

# RELATÓRIO IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

## **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**

PARAIPABA / CEARÁ

INTERESSADO	<b>CENTRAL EÓLICA ALCÂNTARA LTDA.</b> <b>CENTRAL EÓLICA NOVO HORIZONTE LTDA.</b> <b>CENTRAL EÓLICA IPANEMA LTDA.</b> <b>CENTRAL EÓLICA POTENGI LTDA.</b>
PROCESSO SEMACE	<b>Nº. 10250671-0</b> <b>Nº. 10250650-7</b> <b>Nº. 10250652-3</b> <b>Nº. 10250656-6</b>
ELABORAÇÃO:	<b>GEOCONSULT</b> <b>CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.</b> 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  <b>RESPONSABILIDADE TÉCNICA -</b> <b>Tadeu Dote Sá</b> GEÓLOGO, CREA-CE Nº. 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

APRESENTAÇÃO .....	ii
SUMÁRIO.....	iv
RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES .....	xii
RELAÇÃO DE FOTOS.....	xv
1. INTRODUÇÃO .....	1.1
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR .....	1.1
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA .....	1.1
1.3. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA .....	1.2
1.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	1.3
1.5. ÁREA DO PROJETO .....	1.3
1.6. INFRAESTRUTURA EXISTENTE .....	1.3
1.7. ASPECTOS LEGAIS DO PROJETO .....	1.12
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
1.8. PLANOS E PROJETOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	1.18

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>
9.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	9.1
9.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL .....	9.1
9.3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL .....	9.2
9.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	9.3
9.5. PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO....	9.3
9.6. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO GERAL.....	9.4
9.7. PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PAISAGÍSTICOS.....	9.4
9.8. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO .....	9.4
9.9. PROGRAMA DE CONTROLE DE DESMATAMENTO .....	9.5
9.10. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS .....	9.5
9.11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁGUA .....	9.6
9.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SOLO.....	9.6
9.13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RUÍDOS.....	9.7
9.14. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	9.7
9.15. PROGRAMA DE SAÚDE DAS POPULAÇÕES CIRCUNVIZINHAS.....	9.8
9.16. PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL .....	9.8
9.17. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	9.8
<b>10. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO.....</b>	<b>10.1</b>
10.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	10.1
10.2. RESULTADOS OBTIDOS NOS EAR'S.....	10.1
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