b>			
Identificação: <b>EOLO ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.</b>			
Município do trabalho: <b>LOCALIDADE DE NAZRE (CALUMBI)</b>	UF: <b>CE</b>	Município da sede: <b>PARAIPABA</b>	UF: <b>CE</b>
Forma de participação: <b>Equipe</b>		Perfil da equipe: <b>BIÓLOGOS, GEÓLOGOS, GEÓGRAFOS, ENG. FLORESTAL</b>	
Área do conhecimento: <b>Ecologia</b>		Campo de atuação: <b>Meio ambiente</b>	
Descrição sumária da atividade: <b>ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA, COMPOSTO POR 46 AEROGERADORES DAS CGES ALCÂNTARA (24,0 MW, ÁREA DE 300,0 HA), CALUMBI (10,0 MW, ÁREA DE 132,5 HA), IPANEMA (30,0 MW, ÁREA DE 333,49 HA) E POTENGI (28,0 MW, ÁREA DE 423,13 HA); RESULTANDO EM UMA POTÊNCIA TOTAL DE 92,0 MW, EM UMA ÁREA DE 1.189,12 HECTARES, SITUADO NA LOCALIDADE DE NAZARÉ (CALUMBI), NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA/CE.</b>			
Valor: R\$ <b>1000,00</b>		Total de horas: <b>100</b>	
Início: <b>30/09/2011</b>		Término:	
<b>ASSINATURAS</b>			
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data: / /  Assinatura do profissional		Data: / /  Assinatura e carimbo do contratante	
<b>Solicitação de baixa por distrato</b>  Data: / /  Assinatura do profissional  Data: / /  Assinatura e carimbo do contratante		<b>Solicitação de baixa por conclusão</b> Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.  Data: / /  Assinatura do profissional  Data: / /  Assinatura e carimbo do contratante  Tadeu Dote Sá Sócio - Diretor	

O pagamento deste boleto também poderá ser efetuado nos terminais de Auto-Atendimento BB.

Instruções:

1. Imprima em impressora jato de tinta (ink jet) ou laser em qualidade normal ou alta Não use modo econômico.  
**Por favor, configure a margens esquerda e direita para 17 mm**
2. Utilize folha A4 (210 x 297 mm) ou Carta (216 x 279 mm) e margens mínimas à esquerda e à direita do formulário.
3. Corte na linha indicada. Não rasure, risque, fure ou dobre a região onde se encontra o código de barras.

Corte na linha pontilhada

**BANCO DO BRASIL**

| 001-9 |

00194.55583 81224.700070 00206.143182 8  
5137000002900

Cedente		Agência / Código do Cedente	Espécie	Quantidade	Nosso número
Conselho Regional de Biologia - 5ª Região		0007-8 / 00206143-0			45558812247-8
Numero do documento	Contrato	CPF/CEI/CNPJ	Vencimento	Valor documento	
			31/10/2011	29,00	
(-) Desconto / Abatimento	(-) Outras deduções	(+) Mora / Multa	(+) Outros acréscimos	(=) Valor cobrado	
Sacado					
Valéria Gonçalves Trece / 32.317/05-RS					

Autenticação mecânica

Taxa ART (10457/NET)

COTA UNICA = R\$ 29,00

\*\*AO BANCO NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO\*\*

Corte na linha pontilhada

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado. Ap

274-308141710-6

01/OUT/2011

HORA DF 10:28:16

LOT. 05.05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG. VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO BANCOS

DATA DE VENCIMENTO: 31/10/2011

VALOR DO PAGAMENTO: 29,00

0019455583 81224700070  
00206143182 8 5137000002900

Disque CAIXA - 0800 726 0101

Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios

www.caixa.gov.br

274-308141710-6

VIA DO CLIENTE



<b>CAIXA</b>	<b>BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO</b>					
 <p><b>Crea-CE</b> Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará. CNPJ 07 135 601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81, Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel. (85) 3453 5801 Fax (85) 3453 5804</p> <p>Site oficial <a href="http://www.creace.org.br">www.creace.org.br</a></p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	<b>Sacado:</b> VERUSCA LIMA CABRAL RUA A 300QD. 04 - BL. 17 - APTO. 103 (C) RES MARC ITAPERI - FORTALEZA/CE. CEP: 60762591					
	Rep. Numérica: <b>10490.54743 33000.200049 00058.310822 1 51220000003300</b>					
	Ag./Cód. Cedente <b>1047/054743-3</b>	Data Emissão <b>01/10/2011</b>	Nosso Número <b>240000000005831087</b>	Data de Vencimento <b>16/10/2011</b>	Valor do Documento <b>33,00</b>	
	<b>DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA</b>					
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: <b>VERUSCA LIMA CABRAL.</b> Proprietário: <b>EOLOS ENERGIAS RENONÁVEIS S/A..</b> <b>(00034)</b></p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>						

Autenticação Mecânica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

QUINA: sorteios de segunda-feira a sábado, Ap

274-308141702-5

01/OUT/2011

HORA DE 10:26:40

LOT, 05,05739-1

TERM 023145

LOCALIDADE: FORTALEZA

AG, VINCULADA: 1559

COMPROVANTE PAGAMENTO DE  
BLOQUETO CAIXACÓDIGO DO CEDENTE: 54743  
NOSSO NÚMERO: 24000000000583108  
DATA DE VENCIMENTO: 16/10/2011  
VALOR DO PAGAMENTO: 33,001049054743 33000200049  
00058310822 1 51220000003300

Disque CAIXA - 0800 726 0101

Ouvidoria da CAIXA - 0800 725 7474  
Reclamações, sugestões e elogios[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

274-308141702-5

VIA DO CLIENTE